

Rankingmodell zur Evaluierung und Förderung von Umweltverbundmaßnahmen

Vorschlag eines Bewertungsverfahrens

Auftraggeber:

Österreichischer Städtebund
Rathaus
1082 Wien

Verfasser:

Gerd Sammer
o. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn.
Roman Klementsitz
Dipl.-Ing. Dr.



Institut für Verkehrswesen
Universität für Bodenkultur
Wien 2012

INHALTSVERZEICHNIS

1. PROBLEMSTELLUNG	2
2. VORHANDENDE BEWERTUNGSVERFAHREN	4
3. METHODE DES BEWERTUNGSVERFAHRENS („UMWELTVERBUNDRANKINGMODELL“)	7
1.1 Säule 1: Beschreibung des Vorhabens, strategische Ausrichtung	8
1.2 Säule 2: gesamtwirtschaftlicher Nutzen	10
1.3 Säule 3: Umweltnutzen	13
1.4 Säule 4: betriebswirtschaftlicher Erfolg	16
1.5 Säule 5: regionalwirtschaftliche Effekte (Projekte, die den Schienenverkehr betreffen)	17
1.6 Bewertungsregeln und Wertsynthese der einzelnen Prüfwerte	18
1.7 Grundsätze für die Ermittlung der Wirkungen und monetarisierten Nutzen- und Kostenströme	19
1.8 Wirkungsmengen	22
1.9 Einnahmen	32
1.10 regionalwirtschaftliche Effekte bei Schienenverkehrsvorhaben	33
1.11 Monetarisierung der Wirkungsmengen und monetäre Berücksichtigung des Neuverkehrs	36
1.12 Erfolgskontrolle	37
4. WEITERE VORGANGSWEISE UND UMSETZUNG	38
5. QUELLENVERZEICHNIS	39
ANHANG	40

1. PROBLEMSTELLUNG

Der Österreichische Städtebund hat eine Folgestudie zum Thema „Umweltverbund-Rankingmodell“ vergeben, welche auf dem bereits abgeschlossenen Bericht „Umweltverbund-Rankingmodell“ (Herry et al. 2009) aufbaut, der vom Büro Herry erstellt wurde.

Die öffentliche Hand bietet öffentliche Verkehrsdienstleistungen und die entsprechende Infrastruktur aus folgenden Gründen an:

1.) Daseinsvorsorge

Durch Investitionen in den Umweltverbund sollen neben den Umwelteffekten auch jenen Personen, die über kein eigenes Kfz verfügen oder eines verwenden können, selbstständige Mobilität ermöglicht werden. Verlagerungen von Wegen vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zu umweltfreundlichen Verkehrsträgern sind dabei begrüßenswerte Nebeneffekte. Der Umweltverbund, insbesondere der öffentliche Verkehr (ÖV) erfüllt hier allen voran eine soziale Funktion im Rahmen der Daseinsvorsorge. Speziell die Bereitstellung von ÖV erfolgt für die öffentliche Hand umso kostengünstiger, je stärker es zu einer räumlichen Abstimmung zwischen Siedlungsentwicklung und Verkehrsentwicklung kommt bzw. je höher die Siedlungsdichte entlang der Verkehrsachsen ist. Die Einrichtung eines derartigen – noch genau zu definierenden – Grundangebots öffentlicher Verkehrsinfrastruktur in Städten ist naturgemäß mit einem hohen Mitteleinsatz öffentlicher Gelder verbunden. Da die öffentliche Hand eine Funktion der Daseinsvorsorge wahrnimmt, werden Projekte, die der Sicherstellung der Basisversorgung dienen, bis zu einer einheitlichen Definition des oben angeführten Grundangebots im öffentlichen Verkehr jedenfalls außer Streit gestellt. Eine strategische Ausrichtung (Abstimmung Verkehrsplanung/Siedlungsentwicklung, Erfüllung von Mindestanforderungen an Siedlungsdichten) sollte jedenfalls sichergestellt sein. Diese Daseinsvorsorge ist natürlich nicht immer mit einem traditionellen Linienangebot zu erfüllen. Gerade hier spielen naturgemäß nachfragegesteuerte ÖV-Systeme eine wichtige Rolle.

2.) Verkehrsverlagerung vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum Umweltverbund aufgrund des gesamtwirtschaftlichen Nutzens

In Bereichen, wo aufgrund der stark verdichteten Siedlungsstruktur speziell der öffentliche Verkehr (aber auch andere Verkehrsträger im Umweltverbund) komparative Vorteile gegenüber dem MIV geltend machen kann und Verkehrsverlagerungen in Richtung Umweltverbund durch angebotsorientierte Planung in hohem Maße möglich sind, trägt der Ausbau der Umweltverbund-Infrastruktur neben den sozialen Aspekten auch zur Erhöhung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens bei. Folgende Nutzenkomponenten werden in diesem Fall schlagend: Umweltnutzen, regionalwirtschaftliche Effekte, reduzierter Platzbedarf, Wettbewerbsfähigkeit und betriebswirtschaftliche Effekte etc.. Diese Nutzenkomponenten werden umso schlagkräftiger, je stärker die Verkehrsnachfrage vom MIV auf den Umweltverbund verlagert wird, d. h. je unattraktiver der MIV und je attraktiver der Umweltverbund gestaltet wird. Somit kommt die strategische Ausrichtung von Projekten (als Bündel von „Push & Pull“ Maßnahmen) eine Schlüsselrolle zu.

Derzeit steht die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs in den Städten auf äußerst unsicheren Beinen. Hintergrund dieser Problematik ist, dass im ÖPNRV-G Länder, und Gemeinden als Aufgabenträger des ÖPNRV definiert sind, durch die spezielle Verbundregelung im ÖPNRV-G transferiert der Bund seine Mittel an die Verbünde bzw. Länder. Städte und Gemeinden haben keinen Rechtsanspruch auf die Weiterleitung dieser Mittel. Städten und Gemeinden wurde also eine Aufgabe ohne entsprechende Mittelausstattung übertragen. Um die Belastung der Städte abbilden zu können, wurde vom KDZ 2009 eine Erhebung hinsichtlich der Einnahmen, Ausgaben und Netto-Belastung der Städte sowie ihrer im ÖPNV tätigen Gesellschaften durchgeführt. Befragt wurden hauptsächlich die Städte über 30.000 EinwohnerInnen (EW) sowie die Landeshauptstädte (ohne Wien). Insgesamt stieg die Netto-Belastung der Städte über 30.000 EW sowie der Landeshauptstädte (ohne Wien) von 129 Mio. Euro im Jahr 2005 auf 194 Mio. Euro im Jahr 2009 bzw. um 50 Prozent (Mitterer 2010). Diese Ergebnisse belegen, dass es in Österreich einer Adaptierung der Finanzierung des Öffentlichen Verkehrs in den Städten bedarf, um die notwendigen Anforderungen erfüllen zu können.

Förderaktionen verschiedener Ministerien, aus Ländertöpfen oder aus Töpfen spezieller Fonds gewähren über das Jahr verteilt Unterstützungen nach der jeweils eigenen Systematik. Die unterschiedlichen Bedingungen und Kriterien zur Gewährung von Förderungen sind daher nicht nur sehr komplex, sondern manchmal auch intransparent und schwer vergleichbar. Meist kommt es dabei zu keiner Bewertung der strategischen Ausrichtung von Maßnahmenbündel, sondern vielmehr zur isolierten Betrachtung von Einzelprojekten unter jeweils speziellen Gesichtspunkten, wie z. B. der CO₂-Reduktion. Diese Situation ist – nicht zuletzt aufgrund der mangelnden Planungssicherheit – für die Österreichischen Städte nicht zufriedenstellend. Ziel dieses Projekts ist es, eine transparente Bewertungsrichtlinie zu erarbeiten, die in nachvollziehbarer Weise eine Vergabe zusätzlicher Fördermittel für Investitionen in den gesamten Umweltverbund (Öffentlicher, Fußgänger- und Radverkehr) ermöglicht. Davon sollen bestehende Finanzierungsströme – insbesondere zur Finanzierung einer Mindestversorgung mit öffentlichen Verkehrsmitteln genauso einbezogen und berücksichtigt werden. Das zu erarbeitende Checklistenbewertungssystem zielt derzeit in erster Linie auf Projekte ab, die eine Verkehrsverlagerung vom motorisierten Individualverkehr in Richtung Umweltverbund bewirken und sich für zusätzliche Fördergelder bewerben. Projekte, die eine Mindestversorgung – speziell mit öffentlichen Verkehrsmitteln (im Sinne der Daseinsvorsorge) – sicherstellen, sind derzeit nicht vom Ranking umfasst, da hier die Kosten-Nutzenbetrachtung nicht nach denselben Maßstäben erfolgen kann, wie bei den Projekten mit dem Ziel der Verlagerung vom MIV auf den Umweltverbund. Eine mögliche Erweiterung des Umweltverbund-Rankingmodells um den Aspekt der Mindestversorgung ist denkbar und zu diskutieren.

