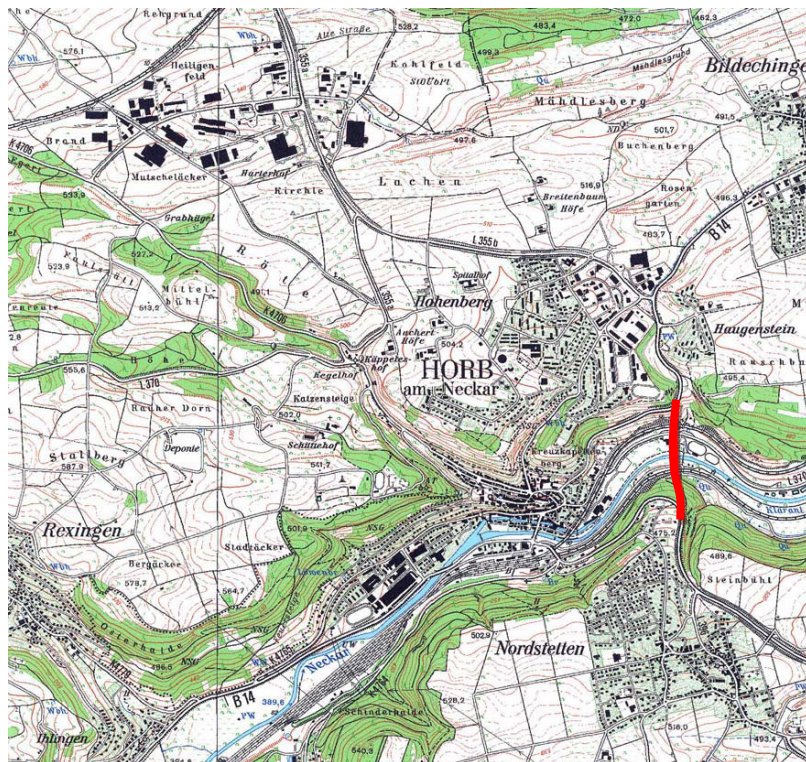


Methodik und Verifizierung zur Bewertung kleinindikativer Maßnahmen im Fahrradverkehr

Anwendungsbeispiel Hochbrücke Horb



VWI Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH

2010

Methodik und Verifizierung zur Bewertung kleinindikativer Maßnahmen im Fahrradverkehr

Anwendungsbeispiel Hochbrücke Horb

Im Auftrag des
Innenministeriums Baden-Württemberg

VWI Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH

Dr.-Ing. Harry Dobeschinsky

Das VWI arbeitet in Kooperation mit dem
Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen der Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin

März 2010

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	4
2	Beispiel: Hochbrücke Horb	4
2.1	Rechnungs- und Wertansätze	4
2.2	Vergleichende Bewertungsrechnung unter Ansatz der veränderten Bewertungsgrundlagen	8
2.3	Verkehrsmengenermittlung	10
3	Ergebnis	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Vergleich der Bewertungsergebnisse bei unterschiedlichen Ansätzen der Anteile innerorts – außerorts	5
Tabelle 2-2:	Vergleich der Bewertungsergebnisse unter Berücksichtigung angepasster Kosten- und Wertansätze	9
Tabelle 2-3:	Vergleich der Radverkehrsmengen ADFC und VWI für das Jahr 2025	14
Tabelle 2-4:	Vergleich der Bewertungsergebnisse unter Berücksichtigung angepasster Kosten- und Wertansätze und der neu ermittelten Verkehrsmengen Radverkehr	15
Tabelle 2-5:	Vergleich der Bewertungsergebnisse unter Berücksichtigung der neuen Investitionsermittlung für den Radweg	16

1 Vorbemerkung

Der Fokus dieses Berichtes richtet sich auf die eingehende Betrachtung der als Vergleichsprojekt und Anwendungsbeispiel zur Entwicklung einer Methodik zur Bewertung kleinindikativer Maßnahmen im Fahrradverkehr gewählten „Nutzen-Kosten-Analyse zum Radweg auf der neuen Neckarbrücke in Horb“.

2 Beispiel: Hochbrücke Horb

Für die Anlage eines Radweges im Zuge des Baus der Hochbrücke Horb zur Verbindung der Bundesstraßen B14 und B32 liegt eine Nutzen-Kosten-Analyse des ADFC vor¹. Diese – nach dem Leitfaden NKA Rad² – dient als Anwendungsbeispiel und Vergleichsmaßstab für die zu entwickelnde Methodik zur Bewertung kleinindikativer Maßnahmen.

Hierzu ist es zunächst erforderlich, die vorliegende Nutzen-Kosten-Analyse einschließlich des zu Grunde gelegten Verfahrens einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, um für die weiteren Arbeiten einen objektiven Vergleichsmaßstab heranziehen zu können.

Die Durchsicht bezieht sich auf

- a) die Rechnungs- und Wertansätze im Verfahren sowie
- b) die in der Beispielrechnung in Ansatz gebrachten Verkehrsmengen, insbesondere auf die Verlagerungen zwischen MIV und Radverkehr.