Das derzeit entwickelte Bewertungssystem ohne Berücksichtigung der Mindestsicherung weist folgende 5 Säulen über einen Betrachtungszeitraum von 15 Jahren ab Betriebsbeginn auf:

- (1) Die strategische Ausrichtung der Antrag stellenden Gebietskörperschaften zum Thema Umweltverbund und die Rolle und Funktion des vorgeschlagenen Vorhabens;

- (2) Der angestrebte gesamtwirtschaftliche Nutzen des vorgeschlagenen Vorhabens in Form einer Kennziffer;
- (3) Der angestrebte Umweltnutzen des vorgeschlagenen Vorhabens;
- (4) Der angestrebte betriebswirtschaftliche Erfolg des vorgeschlagenen Vorhabens aus der Sicht des Initiators bzw. des Betreibers;
- (5) Die regionalwirtschaftlichen Effekte bei Vorhaben, die Maßnahmen im Schienenverkehr beinhalten.

Anzudenken ist eine verpflichtende Erfolgskontrolle im 5-Jahresintervall. Es ist zu beachten, dass die Maßnahmen und Infrastrukturprojekte für den Umweltverbund (in weiterer Folge als „Vorhaben“ bezeichnet) sehr unterschiedlicher Art sein können: von Kleinprojekten wie Fahrradabstellanlagen bis zu Großprojekten wie eine neue Schieneninfrastruktur. Die Bewertungsrichtlinie muss für alle Vorhaben passen und deren Vergleich und eine Prioritätenreihung möglich machen. Antragsteller können Städte und Gemeinden bzw. von diesen hiermit betraute öffentliche Unternehmen sein. Trotz des entwickelten identen Beurteilungsschemas ist es sinnvoll Kleinprojekte und Großprojekte getrennt zu behandeln. Je nach Investitionskosten kann eine unterschiedliche Ausarbeitungstiefe der notwendigen Kenndaten erforderlich sein, z. B. ab einer Investitionssumme von 20 Millionen Euro eine zwingend vorgeschriebene Modellierung der Nachfrageveränderungen. Es werden hier Vorschläge präsentiert, wie die rechtliche und organisatorische Umsetzung des Umweltverbundranking-Modells in Österreich erfolgen könnte, eine tatsächliche Anwendung des Modells setzt jedoch einen breiten Diskurs mit Bund und Ländern sowie eine weitere Vertiefungen des vorliegenden Modells voraus.

Der Aspekt der der Mindestversorgung ist im Bewertungstool nicht berücksichtigt und könnte in einem weiteren Bearbeitungsschritt erarbeitet werden.

2. VORHANDENDE BEWERTUNGSVERFAHREN

In diesem Kapitel werden die verwendeten Kriterien gängiger Bewertungsverfahren oder diesbezüglicher Richtlinien, die im deutschen Sprachraum zur Anwendung kommen, zusammengefasst. Die untersuchten Dokumente umfassen die Richtlinien für Österreich (RVS 2010), Deutschland und der Schweiz. Darüber hinaus wurden Kriterienlisten auf Bundesebene (BMVIT im Rahmen des Klimafonds und für strategische Prüfungsverfahren) und Landesebene (Wien) analysiert. Ein Europäisches Forschungsprojekt (TRANSURBAN), das sich mit erweiterten Kosten-Nutzenanalysen beschäftigt und die durchgeführten Überlegungen zum Thema aus der Vorstudie (Herry) ergänzen den Vergleich. Alle untersuchten Bewertungssysteme haben das Ziel, Verkehrsprojekte standardisiert in Bezug auf deren prognostizierten Auswirkungen zu bewerten. Alle Verfahren erheben den Anspruch eine gesamtheitliche Betrachtung vorzunehmen, also ökonomische, ökologische und soziale Wirkungen zu berücksichtigen. Allen untersuchten Beurteilungssystemen ist bis auf den Klimafonds gemein, dass ihr methodisches Rückgrat eine Kosten-Nutzen Analyse darstellt.

Tabelle 2-1: Übersicht über beinhaltete Kriterien bei verschiedenen Bewertungsverfahren für Investitionen in Verkehrsmaßnahmen

Beurteilungssaspekte	Themenbereiche	Kriterien	RVS neu	Deutschland	Schweiz	Herry	BMVIT/ ASFINAG	Klimafonds	Wien (Entwurf)	Transurbän		
Verkehr	Erreichbarkeit	Reisezeit (Personen, Güter)	x	x	x		x		x	x		
		Änderung der Verkehrsmittelwahl				x	x		x (qualitativ)			
		Verlagerte Verkehrsleistung						x				
	Fahrzeugbezogen Energie	Verbindungsqualität, Verbindungsqualität								x (qualitativ)		
			Energie, Material, Personal	x	x	x	x		x	x	x	
		Energieaufwand			x					x		
		Verkehrssicherheit	Unfallschäden	x	x	x	x	x	x		x	x
			Luftschadstoffe	x	x	x	x	x	x		x	x
			Globales Klima	x	x	x	x	x	x		x	x
		Raum und Mensch	Raum	Bodenversiegelung			x					
Zerschneidung					x							
Mensch	Lärm		x	x	x	x			x	x		
Maßnahmenkosten	Investition Laufende Kosten Kapitalkosten Erlöse Laufende Kosten	Barrierefreiheit				x						
		Kundenzufriedenheit				x						
		Wohlfahrtsveränderung durch induzierten Verkehr	x					x			x	
		Induzierte Investitionen in anderen Sektoren										
		Wohlfahrtsgewinne durch Investitionsvorhaben										
		Investitionskosten	x	x	x	x	x			x	x	
		Bauliche und betriebliche Erhaltung	x	x	x	x	x			x	x	
Bestandkosten	Laufende Kosten	Bauliche und betriebliche Erhaltung	x		x	x				x		

RVS
Deutschland
Schweiz
Herry
BMVIT/ASFINAG
Klimafonds
Wien
TRANSURBAN

Entscheidungshilfen | Nutzen-Kosten-Untersuchungen im Verkehrswesen RVS 02.01.22
Standardisierte Bewertung von Verkehrsweinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs
NIBA: Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte, Leitfaden zur Bewertung von Projekten im Schienenverkehr (Basler und Partner)
Kriterien und Methodik der Bewertung und Förderung von Umweltverbund-Konzepten
Leitfaden zur Erstellung eines Umweltberichtes im Rahmen der strategischen Prüfung für Netzveränderungen hochrangiger Verkehrsinfrastruktur
Förderrichtlinie des Klimafonds des BMVIT, schriftliche Auskünfte
Standardisiertes gesamtwirtschaftliches Bewertungsverfahren für Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen in Wien
INTERREG IIc Project: Transit Systems Development for Urban Regeneration: Handbuch für eine erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse

Das heißt, die verkehrlichen Wirkungen einer Maßnahme werden in einem ersten Schritt ermittelt. Daraus werden entscheidungsrelevante Auswirkungen abgeleitet, die monetär bewertet werden. Durch Saldierung oder Division von Nutzen und Kosten erhält man ein Bewertungsergebnis. Qualitative Wirkungen, die nicht monetär abschätzbar sind, können bei manchen Verfahren ergänzend beschrieben werden (z. B. beim Entwurf für die Stadt Wien, ÖIR 2010). In der Vorstudie von Herry wird nur eine Kriterienliste angegeben, die Methode der Wertsynthese wird im Einzelnen nicht beschrieben und als Aufgabe der Folgestudie definiert. Beim Klimafonds werden die Mengenauswirkungen ohne Monetarisierung bewertet.

Die Ergebnisse beim Kriterienvergleich sind als Übersicht in Tabelle 2-1 zusammengefasst. Die Kriterien aus den unterschiedlichen Quellen lassen sich nicht scharf abgrenzen. Bei manchen Verfahren werden Kriterien umfangreicher interpretiert, als bei anderen Quellen. Es ist daher zu berücksichtigen, dass manche Kriterien eine Reihe von Subkriterien mit einschließen, die anderswo als eigenständiges Kriterium erfasst sind (z.B. Energiekosten als Teil von Fahrzeugbetriebskosten oder Kapitalkosten als Teil von Investitionskosten). Die Interpretation, dass Kapitalkosten oder Energiekosten in manchen Bewertungsverfahren nicht vorkommen, ist daher unzulässig. Natürlich unterscheiden sich auch die Bezeichnungen der Kriterien, deshalb wurde hier die jeweils aussagekräftigste Bezeichnung verwendet. Inhaltliche Unterschiede sind am ehesten dann zu erkennen, wenn Bewertungsverfahren von einer reinen Kosten-Nutzen-Betrachtung abweichen und auch qualitative Indikatoren berücksichtigen (z. B. Änderung der Verkehrsmittelwahl oder Erschließungsqualität, Kundenzufriedenheit).

Die Bewertungskriterien des Klimafonds mit seiner Fokussierung auf eine spezielle Zielsetzung weist Unterschiede zu den anderen Verfahren auf. Gemäß dem Projektziel von TRANSURBAN berücksichtigt dessen Kriterienliste auch Dritteffekte, wie induzierte Investitionen in andere Sektoren (z. B. Wohnungsbau) und Wohlfahrtsgewinne durch die Verkehrsinvestition, was in den anderen Bewertungsverfahren nicht vorgesehen ist.

3. METHODE DES BEWERTUNGSVERFAHRENS („UMWELTVERBUNDRANKINGMODELL“)

Das Bewertungsverfahren für Investitionen in Vorhaben des Umweltverbundes (ohne die Berücksichtigung des Aspekts der Mindestversorgung), baut im Wesentlichen auf vier Säulen auf, wobei der gesamtwirtschaftliche Nutzen (Säule 2) mit seinen Kosten-Nutzen-Faktoren das eigentliche Entscheidungskalkül bilden soll. Die weiteren Säulen liefern wichtige Zusatzinformationen, die zum Beispiel im Falle von sehr gleichwertigen Vorhaben den Ausschlag geben können. Die vier Säulen des Rankingmodells sind im Einzelnen:

- (1) die **Beschreibung des Vorhabens und strategische Ausrichtung**,
- (2) der **gesamtwirtschaftliche Nutzen des Vorhabens**,
- (3) der **Umweltnutzen des Vorhabens**,
- (4) der **betriebswirtschaftliche Erfolg des Vorhabens** aus der Sicht des Initiators, Kommune oder Betreibers.

Bei Vorhaben, die Maßnahmen im Schienenverkehr einschließen (Straßenbahn, S-Bahn, U-Bahn) wird beim Modell noch eine weitere fünfte Säule hinzugefügt:

(5) die **regionalwirtschaftlichen Effekte**

Die Ergebnisse der Säule 5, die nur bei Schienenverkehrsvorhaben zur Anwendung kommt, fließen in weiterer Folge in die Ergebnisse des gesamtwirtschaftlichen Nutzens des Vorhabens (Säule 2) als zusätzliche Nutzenkomponenten ein.

Zur Ermittlung der bereitzustellenden Information zur Evaluierung gemäß dieser Säulen sind vorgelagerte Zwischenschritte notwendig (Abbildung 3-1). Das sind:

- Die Ermittlung der **Kosten des Vorhabens**, sowohl für die Errichtung als auch für den Betrieb, inklusive Veränderungen bestehender Betriebskosten.
- Die Ermittlung der **Wirkungsmengen**, also die Auswirkungen auf die Nachfrage und den damit in Zusammenhang stehenden Indikatoren wie beispielsweise Schadstoffemissionen, Energieaufwand oder Reisezeiten. Bei den Wirkungsmengen sind sowohl die monetarisierbaren Wirkungen als auch die nicht monetarisierbaren Wirkungen (Barrierefreiheit für mobilitätsbeeinträchtigte Personen) anzugeben.
- Die zu erwartenden **Einnahmen** während des Betriebs aus der Sicht des Betreibers (z. B. Erlöse aus zusätzlichem Fahrkartenverkauf). Bei manchen Vorhaben sind keine direkten Einnahmen erzielbar, da die errichteten Anlagen für den Verkehrsteilnehmer kostenfrei zu benützen sind (z. B. Errichtung eines Radweges).
- Zur Ermittlung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens erfolgt eine **Monetarisierung der Wirkungsmengen**.
- Ermittlung der **Erreichbarkeitsveränderungen** durch das Vorhaben (nur Schienenverkehrsvorhaben).

In den weiteren Ausführungen steht der Begriff eines „Vorhabens“, für welches das Umweltrankingmodell angewendet werden soll, für die Summe der Maßnahmen, die ein zu bewertendes Projekt ausmachen. Diese Maßnahmen können sowohl Infrastrukturmaßnahmen, betriebliche und organisatorische Maßnahmen für den

Fußgänger-, Fahrrad- und öffentlichen Verkehr sowie für Maßnahmen zur effizienteren und umweltfreundlichere Nutzung des Autos (z. B. Fahrgemeinschaften, Umweltzonen) umfassen.

Der Betrachtungszeitraum des Bewertungsverfahrens wird einheitlich für eine Betriebszeit von 15 Jahren festgelegt. Sind in diesem Betriebszeitraum Re-Investitionen notwendig, so sind diese einzubeziehen.

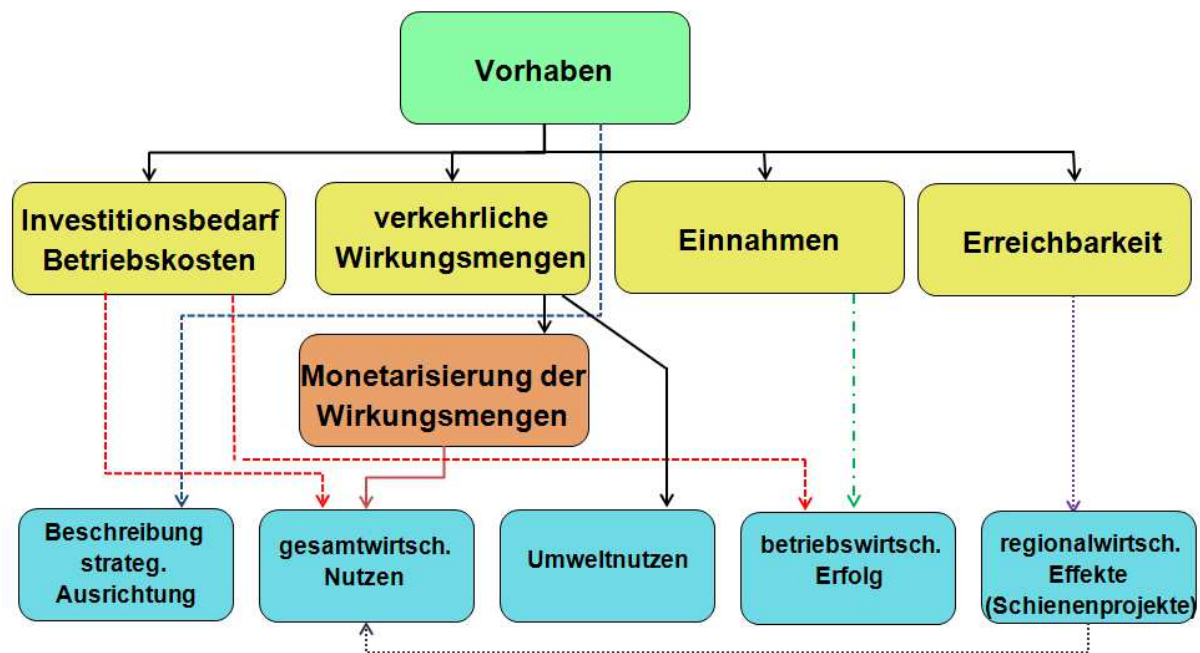


Abbildung 3-1: Säulen des Umweltverbund-Rankingmodells und die zu ermittelnde Auswirkungen

1.1 Säule 1: Beschreibung des Vorhabens, strategische Ausrichtung

Die verbale Beschreibung des Vorhabens soll einen Einblick auf Art und Umfang des Projektes geben, eine klare Abgrenzung des Wirkungssystems ermöglichen und damit Basisinformationen für die Anwendung des Bewertungssystems bereitstellen. Es soll dargelegt werden, welche Ziele mit dem Vorhaben verfolgt werden und inwieweit diese mit den existierenden strategischen Zielen vor Ort sowie der Förderschiene im Einklang stehen (Tabelle 2-1). Auch auf mögliche Risiken soll hingewiesen werden. Alle Indikatoren sollen in einem offenen Formularfeld im Fließtext eingefügt werden können. Ein entsprechender Vorschlag für das Formular ist im Anhang A ersichtlich.

Tabelle 3-1: Übersicht der Kriterien für die Beschreibung des Vorhabens und der strategischen Ausrichtung

Kriterium	Qualitative und quantitative Indikator(en)
Titel des Vorhabens	
Geplantes Datum des Beginns der Umsetzung und der Inbetriebnahme des Vorhabens	<i>Unter Umsetzungsbeginn ist das Datum der materiellen Umsetzung des Vorhabens in die Realität zu verstehen. Es wirkt sich auf die Ermittlung des Bezugsjahres der Diskontierung der Kostenströme aus. Das Datum der Inbetriebnahme ist für die Definition des Betrachtungszeitraumes von 15 Jahren von Bedeutung.</i>
Verantwortliche/beteiligte Gebietskörperschaft, Unternehmen, Organisationen	<i>Für die Errichtung: Für den Betrieb: Für den Unterhalt:</i>
Inhalt und Ort des Projektes	<i>Beschreibung von Art und Umfang, sowie Ort des Vorhabens (Beilage einer einfachen Plandokumentation samt Ortsplan mit Standort des Vorhabens):</i>
Ziele	<i>Beschreibung der Ziele, die durch das Vorhaben erreicht werden sollen:</i>
Zielverträglichkeit mit verkehrspolitischen Zielen der Gebietskörperschaft	<i>Beschreibung der entsprechenden verkehrspolitischen Ziele mit Zitat der Dokumentationsquelle:</i>
Zielgruppe und Einzugsbereich	<i>Beschreibung der Zielgruppe des Vorhabens (Personen, Einzugsbereich etc.):</i>
Risiken	<i>Beschreibung von Risiken, die eine Realisierung des Vorhabens verhindern könnten (z. B. ausstehende Genehmigungen):</i>
Kosten und Finanzierungskonzept	<i>Kosten (in €) und ihre Aufteilung (in %) nach geplanter Kostenträgerschaft: Errichtungskosten (€), Betriebskosten (durchschnittlich in € pro Jahr), Unterhaltskosten (durchschnittlich in € pro Jahr):</i>
Art der Kostenermittlung	<i>Beschreibung der Methode der Kostenermittlung und Einschätzung, welche Unsicherheiten dabei vorliegen:</i>
Bezugsjahr der Kostenermittlung	<i>Angabe des Bezugsjahrs, das für die Kostenermittlung zu Grunde gelegt wurde. In der Regel soll es das Jahr der Fördereinreichung (Bezugsjahr der Förderung sein, um alle Vorhaben auf eine vergleichbare Basis zu stellen (siehe Kap. 1.7)</i>
Verkehrsnachfrage	<i>Abschätzung der Verkehrsteilnehmer (unterschieden nach Fußgänger, Radfahrer, öffentlichen Verkehrsteilnehmer etc.), die das Projekt pro Zeiteinheit (z. B. Tag) durchschnittlich während des 15-jährigen Betrachtungszeitraumes nutzen werden</i>

1.2 Säule 2: gesamtwirtschaftlicher Nutzen

Der gesamtwirtschaftliche Nutzen setzt sich aus den über den Betrachtungszeitraum von 15 Jahren ermittelten Nutzen- und Kostenkomponenten zusammen. Die Nutzen- und Kostenkomponenten werden mit Hilfe der Arbeitsschritte „Monetarisierung der Wirkungsmengen“ und „Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten“ (Kapitel 1.11) ermittelt. Als Prüfwert wird einerseits das Verhältnis aus Nutzen zu Kosten und andererseits das Nutzen-Kostendifferenzkriterium verwendet. Die Zuordnung der einzelnen Projektwirkungen zu Kosten und Nutzen erfolgt nach den Empfehlungen gemäß RVS 02.01.22 (Tabelle 3-2).