2.1 Rechnungs- und Wertansätze

Bei der Betrachtung der im Leitfaden in Ansatz gebrachten Berechnungsgrundlagen fällt ein wesentlicher Punkt bereits bei erster Durchsicht auf: alle Berechnungsansätze beziehen sich – abgeleitet aus dem Verfahren der Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personenverkehr – auf die dort ausgewiesenen Kosten- und Wertansätze des motorisierten Individualverkehrs (MIV) im Innerortsverkehr. Hierzu ist anzumerken, dass zwar der Radverkehr (vor allem bei Radverkehrsmaßnahmen) überwiegend als innerörtlicher Verkehr angesehen werden kann, eine Vernachlässigung der Außerorts-Anteile jedoch – bezogen auf

¹ ADFC Landesverband Baden-Württemberg e.V.: Radverkehr auf der neuen B32-Neckarbrücke in Horb, Nutzen-Kosten-Analyse für den Radweg auf der Hochbrücke; Stuttgart 2009

² TCI und ptv: Kosten-Nutzen-Analyse Bewertung der Effizienz von Radverkehrsmaßnahmen – Leitfaden; im Auftrag des BMVBS, FoPS FE-Nr. 70.785/2006; Denzlingen/Karlsruhe 2008

die Beurteilung einzelner Maßnahmen – durchaus bewertungsrelevant sein kann. Dies gilt in besonderem Maße für das hier vorliegende Projekt einer Maßnahme im Außerorts-Bereich.

Bezogen auf die Teilindikatoren

- vermiedene Pkw-Betriebskosten,
- vermiedene CO₂-Emissionen,
- vermiedene sonstige Schadstoffemissionen und
- vermiedene Unfallschäden

werden mit der im Leitfaden vorgenommenen Berechnung mit den höheren Kostensätzen bzw. den höheren Emissions- und Unfallraten des innerörtlichen Verkehrs höhere Nutzen aus der Vermeidung von Pkw-Betriebsleistungen ermittelt als tatsächlich anfallen.

Hier scheint eine differenzierte Betrachtung der Maßnahme in ihrem räumlichen Bezug (zumindest in einem überschlägigen Ansatz) erforderlich. Eine einfache Beispielrechnung, bei der eine vermiedene Verkehrsleistung im motorisierten Individualverkehr (MIV) von 1.000 Pkw-km unterstellt ist, zeigt dies deutlich auf. In der folgenden Tabelle 2-1 sind die Ergebnisse der genannten Teilindikatoren für eine Berechnung als rein städtischer Raum und einer Einschätzung als Mischgebiet (50 % innerorts / 50 % außerorts) dargestellt.

Teilindikator	Stadtgebiet 100 % innerorts	Mischgebiet 50 % innerorts / 50 % außerorts		
	1.000 Pkw-km i.o.	500 Pkw-km i.o.	500 Pkw-km a.o.	Summe
	Nutzen in €			
Vermiedene Pkw-Betriebskosten	280,0	140,0	130,0	270,0
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	60,3	30,1	23,8	53,9
Vermiedene sonst. Schadstoffe	10,0	5,0	1,7	6,7
Vermiedene Getötete	10,9	5,4	4,8	10,2
Vermiedene Schwerverletzte	20,3	10,2	3,5	13,7
Vermiedene Leichtverletzte	5,3	2,7	0,5	3,2
Vermiedene Sachschäden	64,0	32,0	4,7	36,7
Summe Nutzen	450,8	225,4	169,0	394,4

Tabelle 2-1: Vergleich der Bewertungsergebnisse bei unterschiedlichen Ansätzen der Anteile innerorts – außerorts

Die Tabelle zeigt, dass bei einer Vernachlässigung des Außerorts-Anteils der vermiedenen Pkw-Fahrleistung die Nutzen um rd. 14,3 % überschätzt werden.

Ein weiterer Kritikpunkt ist im Berechnungsansatz der vermiedenen Pkw-Betriebskosten zu sehen. Entsprechend dem Leitfaden werden die Betriebskosten des Radverkehrs (in Höhe von 0,08 €/Rad-km) direkt mit den Betriebskosten des MIV (0,28 €/Pkw-km i.o.) verrechnet und dann 0,20 €/Pkw-km für den vermiedenen Pkw-km in Ansatz gebracht. Dabei wird, obwohl an anderer Stelle im Leitfaden ausdrücklich darauf hingewiesen wird, der Besetzungsgrad des MIV (1,2 Personen je Fahrzeug) vernachlässigt. Damit werden rund 30 % der Betriebskosten des Radverkehrs in der Berechnung nicht berücksichtigt, womit die erzielbaren Nutzen deutlich überschätzt werden.

Darüber hinaus stellt das Fehlen der radverkehrsbedingten Unfallschäden einen gravierenden Kritikpunkt dar. Im Leitfaden NKA-Rad wird ein Näherungsverfahren als eine Möglichkeit der Berechnung angegeben, „anzuwenden bei mangelnder ortsspezifischer Datenlage“. Dabei werden die vermiedenen Unfallfolgen aus den vermiedenen Pkw-km innerorts entsprechend der Standardisierten Bewertung ermittelt (vermiedene Unfallfolgen entsprechend den eingesparten Pkw-km). Die Unfallfolgen aus der zusätzlichen Radverkehrsleistung (Rad-km) werden nicht berücksichtigt, der Radverkehr wird somit als unfallfrei unterstellt. Dabei bedürfen Unfälle zwischen MIV und Radverkehr auf Grund ihrer Relevanz einer besonderen Berücksichtigung. Nach einer durchgeführten Literaturrecherche ist aus unserer Sicht davon auszugehen, dass die mittlere Unfallhäufigkeit im Radverkehr (Unfälle/Rad-km) deutlich höher liegt als im MIV (Unfälle/Pkw-km). Hinzu kommt, dass die zu berücksichtigende Verkehrsleistung im Radverkehr um den Faktor 1,2 (entsprechend dem Pkw-Besetzungsgrad) höher liegt und damit in erheblichem Maße negative Nutzenbeiträge in der Bewertung zu berücksichtigen sind.