Nutzen-Kostendifferenzverhältnis NKV

$$\text{NKV} = \frac{\Delta \text{Nutzen}}{\Delta \text{Kosten}} \quad \left[\begin{array}{l} \text{€}/15\text{a} \\ \text{€}/15\text{a} \end{array} \right]$$

Δ Nutzen [€/15a]: Differenz (Einsparung) der Wirkungskosten mit realisiertem Vorhaben abzüglich der Wirkungskosten ohne realisiertem Vorhaben.

Δ Kosten [€/15a]: Differenz der Kosten mit realisiertem Vorhaben (Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten) abzüglich der Kosten ohne realisiertem Vorhaben (Betriebs- und Unterhaltskosten).

Aussagekraft: Ein Vorhaben, welches einen Wert NKV deutlich über +1,0 erreicht, ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht realisierungswürdig, weil der gesamtwirtschaftliche Nutzen durch das Vorhaben deutlich über den gesamtwirtschaftlichen Kosten liegt. Liegt das Verhältnis NKV für mehrere Vorhaben vor, so kann eine Reihung nach der Größe des Wertes NKV erfolgen: Jenes Vorhaben, das den größten Wert NKV aufweist, hat den auf die Kosten bezogenen größte gesamtwirtschaftlichen Nutzen und daher die größte Effizienz. Das heißt, eine Reihung der Vorhaben nach dem Wert NKV garantiert, dass die eingesetzten Fördermittel insgesamt den größten gesamtwirtschaftlichen Nutzen über den Betrachtungszeitraum von 15 Jahren bringen.

Nutzen-Kosten-Differenz

$$\text{NKD} = \Delta \text{Nutzen} - \Delta \text{Kosten} \quad [\text{€}/15\text{a}]$$

Δ Nutzen [€/15a]: Differenz (Einsparung) der Wirkungskosten mit realisiertem Vorhaben abzüglich der Wirkungskosten ohne realisiertem Vorhaben.

Δ Kosten [€/15a]: Differenz der Kosten mit realisiertem Vorhaben (Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten) abzüglich der Kosten ohne Vorhaben (Betriebs- und Unterhaltskosten).

Aussagekraft: Ein Vorhaben, welches einen positiven Wert NKD deutlich größer als 0 aufweist ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht realisierungswürdig, weil der gesamtwirtschaftliche Nutzen durch das Vorhaben deutlich über den gesamtwirtschaftlichen Kosten liegt. Der Wert NKS drückt den absoluten gesamtwirtschaftlichen Nutzen in € aus, den die Realisierung des Vorhabens im Betrachtungszeitraum von 15 Jahren verspricht. Eine Reihung von Vorhaben nach der Größe der NKD-Werte ist nicht zweckmäßig, da damit nicht automatisch ein Optimum des gesamtwirtschaftlichen Nutzens in Relation zu den eingesetzten gesamtwirtschaftlichen Kosten entsteht.

Tabelle 3-2: Zuordnung der Kostenkomponenten zum Nutzen (der Wirkungen) und zu den Kosten des Vorhabens für die Ermittlung des NKV, unterschieden nach dem motorisierten Individualverkehr (MIV), dem nichtmotorisierten Verkehr (NMV) und dem öffentlichen Verkehr (ÖV) [nach RVS 02.01.22 mit Erweiterung für den NMV]

Kostenarten	Nutzen N		Kosten K	
	MIV NMV	ÖV	MIV NMV	ÖV
Investitionskosten des Vorhabens	—	—	*	*
Betriebs- und Unterhaltskosten der Infrastruktur (inklusive Energiekosten von Anlagen)	—	—	*	*
Fahrzeugbetriebskosten (inklusive Energiekosten und Fahrpersonalkosten)	*	—	—	*
Zeitkosten (der Selbstfahrer, der Mitfahrer und der Fahrgäste)	*	*	—	—
Unfallkosten	*	*	—	—
Gesundheitsnutzen von nicht motorisiertem Verkehr	*	*	—	—
Lärmkosten	*	*	—	—
Schadstoffkosten	*	*	—	—
Klimakosten	*	*	—	—
Kosten für Errichtung und Betrieb von Stellplätzen	*	—	—	—
Konsumentenrente des Neuverkehrs	*	*	—	—
Veränderungen durch Neuverkehr bei Fahrzeugbetriebskostengrundwerten, Unfallkosten, Schadstoffkosten und Klimakosten	*	—	—	—

Legende: * trifft zu, — trifft nicht zu

1.3 Säule 3: Umweltnutzen

Der Umweltnutzen hebt die Umweltwirkung des Vorhabens hervor, indem hier die umweltrelevanten Kriterien aus dem Wirkungsmengengerüst nach der im Folgenden beschriebenen Regel zusammengefasst werden. Als Prüfwert für den Umweltnutzen wird einerseits die absolute Menge aller eingesparten Umweltauswirkungen herangezogen, andererseits das Verhältnis der gesamtwirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Kosten je reduzierte Menge einer Umweltauswirkung verwendet. Zusätzlich stellt das Verhältnis des Förderbetrages je reduzierte Menge einer Umweltauswirkung einen wichtigen Prüfwert für den Fördergeber dar. Der Umweltnutzen wird für alle relevanten Umweltauswirkungen (Tabelle 3-3) dargestellt, die im Betrachtungszeitraum von 15 Jahren durch das Vorhaben eingespart werden. Gibt es über den standardisiert zu ermittelnden Umweltnutzen der in Tabelle 3-4 aufgelisteten Umweltkomponenten weitere Umweltaspekte, die durch das Vorhaben eine signifikante Veränderung erfahren (z. B. geringere Flächenversiegelung, geringerer Flächenbedarf, Schaffung von Korridoren für Tierwanderungen oder Verbesserung des Gewässerschutzes im Rahmen des Vorhabens), sollen diese nach demselben Schema quantitativ oder qualitativ durch verbale Beschreibung angeführt werden.

Tabelle 3-3: Übersicht der Aufgliederung des Umweltnutzens nach Umweltkomponenten (eine Verringerung der Umweltauswirkungen geht mit einem positiven Wert ein)

Umweltkomponenten	Einheit
Veränderung der NO _x -Schadstoffemissionen aller Verkehrsmittel	t-Jahre ¹ /15a
Veränderung der NMVOC-Schadstoffemissionen aller Verkehrsmittel	t-Jahre ¹ /15a
Veränderung der PM ₁₀ -Schadstoffemissionen aller Verkehrsmittel	t-Jahre ¹ /15a
Veränderung der PM _{2.5} -Schadstoffemissionen aller Verkehrsmittel	t-Jahre ¹ /15a
Veränderung der CO ₂ - Treibhausgasemissionen aller Verkehrsmittel	t-Jahre ¹ /15a
Veränderung der durch Verkehrslärm als Folge des Projektes gestörten Personen	Personen-Jahre ¹ /15a
Sonstiger Umweltnutzen des Vorhabens	-

¹: Die Einheit „t-Jahre“ bzw. „Personen-Jahre“ bedeutet eine Veränderung der Menge von einer Tonne bzw. der einer lärmgestörten Person für die Dauer eines Jahres

Absoluter Umweltnutzen: eingesparte Umweltauswirkung im Betrachtungszeitraum

$$UNa(u) = \Delta \text{Menge}(u) \quad [t - \text{Jahr}/15a]$$

Δ Menge (u): Im Betrachtungszeitraum von 15 Jahren eingesparte Umweltauswirkung der betrachteten Umweltkomponente (u), Komponenten, siehe Tabelle 3-3.

Aussagekraft: Der absolute Umweltnutzen $UNa(u)$ der Umweltkomponente (u) drückt die durch das Projekt reduzierte bzw. veränderte Umweltauswirkung innerhalb von 15 Jahren aus. Eine Priorisierung nach diesem Wert ist nicht zweckmäßig, da damit kein Optimum der reduzierten Umweltauswirkung in Relation zu den eingesetzten gesamtwirtschaftlichen Kosten entsteht.