Eine Ableitung der Bewertungsgrundlage der Unfallfolgen im Radverkehr ergibt sich auf Basis der Daten des Jahres 2006 wie folgt (Berechnungsgrundlagen^{3, 4}):

Verkehrsaufkommen im Radverkehr:	8.592 Mio. Personen
Verkehrsleistung im Radverkehr:	30.300 Mio. Personen-km
Radverkehrsunfälle mit Getöteten:	484 Unfälle
Radverkehrsunfälle mit Verletzten:	76.436 Unfälle

Aufteilung der Verkehrsleistung im Radverkehr mit 80 % innerorts und 20 % außerorts (eigene Schätzung):

Verkehrsleistung innerorts:	24.240 Mio. Rad-km/Jahr
Verkehrsleistung außerorts:	6.060 Mio. Rad-km/Jahr

³ Verkehr in Zahlen 2008/2009; Herausgeber BMVBS; Deutscher Verkehrsverlag; Hamburg 2008

⁴ Beobachtungsstelle Straßenverkehrssicherheit (Österreich); Basic Fact Sheet 2007 – Radfahrer; i.A. Bundesanstalt für Verkehr, Kuratorium für Verkehrssicherheit; Wien 2008

Eine Verteilung der Getöteten im Radverkehr auf die Innerorts- bzw. Außerortsverkehre ergibt sich lt. den österreichischen Daten mit 43 % innerorts und 57 % außerorts. Aus der gleichen Datengrundlage ergibt sich bei den Verletzten, dass 85 % als Leichtverletzte und 15 % als Schwerverletzte einzustufen sind, wobei sich die Verletzten mit 82 % innerorts und 18 % außerorts ergeben.

Aus diesen Verteilungen ergibt sich insgesamt:

Getötete innerorts	208
Getötete außerorts	276
Schwerverletzte innerorts	9.402
Schwerverletzte außerorts	2.064
Leichtverletzte innerorts	53.276
Leichtverletzte außerorts	11.695

Die resultierenden Unfallraten ergeben sich damit wie folgt:

Getötete innerorts	0,0086 Getötete/Mio. Rad-km
Getötete außerorts	0,0455 Getötete/Mio. Rad-km
Schwerverletzte innerorts	0,3879 Schwerverletzte/Mio. Rad-km
Schwerverletzte außerorts	0,3406 Schwerverletzte/Mio. Rad-km
Leichtverletzte innerorts	2,1979 Leichtverletzte/Mio. Rad-km
Leichtverletzte außerorts	1,9298 Leichtverletzte/Mio. Rad-km

Schadensraten für Sachschäden konnten aus der Literatur nicht direkt abgeleitet werden, da keine gesonderten Auswertungen für Sachschäden bei Radverkehrsunfällen vorliegen. Aus den allgemeinen Hinweisen verschiedener Quellen sowie der Tatsache, dass bei Radverkehrsunfällen mit Sachschäden in der Regel nur ein Pkw betroffen ist und die Schäden, die von einem Fahrrad (bei einem Unfall ohne Personenschaden) verursacht werden, in der Regel ebenfalls gering ausfallen, wurden die Sachschadensraten anhand der Werte der Standardisierten Bewertung abgeleitet und geschätzt.

Dabei ergeben sich die Sachschadensraten wie folgt (in Klammern jeweils der Wert für den Pkw-Verkehr aus der Standardisierten Bewertung):

Sachschäden innerorts	18,0 T€/Mio. Rad-km (64,0 T€/Mio. Pkw-km)
Sachschäden außerorts	2,4 T€/Mio. Rad-km (9,3 T€/Mio. Pkw-km)

Ein weiterer kritisch zu sehender Berechnungsschritt in der Betrachtung des ADFC ist der Ansatz der vermiedenen Krankheitskosten. Hier wird im Leitfaden zur Nutzen-Kosten-Analyse darauf hingewiesen, dass nur 26 % der gesamten verlagerten Radverkehrsleistung berücksichtigt werden sollte, da nur bei einer häufigen und längeren täglichen Nutzung des Fahrrads der gesundheitsfördernde Aspekt zum Tragen kommt. Dies wird in der vorliegenden Rechnung des

ADFC nicht berücksichtigt, dafür werden (ersatzweise?) die Wochenendfahrten aus der Rechnung herausgenommen. Allerdings beträgt der hier in der Nutzen-Kosten-Analyse berücksichtigte Nutzen trotzdem noch knapp das Dreifache des tatsächlich anzusetzenden Nutzens.

2.2 Vergleichende Bewertungsrechnung unter Ansatz der veränderten Bewertungsgrundlagen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Berechnungsschritte und Ergebnisse der ursprünglichen Nutzen-Kosten-Analyse zum Radweg auf der Hochbrücke Horb den Berechnungen unter Einbeziehung der Kritikpunkte aus Kapitel 2.1 vergleichend gegenüber gestellt.

Dabei werden nur die veränderten Bewertungsansätze und veränderten Rechnungsansätze (z.B. Berücksichtigung des Pkw-Besetzungsgrades) einbezogen. Auch für die alternative Berechnung wird hier zunächst von einer unveränderten Grundlage der Verkehrsmengenermittlung des ADFC ausgegangen. Eine kritische Betrachtung der in Ansatz gebrachten Verkehrsmengen erfolgt im anschließenden Kapitel 2.3.