Relative gesamtwirtschaftliche Einsparungskosten einer betrachteten Umweltkomponente

$$UNr(u) = \frac{\Delta \text{Kosten} - \Delta \text{Nutzen}}{\Delta \text{Menge}(u)} \quad \left[\frac{\text{€}}{t - \text{Jahr}} \right]$$

Δ Nutzen [€/15a]: Nutzendifferenz der Situation mit und ohne Vorhaben laut Ermittlung von Kap. 1.8, wobei die Nutzendifferenz der betrachteten Umweltkomponente (u) nicht inkludiert wird.

Δ Kosten [€/15a]: Kostendifferenz der Situation mit und ohne Vorhaben laut Ermittlung von Kap. 1.11, wobei der Nutzen der betrachteten Umweltkomponente (u) nicht inkludiert wird.

Δ Menge (u): Reduktion der betrachteten Umweltauswirkung der Umweltkomponente (u).

Aussagekraft: Der Wert $UNr(u)$ für die Umweltkomponente (u) drückt die gesamtwirtschaftliche Kosten-Nutzendifferenz je verringerte Umweltauswirkung in €/Einheit und Jahre der Umweltauswirkung aus, den die Realisierung des Projektes im Betrachtungszeitraum von 15 Jahren verspricht. Dieser Wert entspricht einer Kosten-Wirksamkeit des Vorhabens in Bezug auf die Reduktion der betrachteten Emissionen einer Umweltkomponente (u). Ein positiver Wert drückt aus, dass die Reduktion der Umweltauswirkung gesamtwirtschaftliche Kosten verursacht, während ein negativer Wert anzeigt, dass die Reduktion der Umweltauswirkungen zusätzlich einen gesamtwirtschaftlichen Gewinn verursacht. Eine Reihung von Vorhaben nach der Größe der $UNa(u)$ -Werte von Projekten

bewirkt damit eine Priorisierung nach der Effizienz des Projektes nach der jeweiligen Umweltkomponente (u).

Umweltnutzen: Relative betriebswirtschaftliche Einsparungskosten einer betrachteten Umweltkomponente

$$UN_{br}(u) = \frac{\Delta \text{Einnahmen} - \Delta \text{Ausgaben}}{\Delta \text{Menge}(u)} \quad \left[\frac{\text{€}}{\text{t - Jahr}} \right]$$

Δ Einnahmen [€/15a]: Differenz der betrieblichen Einnahmen laut Tabelle 3-4 mit realisiertem Vorhaben abzüglich der Einnahmen ohne realisiertem Vorhaben.

Δ Ausgaben [€/15a]: Differenz der betrieblichen Ausgaben laut Tabelle 3-4 mit realisiertem Vorhaben abzüglich der Ausgaben ohne realisiertem Vorhaben.

Aussagekraft: Der Wert $UN_{br}(u)$ für die Umweltkomponente (u) drückt die betriebswirtschaftliche Kosten-Nutzendifferenz je verringerte Umweltauswirkung in €/Einheit der Umweltauswirkung und Jahre aus der Sicht des Betreibers aus, den die Realisierung des Vorhabens im Betrachtungszeitraum von 15 Jahren verspricht. Dieser Wert entspricht einer betriebswirtschaftlichen Kosten-Wirksamkeit des Vorhabens in Bezug auf die Reduktion der betrachteten Emissionen oder sonstiger Umweltauswirkung einer Umweltkomponente (u). Ein positiver Wert drückt aus, welche betriebswirtschaftlichen Kosten die Reduktion der Umweltauswirkung verursacht. Eine Reihung von Vorhaben nach der Größe der $UN_{ba}(u)$ -Werte von Projekten bewirkt damit eine Priorisierung nach der Effizienz des Projektes im Sinne der Reduktion der betrachteten Umweltauswirkung der Umweltkomponente (u) für die eingesetzten betriebswirtschaftlichen Kosten.

Fördereffizienz in Bezug auf Umweltverbesserungen

$$FE(u) = \frac{\text{Förderbetrag}}{\Delta \text{Menge}(u)} \quad \left[\frac{\text{€}}{\text{t - Jahr}} \right]$$

Förderbetrag: Beantragte Fördersumme für ein Vorhaben

Δ Menge(u): Im Betrachtungszeitraum von 15 Jahren reduzierte Umweltauswirkung der betrachteten Umweltkomponente (u), Komponenten, siehe Tabelle 3-4.

Aussagekraft: Der Prüfwert $FE(u)$ ist ein Effizienzmaß für die Förderkosten der durch das Vorhaben reduzierten Menge an Auswirkungen

für die Umweltkomponente (u). Die drückt damit die spezifischen Förderkosten je Mengeneinheit und Jahr aus. Dieser Prüfwert ist für eine Reihung der Vorhaben nach der Effizienz der eingesetzten Förderkosten geeignet, wenn eine Reihung nach ansteigender Größe der Werte FE(u) der zu reihenden Vorhaben erfolgt. Mit einer so durchgeführten Reihung ist für eine definierte Fördersumme der bestmögliche Reduktionseffekt der betrachteten Umweltkomponente erreicht.

1.4 Säule 4: betriebswirtschaftlicher Erfolg

Für den betriebswirtschaftlichen Erfolg eines Vorhabens sollen die Veränderungen der Einnahmen/Ausgabenstruktur aus der Sicht des Betreibers aufgrund des Vorhabens beschrieben werden. Diese setzen sich aus den Investitionskosten (inklusive den Finanzierungskosten), den veränderten laufenden Betriebs- und Unterhaltskosten und den veränderten Einnahmen zusammen. Unter Einnahmen fallen auch bei dieser Betrachtung auch die Förderzuschüsse. Alle Kosten werden für den Betrachtungszeitraum von 15 Jahren diskontiert dargestellt, sowohl als einzelner Indikator, als auch saldiert. Je nach Art des Vorhabens können sowohl Gebietskörperschaften z. B. für einen Radweg, aber auch Verkehrsunternehmen z. B. für einen verdichteten Fahrplan oder den Ausbau einer Haltestelle oder ein privater Betreiber z. B. für eine Fahrradstation am Bahnhof der Betreiber im Sinne der Bewertung sein.

Tabelle 3-4: Übersicht der Kriterien für die Beschreibung des betriebswirtschaftlichen Ausgaben und Einnahmen für ein Vorhaben

Indikator(en)	Einheit
Investitionskosten (Ausgabe) inklusive der Finanzierungskosten (Ausgabe), Steuern und Abgaben	€/15a
veränderte laufende Betriebskosten (Ausgabe)	€/15a
veränderte Unterhaltskosten (Ausgabe)	€/15a
veränderte Einnahmen	€/15a
Förderzuschuss für das Vorhaben (Einnahme)	€/15a

Betriebswirtschaftlicher Erfolg absolut

$$BWEa = \Delta \text{Einnahmen} - \Delta \text{Ausgaben} \quad [€/15a]$$

Δ Einnahmen [€/15a]: Differenz der betrieblichen Einnahmen laut Tabelle 3-4 mit realisiertem Vorhaben abzüglich der Einnahmen ohne realisiertem Vorhaben.

Δ Ausgaben [€/15a]: Differenz der betrieblichen Ausgaben laut Tabelle 3-4 mit realisiertem Vorhaben abzüglich der Ausgaben ohne

realisiertem Vorhaben.

Aussagekraft: Ein Vorhaben, welches einen positiven Wert BWE_a deutlich größer als 0 aufweist ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht des Betreibers realisierungswürdig, weil die betriebswirtschaftlichen Einnahmen durch das Vorhaben deutlich über den betriebswirtschaftlichen Ausgaben liegen. Der Wert BWE_a drückt den absoluten betriebswirtschaftlichen Erfolg in € aus, den die Realisierung des Vorhabens im Betrachtungszeitraum von 15 Jahren dem Betreiber verspricht.

Betriebswirtschaftlicher Erfolg relativ

$$BWE_r = \frac{\Delta \text{Einnahmen}}{\Delta \text{Ausgaben}} \quad [-]$$

Der Quotient dabei wird einmal mit und einmal ohne Berücksichtigung der Förderungen (als Einnahme) dargestellt.

Δ Einnahmen [€/15a]: Differenz der betriebswirtschaftlichen Einnahmen laut Tabelle 3-4 mit realisiertem Vorhaben abzüglich der betriebswirtschaftlichen Einnahmen ohne realisiertem Vorhaben

Δ Ausgaben [€/15a]: Differenz der betriebswirtschaftlichen Ausgaben laut Tabelle 3-4 mit realisiertem Vorhaben abzüglich der betriebswirtschaftlichen Ausgaben ohne realisiertem Vorhaben.

Aussagekraft: Ein Vorhaben, welches einen positiven Wert BWE_r deutlich über 1,0 erreicht ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht des Betreibers realisierungswürdig, weil der betriebswirtschaftliche Erfolg durch das Vorhaben deutlich über den betriebswirtschaftlichen Ausgaben liegt.

1.5 Säule 5: regionalwirtschaftliche Effekte (Projekte, die den Schienenverkehr betreffen)

Wie in der einleitenden Übersicht bereits erwähnt, werden regionalwirtschaftliche Effekte (als Nutzenkomponente) nur bei Schienenverkehrsvorhaben berücksichtigt, da diese hier aufgrund der Langlebigkeit und Stabilität der umgesetzten Vorhaben zu erwarten sind. Es werden dabei Effekte abgebildet und in Nutzenkomponenten transferiert, die über den Arbeitsmarkt und Immobilienmarkt generiert werden. Dieser Nutzen beruht auf der Beobachtung, dass es aufgrund der Umsetzung des Vorhabens und der dadurch verbesserten Erreichbarkeit zu Investitionstätigkeiten auf komplementären Märkten kommt. Es handelt sich also dabei nicht um die

direkten Arbeitsplatzeffekte an der Baustelle, sondern um Arbeitsplätze, die durch Investitionen im Einzugsbereich des umgesetzten Vorhabens durch Unternehmen und Geschäftsleuten getätigt werden. Als zweite Nutzenkomponente werden Veränderungen der Immobilienpreise ermittelt, die aufgrund der Erreichbarkeitsverbesserung zu Stande kommen (Tabelle 3-5). Aufgrund der genannten erreichbarkeitsbedingten Effekte kommt es zur Generierung einer zusätzlichen regionalen Wertschöpfung. Die Ergebnisse fließen als Nutzenkomponenten in die gesamtwirtschaftliche Nutzenbetrachtung mit ein.

Tabelle 3-5: Übersicht der berücksichtigten Nutzen aus regionalwirtschaftlichen Effekten bei Schienenverkehrsvorhaben

regionalwirtschaftliche Effekte	Einheit
Veränderung der Wertschöpfung durch zusätzliche Arbeitsplätze	€/15a
Veränderung der Wertschöpfung am Immobilienmarkt	€/15a

1.6 Bewertungsregeln und Wertsynthese der einzelnen Prüfwerte

Die Bewertungsregeln des Umweltrankingmodells sind so konzipiert, dass sie auf zwei grundsätzliche Fragen bezüglich der Förder- bzw. Realisierungswürdigkeit eines Vorhabens eine Antwort geben:

(1.) **Die Realisierungswürdigkeit (RW)** eines einzelnen Vorhabens aus der Sicht definierter Kriterien:

- **Kriterium RW-1:** Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ist ein Vorhaben realisierungswürdig, wenn das Nutzen-Kostendifferenzverhältnis NKV einen positiven Wert deutlich über 1,0 erreicht (in der Praxis soll der Wert NKV zumindest über +1,2 liegen, um auch Risiken der Prognose zu berücksichtigen). Der absolute gesamtwirtschaftliche Nutzen über den Betrachtungszeitraum von 15 Jahren wird durch die Nutzen-Kostendifferenz NKD abgebildet und hat im Falle der Realisierungswürdigkeit einen positiven Wert.
- **Kriterium RW-2:** Aus der Sicht des Umweltnutzens einer Umweltkomponente (u) ergibt sich eine Realisierungswürdigkeit für ein Vorhaben, wenn der absolute Umweltnutzen UNa(u) einen positiven Wert annimmt. Es ist anzustreben, dass diese Bedingung für alle relevanten Umweltkomponenten erfüllt wird.
- **Kriterium RW-3:** Aus betriebswirtschaftlicher Sicht eines Betreibers ergibt sich eine Realisierungswürdigkeit für ein Vorhaben, wenn der absolute betriebswirtschaftliche Erfolg BWEa über den Betrachtungszeitraum von 15 Jahren gerechnet einen positiven Wert annimmt und der relative betriebswirtschaftliche Erfolg BWA_r einen Wert deutlich über 1,0 erreicht.

- **Kriterium RW-4:** Die Realisierungswürdigkeit eines einzelnen Vorhabens ist dann als optimal einzustufen, wenn alle oben genannten Bedingungen für das Vorhaben erfüllt sind und alle Prüfwerte deutlich den jeweils definierten Grenzwerten genügen.
- (2.) **Die Reihung der Förderwürdigkeit (RF)** einer Anzahl von Vorhaben aus der Sicht der definierten Kriterien: Liegt eine Anzahl von Vorhaben vor, die einen Förderantrag gestellt haben, so ist folgende Vorgangsweise zu empfehlen:
- **Schritt RF-1:** In einem ersten Schritt wird die Realisierungswürdigkeit der einzelnen Vorhaben geprüft: Realisierungswürdigkeit liegt dann vor, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:
 - Kriterium RW-1** muss für alle zu reihenden Vorhaben erfüllt sein.
 - Kriterium RW-2** muss für wesentliche, je nach Förderungstopf konkret zu definierende Umweltkomponenten erfüllt sein; es darf für keine Umweltkomponente eine Verschlechterung, das heißt, ein negativer Wert für den absoluten Umweltnutzen aller relevanter und konkret zu definierender Umweltkomponenten entstehen. Eine abgeschwächte Version des Kriteriums wäre, dass eine Verschlechterung des absoluten Umweltnutzens um mehr als 10 % entstehen darf. Das bedeutet aber, dass Informationen über den Ausgangszustand bekannt sein müssen.
 - Kriterium RW-3** muss unter Berücksichtigung von angestrebten Förderungen erfüllt sein.
 - **Schritt RF-2:** Im zweiten Schritt werden die als realisierungswürdig eingestuften Vorhaben einer Reihung nach der Größe des Nutzen-Kostendifferenzverhältnis NKV unterzogen. Alle jene gereihten Vorhaben werden gefördert, solange das Förderbudget ausreicht. Damit ist für das Förderbudget garantiert, dass der gesamtwirtschaftliche Nutzen auf Grund der ausgewählten Vorhaben maximiert wird.
 - **Schritt RF-3:** Für Fördertöpfe, die auf die Einsparung von speziellen Umweltauswirkungen spezialisiert sind, wie zum Beispiel der Klimafond zur Eindämmung der Treibhausgasemissionen, bietet sich eine Reihung nach der Fördereffizienz in Bezug auf Umweltverbesserungen mit dem Wert $Fe(u)$ an: Die Reihung erfolgt nach steigenden Wert von $FE(u)$, sodass für mit den Förderkosten der größtmögliche Umweltnutzen entsteht. Diese Reihung kann jedoch dem Anspruch der Maximierung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens widersprechen.

1.7 Grundsätze für die Ermittlung der Wirkungen und monetarisierten Nutzen- und Kostenströme

Zeitliche Systemabgrenzung

- **Bezugsjahr der Kostenermittlung:** Generell ist festgelegt, dass das **Antragsjahr** für eine Förderung als Bezugsjahr für die der Kostenermittlung zu Grunde zu legenden Preise aller Wirkungseffekte des Vorhabens festgelegt wird. Damit wird gewährleistet, dass alle für einen Förderung zur selben Zeit eingereichten Vorhaben mit derselben Preisbasis rechnen und vergleichbar sind.
- **Bezugsjahr des Umsetzungsbeginns:** Es stellt den Beginn der materiellen Realisierung des Vorhabens (bei Infrastrukturprojekten ist das der Baubeginn) dar und damit den Beginn des Zeitraumes der anfallenden Investitionsausgaben

des Vorhabens dar, lässt man die Planungskosten bis zur Planungsentscheidung außer Acht. Dieses Jahr dient für das Umweltrankingmodell und Bewertungsverfahren als **Bezugsjahr für die Ermittlung des Barwertes** und der Annuitäten der Diskontierung. Als **kalkulatorischer Zinssatz** für die Diskontierung ist 3 % festgelegt.

- **Bezugsjahr der Inbetriebnahme des Vorhabens:** Das Jahr der Inbetriebnahme legt gleichzeitig den Beginn des Betrachtungszeitraum des Vorhabens von 15 Jahren fest.
- **Betrachtungszeitraum des Bewertungsverfahrens:** Die Dauer des Betrachtungszeitraumes der Kosten- und Nutzenermittlung der Wirkungen des Vorhabens ist mit 15 Jahren festgelegt. Er beginnt mit dem Jahr der geplanten Inbetriebnahme des Vorhabens.
- **Nutzungsdauer:** Die Nutzungsdauer ist je nach Lebensdauer des betrachteten Investitionsgutes festzulegen (siehe RVS02.01.22 oder speziell zu begründen).
- **Bezugsplanfälle des Nutzen und Kostenvergleichs:** Das Bewertungsverfahren vergleicht den Planfall mit Vorhaben gegenüber dem Planfall ohne Vorhaben (Plannullfall, Referenzplanfall, Bestandsplanfall). Deshalb werden im Bewertungsverfahren des Umweltrankingmodells die **Differenzen der Kosten und Wirkungen** dieser Planfälle bewertet.
- **Barwertermittlung und Diskontierung:** Alle monetarisierten Nutzen- und Kostenströme werden auf **Preisbasis des Antragsjahres** (Bezugsjahr der Kostenermittlung) ermittelt und zur Ermittlung des Barwertes der Nutzen- und Kosten des Vorhabens auf das **Bezugsjahr des Umsetzungsbeginns** des Vorhabens mit einem Diskontsatz von 3 % diskontiert.