Grundlage der vergleichenden Rechnung ist die in der NKA des ADFC angesetzte Investition für den Radweg in Höhe von 3,5 Mio. € (Nutzungsdauer 50 Jahre, 2,5 % jährlicher Unterhaltungskostenansatz).

Die modifizierte Rechnung erfolgt zunächst für eine rein städtische Variante (100 % Innerortsverkehr) sowie für eine Mischvariante mit 50 % Innerorts- und 50 % Außerortsverkehr, wie sie der Beispielrechnung in Tabelle 2-1 zugrunde gelegt ist.

Eine detaillierte Betrachtung der für die Hochbrücke Horb in Frage kommenden Verkehrsrelationen zeigt, dass eine Verteilung mit 40 % Innerortsverkehr und 60 % Außerortsverkehr der Situation am ehesten gerecht wird. Eine Messung der zurückgelegten Strecken innerhalb bzw. außerhalb bebauter Gebiete auf der Grundlage von Web-verfügbaren Karten bestätigt dies.

In der nachfolgenden Tabelle 2-2 sind daher die Ergebnisse der Berechnungen mit angepassten Kosten- und Wertansätzen für eine städtische Variante (100 % innerorts), für ein Mischgebiet 50/50 und ein Mischgebiet 40/60 der ursprünglichen Rechnung des ADFC vergleichend gegenüber gestellt.

Teilindikatoren	Rechnungs- grund- lage	Ursprüngli- che Rech- nung NKA (ADFC)	Modifizierte Rechnung NKA Stadt 100/0 (VWI)	Modifizierte Rechnung NKA Misch 50/50 (VWI)	Modifizierte Rechnung NKA Misch 40/60 (VWI)
Nutzen		€/Jahr	€/Jahr	€/Jahr	€/Jahr
Vermiedene CO ₂ - Emissionen	Pkw-km	59.411	49.509	44.292	43.249
Vermiedene Schadstoff- emissionen	Pkw-km	9.854	8.212	5.461	4.911
Vermiedene Unfallfolgen MIV Getötete	Pkw-km	10.731	8.942	8.446	8.346
Vermiedene Unfallfolgen MIV Schwerverletzte	Pkw-km	20.004	16.670	11.209	10.117
Vermiedene Unfallfolgen MIV Leichtverletzte	Pkw-km	5.223	4.352	2.572	2.216
Vermiedene Unfallfolgen MIV Sachschäden	Pkw-km	63.065	52.555	30.096	25.604
Unfallfolgen Rad Getötete	Rad-km		-10.254	-32.253	-36.652
Unfallfolgen Rad Schwerverletzte	Rad-km		-33.446	-31.406	-30.999
Unfallfolgen Rad Leichtverletzte	Rad-km		-8.447	-7.931	-7.828
Unfallfolgen Rad Sachschäden	Rad-km		-17.737	-10.051	-8.514
Vermiedene Pkw- Betriebskosten	Rad-km	197.079	229.926	221.714	220.072
Rad-Betriebskosten	Rad-km		-78.832	-78.832	-78.832
Vermiedene Krankheits- kosten	Rad-km	90.859	32.025	32.025	32.025
Summe Nutzen	-	456.226	253.475	195.342	183.715
Kapitaldienst Radweg	-	136.029	136.029	136.029	136.029
Unterhaltungskosten Radweg	-	87.500	87.500	87.500	87.500
Nutzen-Kosten- Indikator	-	2,04	1,13	0,87	0,82

Für die Indikatorberechnung gilt:
angenommene Radwegeinvestition: 3,5 Mio. € sowie Verkehrsmengen entsprechend Gutachten ADFC

*Tabelle 2-2: Vergleich der Bewertungsergebnisse unter Berücksichtigung
angepasster Kosten- und Wertansätze*

Die Korrektur der Berechnungs- und Wertansätze, insbesondere die Berücksichtigung des Pkw-Besetzungsgrades, zeigt einen deutlichen Rückgang der in der Ursprungsrechnung ermittelten Nutzen. Der Nutzenrückgang liegt bei rd. 44 %. Dementsprechend sinkt auch der Nutzen-Kosten-Indikator von 2,04 auf 1,13.

Wird in einem zweiten Schritt auch die Verteilung der Verkehre auf innerorts und außerorts mit einbezogen, ist nochmals ein deutlicher Rückgang der Nutzen zu verzeichnen. Bei einem Mischgebiet mit 50 % Innerorts- und 50 % Außerorts-Anteilen verringert sich der Nutzen gegenüber der Ausgangsrechnung um rd. 57 %, verbunden mit einem entsprechenden Rückgang des Bewertungsindikators auf 0,87. Bei einem Mischgebiet mit 40 % Innerorts- und 60 % Außerorts-Anteilen (für die Situation Horb passend) verringert sich der Nutzen gegenüber der Ausgangsrechnung um rd. 60 %, der Nutzen-Kosten-Indikator geht auf 0,82 zurück.

Für eine abschließende Beurteilung der Vergleichsberechnung werden im folgenden Kapitel die in Ansatz gebrachten Verkehrsmengen überprüft.

2.3 Verkehrsmengenermittlung

Die Verkehrsmengenermittlung zur Nutzen-Kosten-Analyse des ADFC ist ausgewiesen in der Bedarfsprognose⁵ vom Oktober 2009. Die dort für die Jahre 2013 bis 2032 ermittelten Verkehrsmengen werden für das Jahr 2025 in der Nutzen-Kosten-Analyse zu Grunde gelegt.