Annuität der Investitionskosten

Die Investitionskosten müssen für die Bewertung unter Berücksichtigung von Nutzungsdauer und Verzinsung auf den tatsächlichen gesamtwirtschaftlichen jährlichen Ressourcenverzehr (jährlicher Wertverlust der Infrastruktur) umgerechnet werden. **Steuern und Abgaben** sind hier für die Ermittlung der Investitionsausgaben und Betriebskosten **nicht** zu berücksichtigen. Die Investitionskosten pro Jahr $I(a)$ ergeben sich aus den gesamten Investitionskosten $I(g)$ wie folgt:

$$I(a) = I(g) \cdot \frac{\frac{p}{100} \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^d}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^d - 1}$$

Wobei: p =Zinssatz in %

d =Lebensdauer der Investition in Jahren

Wenn die Nutzungsdauer geringer als der Betrachtungszeitraum von 15 Jahren ist, sind notwendige Reinvestitionen zu berücksichtigen. Auf Investitionen ist ein Risikofaktor aufzuschlagen, wenn die Kosten auf Grund eines Vorprojektes oder generellen Projektes ermittelt wurden (in der Grundeinstellung beträgt der Risikoaufschlag 20%). Die Art der Kostenermittlung ist im Antrag bekanntzugeben.

Diskontierung der Kosten und Nutzen

Nachdem alle Kosten und Nutzen monetarisiert für die jeweiligen Jahre des Betrachtungszeitraumes ermittelt wurden, müssen die Werte auf ein einheitliches Bezugsjahr diskontiert werden, bevor sie saldiert werden können. Als Bezugsjahr kann die Inbetriebnahme gewählt werden, wenn ein einzelnes Projekt bewertet werden soll. Ist es wichtig, verschiedene Projekte mit verschiedenen Jahren der Inbetriebnahme zu vergleichen ist ein gemeinsames Bezugsjahr notwendig. Dies könnte zum Beispiel das Antragsjahr sein, wenn es eine zeitliche limitierte Ausschreibung gibt. Die Diskontierung von Kosten $K(t)$ im Jahr t auf Kosten $K(BJ)$ bezogen auf das Bezugsjahr wird gemäß folgender Formel durchgeführt:

$$K(BJ) = \frac{K(t)}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^x}$$

Wobei: p =Zinssatz in %

x =Anzahl der Jahre zwischen Bezugsjahr und Jahr t , wo die Kosten anfallen (negativer Wert, wenn das Bezugsjahr nach dem Jahr t liegt)

Für die monetarisierten Nutzen (negative Kosten) wird dasselbe Berechnungsverfahren angewendet.

Betriebskosten und Unterhaltskosten

Laufende Kosten betreffen bauliche Instandhaltung (Unterhaltskosten) und betriebliche Erhaltung (Betriebskosten). Es sind die Veränderungen dieser Kosten des Vorhabens in Relation zum „Plannullfall“ anzusetzen. Bei den Betriebskosten sind neben den Fahrzeugbetriebskosten im öffentlichen Verkehr (inkl. Energie und Personal im Falle von professionellen Fahrzeugführern) die laufenden Kosten der Infrastruktur und sämtliche Veränderungen an Kosten zu berücksichtigen, die mit dem Vorhaben zusammenhängen. Alle Kosten müssen auf das Bezugsjahr des Umsatzbeginns diskontiert werden (Kalkulationszinssatz der Grundeinstellung 3%). **Steuern und Abgaben** sind hier für die Ermittlung der Betriebskosten und Unterhaltskosten **nicht** zu berücksichtigen.

Im Antragsformular sind daher folgende Informationen anzugeben:

- **Investitionen**, aufgeschlüsselt nach Investitionsjahr innerhalb des Betrachtungszeitraumes von 15 Jahren und unter Angabe der Lebensdauer.
- **Reinvestitionen** für Investitionen, deren Lebensdauer kürzer als der Betrachtungszeitraum ist.
- Jährliche (Veränderung der) **Betriebs- und Unterhaltskosten** innerhalb des Betrachtungszeitraum können entweder konstant oder veränderlich angenommen werden, falls erforderlich. Wenn sich der Anfangswert (Jahr 1) bei den jährlichen Kosten vom Endwert (Jahr 15) unterscheidet, wird in der Grundeinstellung des Bewertungsverfahrens eine lineare Entwicklung über den Betrachtungszeitraum angenommen. Nichtlineare Entwicklungen können manuell eingegeben werden.

Für folgende Werte gibt es im Bewertungsverfahren eine Grundeinstellung, sie können aber (begründet) verändert werden:

- Kalkulationszinssatz (3%)
- Risikoaufschlag bei Investitionsausgaben, wenn kein Detailprojekt für die Kostenermittlung vorliegt (20%).

Das Antragsformular berechnet anhand dieser Angaben die jährlichen Kosten als Eingangsgröße für den gesamtwirtschaftlichen Nutzen und den betriebswirtschaftlichen Erfolg. Zur Berechnung des betriebswirtschaftlichen Erfolgs sind nicht abzugsberechtigte Steuern und Abgaben zu berücksichtigen und können in der Eingabemaske entsprechend ergänzt werden.

1.8 Wirkungsmengen

Die relevanten Kriterien zur Erstellung des Wirkungsmengengerüsts basieren im Wesentlichen auf den Empfehlungen der neuen RVS 02.01.22 (Gültigkeitsbeginn ab Sommer 2010) und setzen sich aus dem verkehrlichen Mengengerüst und dem Wirkungsmengengerüst zusammen. Auch die Analyse der bestehenden Bewertungsverfahren ergab ähnliche Kriterien. In Tabelle 3-6 und Tabelle 3-8 sind die Wirkungen, die für ein Vorhaben zu ermitteln sind, zusammengefasst. Sie werden anschließend detailliert beschrieben. Im Prinzip muss für jeden Indikator die zu erwartende Wirkungsdifferenz zwischen dem Planfall mit realisiertem Vorhaben und dem Plannullfall ohne realisiertem Vorhaben ermittelt werden, also die Veränderungen bzw. Differenz zwischen beiden Planfällen.

Tabelle 3-6: Übersicht über die zu berücksichtigenden Wirkungen der Verkehrsnachfrage im verkehrlichen Mengengerüst als Differenz der Verkehrsnachfrage zwischen dem Planfall mit Vorhaben und dem Plannullfall ohne Vorhaben

Wirkungen	Indikatoren	Einheit
verkehrliche Auswirkungen auf die Nachfrage	Verlagerung der Personenverkehrsleistungen im MIV (motorisierten Individualverkehr)	Pers.-km/15a
	Verlagerung der Personenverkehrsleistungen im ÖV (öffentlichen Verkehr)	Pers.-km/15a
	Verlagerung der Personenverkehrsleistungen im Radverkehr	Pers.-km/15a
	Verlagerung der Personenverkehrsleistungen im Fußgängerverkehr	Pers.-km/15a
	Verlagerung der Fahrleistungen im ÖV (unterschieden nach Fahrzeugart Bus, Bahn, Straßenbahn)	Fzg.-km/15a
	Veränderungen der Personenverkehrsleistungen im MIV durch induzierten/unterdrückten Verkehr	Pers.-km/15a
	Veränderungen der Personenverkehrsleistungen im ÖV durch induzierten/unterdrückten Verkehr	Pers.-km/15a
	Veränderungen der Personenverkehrsleistungen im Radverkehr durch induzierten/unterdrückten Verkehr	Pers.-km/15a
	Veränderungen der Personenverkehrsleistungen im Fußgängerverkehr durch induzierten/unterdrückten Verkehr	Pers.-km/15a

Der Saldo der Verlagerungen der Personenverkehrsleistung muss dabei für jedes Betrachtungsjahr Null sein (Das Formular zeigt fehlerhafte Eingaben an). Veränderungen in der induzierten/unterdrückten Verkehrsnachfrage aufgrund des Vorhabens absolut (Vergrößerung oder Verkleinerung der Verkehrsnachfrage) sind in eigenständigen Tabelle anzugeben. Die Veränderungen der absoluten Verkehrsnachfrage müssen aber plausibel begründbar sein, bei einer Steigerung von mehr als 10% muss eine Begründung vorliegen. Nur die Unterschiede zum Plannullfall sind dabei zu berücksichtigen. Neue Verkehrsnachfrage aufgrund von Bevölkerungszuwachs, welche auch ohne Vorhaben passiert wäre, ist beispielsweise hier nicht zu berücksichtigen. Wie bei den Betriebskosten kann die verkehrliche Nachfrage entweder konstant innerhalb des Betrachtungszeitraumes oder veränderlich angesetzt werden. Wenn sich der Anfangswert (Jahr 1) bei den Nachfragemengen vom Endwert (Jahr 15) unterscheidet, wird in der Grundeinstellung eine lineare Entwicklung über den Betrachtungszeitraum angenommen. Nichtlineare Entwicklungen können manuell eingegeben werden.

Zur Ermittlung der Veränderungen im Wirkungsmengengerüst sind weitere Angaben über die verkehrlichen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet notwendig. Für die Mehrzahl der Indikatoren werden standardisierte Werte vorgeschlagen, die mit Angabe einer Begründung verändert werden können bzw. müssen, wenn sie für ein konkretes Vorhaben nicht zutreffen (Tabelle 3-7). Veränderungen müssen im Antrag dokumentiert werden.