Generell gilt für die Verkehrsmengenermittlung des ADFC, dass diese

- schwer nachvollziehbar ist, da das Basisjahr der Ermittlung in den folgenden Tabellen nicht ausgewiesen wurde und damit die Ausgangswerte nicht aufgeführt sind. Vielmehr werden in der Übersichtstabelle 2013 bis 2032 die Werte aus der Vermischung mit den Berechnungen zum Benzinpreis und zur Verbreitung der Elektro-unterstützten Fahrräder dargestellt sowie
- im allgemeinen Ansatz teilweise hoch bis sehr hoch erscheinen.

Im Folgenden werden die in der Bedarfsprognose ausgewiesenen Radverkehrsanteile überprüft. Den ausgewiesenen Verkehrsmengen werden zusätzlich alternative Mengensätze nach eigenen Berechnungen bzw. Abschätzungen gegenübergestellt.

Der Schülerverkehr wird in den weiteren Berechnungen – entsprechend der Bedarfsprognose des ADFC – nicht berücksichtigt, da hier keine Verlagerungen vom Pkw-Verkehr erwartet werden und damit für die Nutzen-Kosten-Analyse keine Nutzen generiert werden.

⁵ ADFC Landesverband Baden-Württemberg e.V.: Radverkehr auf der neuen B32-Neckarbrücke in Horb, Bedarfsprognose für einen Radweg auf der Hochbrücke; Stuttgart 2009

a) Berufsverkehrsfahrten

In der Bedarfsprognose werden die Fahrten im Berufsverkehr anhand einer Auswertung der Betriebsbefragung ausgewiesen. Als Ergebnis wird angegeben

Bis 5 km Entfernung Wohnort/Arbeitsort	120 Mitarbeiter	25 % Radverkehrsanteil
5 bis 8 km Entfernung Wohnort/Arbeitsort	100 Mitarbeiter	15 % Radverkehrsanteil
8 bis 12 km Entfernung Wohnort/Arbeitsort	210 Mitarbeiter	5 % Radverkehrsanteil

Bei Hin- und Rückfahrt resultieren hieraus 112 Radfahrten/Tag für das Basisjahr 2009.

Die kürzeste Entfernung, die für Berufsverkehrsfahrten in Frage kommt ist die Relation Nordstetten – Heiligenfeld. Die Entfernung beträgt hier 5,1 km (Basis: Google-Maps, gemessen von Ortsmitte zu Ortsmitte). Die weiteren in Frage kommenden Relationen sind Dettensee – Heiligenfeld mit 7,7 km und Empfingen – Heiligenfeld mit 10,6 km. Damit liegen alle Relationen mit ihren Entfernungen bereits über dem Entfernungsbereich, in dem die Fahrradnutzung ihren Höhepunkt erreicht (zwischen 1 und 3 km bzw. bis 5 km).

Darüber hinaus wird in der Bedarfsprognose nur auf die Entfernungsklasse zwischen Wohn- und Arbeitsort hingewiesen. Es wird nicht darauf eingegangen, ob es sich bei den ermittelten Mitarbeiterzahlen um Einwohner in den für die Untersuchung relevanten Ortsteilen Nordstetten und Dettensee bzw. Empfingen handelt oder ob generell alle Mitarbeiter in der entsprechenden Entfernungsklasse berücksichtigt sind. Da die Daten der Mitarbeiterbefragung nicht vorliegen, wird im Folgenden unterstellt, dass es sich bei den ausgewiesenen Verkehrsmengen um Fahrten aus Nordstetten, Dettensee und Empfingen handelt.

Bezüglich der Radverkehrsnutzer werden in anderen Quellen (hier⁶) deutlich abweichende Nutzungshäufigkeiten unterstellt. Unter Ansatz dieser ergeben sich folgende Verkehrsmengen für den Berufsverkehr auf dem Radweg Horb:

Entfernung bis 5 km	120 Fahrten	Anteil 14 %	17 Radfahrten/Tag
Entfernung bis 10 km	100 Fahrten	Anteil 5 %	6 Radfahrten/Tag
Entfernung über 10 km	210 Fahrten	Anteil 1 %	3 Radfahrten/Tag

Insgesamt sind im Berufsverkehr (mit Hin- und Rückfahrten) 52 Radfahrten/Tag zu berücksichtigen (entspricht 46 % der Fahrten in der Bedarfsprognose). Diese auf Karlsruher Ausgangswerten basierenden Zahlen sind eher geeignet, die in Horb erzielbaren Verkehrsanteile zu überschätzen. Die Topografie der Rheinebene begünstigt das Radfahren, während die Steigungsverhältnisse der Topografie in Horb gegenteilige Effekte zur Folge haben.

⁶ Stadt Karlsruhe, Radverkehr in Karlsruhe, Karlsruhe 2003

b) Einkaufsfahrten

Beim Einkaufsverkehr werden in der Bedarfsprognose des ADFC die Fahrten aus Nordstetten berücksichtigt. Von den insgesamt getätigten Einkaufsfahrten der Nordstettener wird unterstellt, dass 30 % nach Hohenberg führen und davon 15 % mit dem Fahrrad getätigt werden (ergibt 87 Fahrten/Tag für das Basisjahr).

Hier ist der hohe Anteil von 30 % der Fahrten zu hinterfragen, die Hohenberg zum Ziel haben. Dieses Ziel mit den großen Einkaufszentren konkurriert mit der Horber Innenstadt am Neckar und den Einkaufsmöglichkeiten vor Ort in Nordstetten. Für eine detaillierte Analyse sind Angaben über Einkaufsflächen und Sortimente erforderlich. Da unter der mittleren täglichen Fahrtenzahl jedoch alle Einkäufe subsummiert werden, also auch der Einkauf der Brötchen zum Frühstück, der Kauf einer Zeitung, die Einkäufe in Fachzentren (Kleidung, Werkzeuge etc.) usw., erscheint der Ansatz von rd. 1/3 der Fahrten nach Hohenberg zu hoch, zumal beim Verweis auf die großen Einkaufszentren davon ausgegangen werden muss, dass diese Einkaufsfahrten – auch auf Grund der gekauften Waren – tendenziell eher mit dem Pkw getätigt werden. Die Annahme einer sehr hohen Zahl von Fahrten zu diesem „attraktiven“ Einkaufszentrum müsste daher gleichzeitig mit einer Senkung des Anteils der Radverkehrsfahrten einhergehen.

Ein aus unserer Sicht realistischer Ansatz wäre demzufolge ein Anteil Hohenbergs mit 20 % unter Beibehaltung des Radverkehrsanteils von 15 %. Genauere Aussagen lassen sich nur unter Hinzuziehung weiterer Sekundärdaten treffen.

Das resultierende Radverkehrsaufkommen beträgt demnach

$$2.400 \text{ Einwohner} * 0,8 \text{ Wege/Tag} * 20 \% \text{ Anteil Hohenberg} * 15 \% \text{ Radverkehrsanteil} \\ = 58 \text{ Radverkehrsfahrten/Tag.}$$

Auch für den Fahrtzweck Einkaufen ergibt die Überprüfung einen deutlich niedrigeren Wert für das zu berücksichtigende Radverkehrsaufkommen (entspricht 67 % dem Wert der Bedarfsprognose).

c) Freizeitfahrten

Gerade für den Bereich der Freizeitfahrten sind für quantitative Aussagen zusätzliche Sekundärdaten erforderlich. Insbesondere sind die Anziehungspunkte wie Sportstätten, Bäder, Kino, Disco bzw. generell alle Freizeitmöglichkeiten für die Ermittlung der Verkehrsmengen zwischen den Wohnstandorten und den entsprechenden Anziehungspunkten des Freizeitverkehrs für eine qualifizierte Schätzung notwendig.

Insoweit kann dieser Fahrtenbereich nicht qualifiziert überprüft werden und wird im Folgenden mit der in der Bedarfsprognose angegebenen Fahrtenzahl von 128 Fahrten/Tag übernommen. Im Gegensatz zur Bedarfsprognose des ADFC werden diese Freizeitverkehre jedoch nur für die Regelwerkstage ohne Wochenende in Ansatz gebracht, während der ADFC diese für jeden Tag des Jahres berücksichtigt. Generell erscheinen die angenommenen Fahrtenzahlen jedoch als oberer maximaler Eckwert.

d) Freizeitfahrten am Wochenende

Die vom ADFC genannte Zahl der Freizeitfahrten am Wochenende ist nicht nachvollziehbar. Hier werden Einzugsbereiche definiert und daraus Fahrtenzahlen abgeleitet, die auf die entstehende Brücke zurückgeführt werden. Dabei ist aus unserer Sicht zu unterstellen, dass die Auswirkungen der Brücke auf die Zahl der Radverkehrsfahrten in diesem Verkehrssegment eher gering bis gar nicht vorhanden ist. Der Freizeitverkehr mit dem Fahrrad gewinnt seine Bedeutung aus der Tatsache der Bewegung in der Natur, verbunden mit dem „touristischen Wert“ einer Strecke (intrinsischer Verkehr). Ein Reisezeitvorteil ist hier eher von geringem Einfluss. Speziell für die Maßnahme des Radweges auf der Neckarbrücke ist abzuwägen, inwieweit diese zusätzliche Verkehre gegenüber dem Erlebniswert des Neckartals und der Horber Innenstadt erzeugen kann. Diese Möglichkeit wird als nur sehr gering eingeschätzt. Darüber hinaus ist im Sinne der Nutzenermittlung in der Nutzen-Kosten-Analyse abzuwägen, ob es sich bei Fahrten, die durch die Brücke induziert werden, tatsächlich um „verlagerte Fahrten“ vom Pkw handelt oder nicht vielmehr um verlagerte Radfahrten von anderen Routen, da die Affinität der entsprechenden Bevölkerungsteile zu Radaktivitäten am Wochenende bereits vorhanden ist und kaum zusätzliche Radfahrer gewonnen werden können.

Es erscheint für die hier angesprochenen Freizeitaktivitäten und daraus entstehenden Radverkehrsfahrten aus unserer Sicht zielführender, die Freizeitfahrten aus c) auch für die Wochenenden zu übernehmen und in die Rechnung einzubringen.

Dies bedeutet, dass anstelle der vom ADFC angesetzten 1.192 Radfahrten je Wochenende entsprechend der Bedarfsanalyse des ADFC nur 256 Fahrten je Wochenende zu berücksichtigen sind.

Die unter a) bis d) ermittelten Radverkehrsfahrten werden zusammengefasst und zur Ermittlung der Radverkehrsleistung mit den durchschnittlichen Entfernungen entsprechend der Nutzen-Kosten-Analyse hinterlegt. Zur Berücksichtigung des Planungshorizontes 2025 und der dabei unterstellten vermehrten Fahrradnutzung auf Grund steigender Benzinpreise und verstärkter Nutzung von elektrounterstützten Fahrrädern werden die Hochrechnungsfaktoren aus der Nut-

zen-Kosten-Analyse ebenfalls übernommen. Darüber hinaus wird der Ansatz für die vom Pkw zum Fahrrad verlagerten Fahrten ebenfalls entsprechend der Nutzen-Kosten-Analyse in Ansatz gebracht.

Die nachfolgende Tabelle 2-3 zeigt die Gegenüberstellung der Fahrtenzahlen der Bedarfsanalyse des ADFC und der Ermittlung des VWI (entsprechend der Punkte a) bis d)).

	Verkehrsmengen Bedarfsanalyse ADFC 2025		Verkehrsmengenermittlung VWI 2025	
	Radfahrten/Tag (/Wochenende)	Radfahrten/Jahr	Radfahrten/Tag (/Wochenende)	Radfahrten/Jahr
Berufsverkehr	179	41.260	83	24.933
Einkaufen	159	49.754	106	31.800
Freizeit	180	65.756	180	54.000
Freizeit Wochenende	2.297	68.939	501	26.100
Summe		225.709		136.833

Tabelle 2-3: Vergleich der Radverkehrsmengen ADFC und VWI für das Jahr 2025

Die mit den neuen Ansätzen verbundene Abnahme der Verkehrsmengen entspricht

- bei den Fahrtenzahlen einem Rückgang von 225.709 Radfahrten/Jahr auf 136.785 Radfahrten/Jahr für das Jahr 2025 (minus 39 %) und
- bei der Radverkehrsleistung einem Rückgang von 985.397 Rad-km/Jahr auf 639.221 Rad-km/Jahr (minus 35 %).

Die resultierende Nutzen-Kosten-Betrachtungen in Tabelle 2–4 zeigen wiederum die Auswirkungen bei einer städtischen und den gemischten räumlichen Abgrenzungen (mit je 50 % innerorts und außerorts sowie 40 % innerorts und 60% außerorts) und sind der ursprünglichen Nutzen-Kosten-Analyse des ADFC gegenübergestellt.

Dabei sind in der modifizierten Rechnung sowohl die Änderungen aufgrund der methodischen Kritikpunkte als auch der verkehrlichen Neuberechnungen berücksichtigt.

Teilindikatoren	Rechnungs- grund- lage	Ursprüngli- che Rech- nung NKA (ADFC)	Modifizierte Rechnung NKA Stadt 100/0 (VWI)	Modifizierte Rechnung NKA Misch 50/50 (VWI)	Modifizierte Rechnung NKA Misch 40/60 (VWI)
Nutzen		€/Jahr	€/Jahr	€/Jahr	€/Jahr
Vermiedene CO ₂ - Emissionen	Pkw-km	59.411	32.116	28.732	28.055
Vermiedene Schadstoff- emissionen	Pkw-km	9.854	5.327	3.542	3.185
Vermiedene Unfallfolgen MIV Getötete	Pkw-km	10.731	5.801	5.479	5.414
Vermiedene Unfallfolgen MIV Schwerverletzte	Pkw-km	20.004	10.813	7.271	6.563
Vermiedene Unfallfolgen MIV Leichtverletzte	Pkw-km	5.223	2.823	1.668	1.437
Vermiedene Unfallfolgen MIV Sachschäden	Pkw-km	63.065	34.092	19.523	16.609
Unfallfolgen Rad Getötete	Rad-km		-6.652	-20.922	-23.776
Unfallfolgen Rad Schwerverletzte	Rad-km		-21.696	-20.373	-20.109
Unfallfolgen Rad Leichtverletzte	Rad-km		-5.479	-5.145	-5.078
Unfallfolgen Rad Sachschäden	Rad-km		-11.506	-6.520	-5.523
Vermiedene Pkw- Betriebskosten	Rad-km	197.079	149.152	143.825	142.759
Rad-Betriebskosten	Rad-km		-51.138	-51.138	-51.138
Vermiedene Krankheits- kosten	Rad-km	90.859	20.775	20.775	20.775
Summe Nutzen	-	456.226	164.428	126.717	119.175
Kapitaldienst Radweg	-	136.029	136.029	136.029	136.029
Unterhaltungskosten Radweg	-	87.500	87.500	87.500	87.500
Nutzen-Kosten- Indikator	-	2,04	0,74	0,57	0,53

Für die Indikatorberechnung gilt: angenommene Radwegeinvestition: 3,5 Mio. €

Tabelle 2-4: Vergleich der Bewertungsergebnisse unter Berücksichtigung angepasster Kosten- und Wertansätze und der neu ermittelten Verkehrsmengen Radverkehr

Im Ergebnis der Nutzen-Kosten-Betrachtung zeigt sich, dass die Verringerung der Verkehrsmengen sowie der daraus resultierenden Radverkehrsleistungen zu einer deutlichen Abnahme

der Nutzen führt. Insgesamt fällt das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse unter einer städtischen Betrachtung mit einem Indikator von 0,74 bereits deutlich negativ aus. Unter Ansatz der – eigentlich für den Raum Horb geeigneteren – Mischsituation städtisch/ländlich mit Innerorts- und Außerorts-Anteilen von jeweils 50% sinkt der Nutzen-Kosten-Indikator sogar auf 0,57 ab. Unter Ansatz der eigentlich für den Raum Horb geeigneteren Mischsituation städtisch/ländlich mit Innerorts-Anteilen von 40 % und Außerorts-Anteilen von 60 % ergibt sich – bei nochmals reduzierten Nutzen – ein Nutzen-Kosten-Indikator von 0,53.

Die inzwischen vorliegende Neuberechnung der erforderlichen Investitionsaufwendungen zeigt einen Rückgang der Investitionen von 3,5 Mio. € auf insgesamt 2,225 Mio. € (minus 36 %). Dies hat entsprechende Verringerungen bei Kapitaldienst und Unterhaltungskosten für die Radverkehrsmaßnahme zur Folge. Das resultierende Ergebnis der Nutzen-Kosten-Betrachtung ist in der nachfolgenden Tabelle 2–5 (im Vergleich zur ursprünglichen Rechnung des ADFC) für zwei Mischgebietstypen (50 % innerorts/50 % außerorts und 40 % innerorts/60 % außerorts) dargestellt.

Teilindikatoren	Ursprüngliche Rechnung NKA (ADFC)	Modifizierte Rechnung NKA Stadt 100/0 (VWI)	Modifizierte Rechnung NKA Misch 50/50 (VWI)	Modifizierte Rechnung NKA Misch 40/60 (VWI)
	€/Jahr	€/Jahr	€/Jahr	€/Jahr
Summe Nutzen	456.226	164.428	126.717	119.175
Kapitaldienst Radweg	136.029	86.476	86.476	86.476
Unterhaltungskosten Radweg	87.500	55.625	55.625	55.625
Nutzen-Kosten-Indikator	2,04	1,16	0,89	0,84

Für die Indikatorberechnung VWI gilt: angenommene Radwegeinvestition: 2,225 Mio. € ursprüngliche Rechnung ADFC mit Radwegeinvestition von 3,5 Mio. €

Tabelle 2-5: Vergleich der Bewertungsergebnisse unter Berücksichtigung der neuen Investitionsermittlung für den Radweg

Die Berechnung zeigt mit der Verbesserung des Nutzen-Kosten-Indikators das erwartete Ergebnis. Bei einer Betrachtung als Mischgebiet (50 % innerorts, 50 % außerorts) wird mit 0,89 bereits ein negatives Ergebnis erreicht. Wird die Region Horb entsprechend den Streckenlängen als stärker ländliches Mischgebiet (40 % innerorts/60 % außerorts) eingestuft, reduziert sich der Nutzen-Kosten-Indikator mit 0,84 weiter.

3 Ergebnis

Im Ergebnis hat sich gezeigt, dass ein Radweg auf der geplanten Neckarbrücke in Horb selbst unter günstigen Ansätzen realistisch kein positives Ergebnis in der Nutzen-Kosten-Analyse erreicht. Das in der Nutzen-Kosten-Analyse des ADFC (2009) selbst bei einer Investition von 3,5 Mio. € ausgewiesene sehr positive Nutzen-Kosten-Verhältnis von 2,0 erweist sich als nicht haltbar.

Die in der Nutzen-Kosten-Analyse des ADFC enthaltene Betrachtung des Radverkehrs als rein innerörtlicher Verkehr sowie die Vernachlässigung jeglicher Unfallkosten des Radverkehrs führen bei einer Bereinigung der Kosten- und Wertansätze bereits zu einer deutlichen Verschlechterung des ausgewiesenen Nutzen-Kosten-Verhältnisses. Die darüber hinaus aus unserer Sicht erforderliche Reduzierung der in Ansatz gebrachten verlagerbaren Radverkehrsmengen führt dazu, dass das Ergebnis der ursprünglichen Nutzen-Kosten-Analyse selbst unter Ansatz günstigster Rahmenbedingungen bei Betrachtung als rein innerstädtischer Verkehr zu einem Indikator von 0,74 führt. Bei Einschätzung des Umfelds der Maßnahme als Mischgebiet (50 % innerorts, 50 % außerorts) sinkt der Nutzen-Kosten-Indikator auf 0,57, bei einem realistisch anzusetzenden Mischgebiet mit 40 % innerorts und 60 % außerorts erreicht der Nutzen-Kosten-Indikator nur den Wert 0,53.

Eine inzwischen vorgenommene Überarbeitung der erforderlichen Investitionsaufwendungen für den Radweg auf der Brücke ergab Investitionen von 2,225 Mio. €. Dies bedeutet eine Reduzierung der Investitionsmittel um 36 %. Unter Ansatz dieser verringerten Investitionsaufwendungen mit geringerem Kapitaldienst und geringeren jährlichen Unterhaltungskosten kann für die Maßnahme in einem Mischgebiet (50 % innerorts, 50 % außerorts) nur ein Indikator von 0,89 ausgewiesen werden, bei dem für Horb typischen Mischgebiet mit 40 % innerorts und 60 % außerorts erreicht der Indikator 0,84.

Weiter erscheinen die in den Berechnungen berücksichtigten Radverkehrsleistungen im Freizeitverkehr (aus der ursprünglichen Nutzen-Kosten-Analyse des ADFC übernommen) als zu hoch, da hier Wege auf Grund des Vorhandenseins eines Radweges auf Relationen verlagert werden, die nicht zwingend als die Relationen des Freizeitverkehrs anzusehen sind. Für eine quantitative Auflösung dieser Frage sind allerdings detailliertere Untersuchungen unter Einbeziehung weiterer Sekundärdaten erforderlich. Eine Tendenz zur weiteren Reduzierung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses ist aus unserer Sicht jedoch bereits mit den vorliegenden Daten absehbar.

Insgesamt ist aus unserer Sicht für die Maßnahme eines Radwegs auf der Neckarbrücke Horb ein positives Ergebnis einer Nutzen-Kosten-Betrachtung nicht zu erreichen.