Tabelle 3-7: Übersicht über Eingabevariablen, die für die Ermittlung des Wirkungsmengengerüsts benötigt werden, bei monetären Werten: Indexierung auf Preisbasis 01/2010

Variable	Einheit	Grundeinstellung	Bezugsjahr	Quelle für Grundeinstellung
Anteil des Innerortsverkehrs für die motorisierten Wege	%	keine	-	-
Einwohner im Gebiet, wo wahrnehmbare Veränderungen bei der Verkehrsnachfrage vorliegen	Personen	Keine	-	-
Fahrzeitveränderung aufgrund der Maßnahme für die Benützer	min	Keine	-	-
durchschnittlicher Pkw-Besetzungsgrad	Pers./Pkw	1,18 Pers./Pkw	2009	Umweltbundesamt 2010
durchschnittliche Tür-zu-Tür Geschwindigkeit MIV	km/h	30 km/h	-	-
durchschnittliche Tür-zu-Tür Geschwindigkeit ÖV	km/h	20 km/h	-	-
durchschnittliche Tür-zu-Tür Geschwindigkeit Radverkehr	km/h	15 km/h	-	-
durchschnittliche Tür-zu-Tür Geschwindigkeit Fußgängerverkehr	km/h	4 km/h	-	-
durchschnittliche Weglänge MIV (vom Vorhaben betroffene Wege)	km	9 km	2003	Stadt Wien, 2004
durchschnittliche Weglänge ÖV (vom Vorhaben betroffene Wege)	km	6 km	2003	Stadt Wien, 2004
Pkw-Fahrzeugbetriebskosten (inklusive Energiekosten), ohne Steuern und Abgaben	€/km	0,29 €/km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006

Variable	Einheit	Grundeinstellung	Bezugsjahr	Quelle für Grundeinstellung
Mittlere Reisezeitkosten der Verkehrsteilnehmer	€/h	10,55 €/km	2009	RVS neu, gewichtet nach Verteilung der Verkehrszwecke für Wien 2010
Unfallrate Pkw-Innerorts – Getötete	Pers./Mio. Fzg. km	0,009 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate Pkw-Innerorts – Schwer Verletzte	Pers./Mio. Fzg. km	0,232 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate Pkw-Innerorts – Leicht Verletzte	Pers./Mio. Fzg. km	1,359 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate Pkw-Außerorts – Getötete	Pers./Mio. Fzg. km	0,008 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate Pkw-Außerorts – Schwer Verletzte	Pers./Mio. Fzg. km	0,080 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate Pkw-Außerorts – Leicht Verletzte	Pers./Mio. Fzg. km	0,247 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate ÖV-Bus – Getötete	Pers./Mio. Fzg. km	0,023 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate ÖV-Bus – Schwer Verletzte	Pers./Mio. Fzg. km	0,285 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate ÖV-Bus – Leicht Verletzte	Pers./Mio. Fzg. km	7,010 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate ÖV-Bahn – Getötete	Pers./Mio. Fzg. km	0,045 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate ÖV- Bahn – Schwer Verletzte	Pers./Mio. Fzg. km	0,039 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate ÖV- Bahn – Leicht Verletzte	Pers./Mio. Fzg. km	0,192 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006

Variable	Einheit	Grundeinstellung	Bezugsjahr	Quelle für Grundeinstellung
Unfallrate ÖV-Straßenbahn – Getötete	Pers./Mio. Fzg. km	0,200 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate ÖV- Straßenbahn – Schwer Verletzte	Pers./Mio. Fzg. km	1,300 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate ÖV- Straßenbahn – Leicht Verletzte	Pers./Mio. Fzg. km	7,600 Pers./Mio. Fzg. km	2006	Intraplan (Deutschland) 2006
Unfallrate Fußgänger – Getötete	Pers./Mio. Fußweg km	0,05 Pers./Mio. Fußweg km	2009	Verkehr in Zahlen (BMVIT), ÖSTAT Unfallstatistik
Unfallrate Fußgänger – Schwer Verletzte	Pers./Mio. Fußweg km	0,69 Pers./Mio. Fußweg km	2009	Verkehr in Zahlen (BMVIT), ÖSTAT Unfallstatistik
Unfallrate Fußgänger – Leicht Verletzte	Pers./Mio. Fußweg km	3,91 Pers./Mio. Fußweg km	2009	Verkehr in Zahlen (BMVIT), ÖSTAT Unfallstatistik
Unfallrate Radfahrer – Getötete	Pers./Mio. Rad km	0,05 Pers./Mio. Rad km	2009	Verkehr in Zahlen (BMVIT), ÖSTAT Unfallstatistik
Unfallrate Radfahrer – Schwer Verletzte	Pers./Mio. Rad km	0,36 Pers./Mio. Rad km	2009	Verkehr in Zahlen (BMVIT), ÖSTAT Unfallstatistik
Unfallrate Radfahrer – Leicht Verletzte	Pers./Mio. Rad km	2,07 Pers./Mio. Rad km	2009	Verkehr in Zahlen (BMVIT), ÖSTAT Unfallstatistik
durchschnittliche MIV-Fahrzeugkilometer/EW und Tag	km/24h	24km/24h	2006	Verkehr in Zahlen (BMVIT)
Anteil der verkehrslärmgestörten Personen an Anwohnern von Straßen, die von der Änderung der MIV-Verkehrsleistung im Planungsgebiet betroffen sind (Planfall mit Vorhaben gegenüber Plannullfall)	%	19%	2006	Statistisches Jahrbuch Österreich (schwere und mittlere Beeinträchtigung)
Emissionen Pkw NOx	g/km	0,59 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen Pkw NMVOC	g/km	0,163 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen Pkw PM10	g/km	0,035 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen Pkw PM2,5	g/km	0,014 g/km	2010	HEATCO Studie

Variable	Einheit	Grundeinstellung	Bezugsjahr	Quelle für Grundeinstellung
Emissionen ÖV-Bus Nox	g/km	5,84 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV-Bus NMVOC	g/km	0,515 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV-Bus PM10	g/km	0,171 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV-Bus PM2,5	g/km	0,067 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV- Bahn Nox	g/km	2,19 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV- Bahn NMVOC	g/km	0,429 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV- Bahn PM10	g/km	0,072 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV- Bahn PM2,5	g/km	0,028 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV- Straßenbahn Nox	g/km	2,19 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV- Straßenbahn NMVOC	g/km	0,429 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV- Straßenbahn PM10	g/km	0,072 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen ÖV- Straßenbahn PM2,5	g/km	0,028 g/km	2010	HEATCO Studie
Emissionen Pkw – Pkw-Innerorts CO2	g/km	158 g/km	2010	Umweltbundesamt
Emissionen Pkw – Pkw-Außerorts CO2	g/km	158 g/km	2010	Umweltbundesamt
Emissionen ÖV-Bus CO2	g/km	920 g/km	2010	Umweltbundesamt
Emissionen ÖV- Bahn CO2	g/km	0 g/km	2010	Umweltbundesamt
Emissionen ÖV- Straßenbahn CO2	g/km	0 g/km	2010	Umweltbundesamt

Anhand der Veränderungen der Nachfrage aus Tabelle 3-6 und den Variablen aus Tabelle 3-7 können die in Tabelle 3-8 angeführten Wirkungsmengen ermittelt werden. Für die CO2 Emissionen werden die Angaben des österreichischen Umweltbundesamtes für das Jahr 2010 herangezogen. Für die anderen Emissionen eine EU-Weite Studie zur Standardisierung für die Bewertung von Verkehrsprojekten. Dies sind Österreich spezifische Werte für das Jahr 2010. Spezifische Emissionsfaktoren sonstiger Kraftfahrzeuge sind vom Anwender oder der Anwenderin einzugeben (z. B. für O-Busse und Elektroautos), da hier Durchschnittswerte zu unspezifisch wären. Bei den lokal wirksamen Schadstoffen wurden sowohl Fahrzeug bezogene Emissionen, als auch Emissionen für die Bereitstellung des Treibstoffen berücksichtigt, also sogenannte „well to tank“-Emissionen. Bei den Schienenfahrzeugen werden elektrisch betriebene Fahrzeuge angenommen, die Emissionen entstehen primär bei der Bereitstellung der Energie (Ausnahme Partikel). Wenn beim Vorhaben Diesel betriebene Schienenfahrzeuge zum Einsatz kommen, müssen die Werte entsprechend korrigiert werden (Werte werden im Rechenteil des Bewertungstools angegeben und können entsprechend übertragen werden). Die Unfallzahlen wurden den Datenblättern der deutschen

Richtlinie zur standardisierten Bewertung von Verkehrsmaßnahmen entnommen (Intraplan), da es für Österreich keine Unterscheidung für den Innerorts- und Außerortsbereich gibt. Für den nichtmotorisierten Verkehr liegen auch dort keine Zahlen vor. Da für die Stadt Wien eine gute Datenbasis vorliegt, wurden diese Werte für die Verhältnisse in Wien auf Basis der Unfallstatistik und der Verkehrsleistung dieser Verkehrsmittel abgeleitet. Diese Werte sind für ein großstädtisches Umfeld, aber als Grundeinstellung für Vorhaben in städtischem Umfeld besser geeignet als die für gesamt Österreich bestehenden Werte (inkl. der ländlichen Regionen). Alle diese Daten können oder sollen abgeändert werden, wenn spezifische Zahlen für das Untersuchungsgebiet vorliegen. Änderungen sind jedoch zu Dokumentieren und zu begründen.

Tabelle 3-8: Übersicht über die einbezogenen Wirkungsbereiche für das Wirkungsmengengerüst

Wirkungen	Indikator(en)	Einheit
Nutzerkosten	Veränderung der Fahrzeugbenutzerkosten MIV	€/15 a
Nutzerkosten	Veränderung der Einnahmen für den ÖV (ÖV-Nutzerkosten)	€/15 a
Reisezeit	Veränderung der Reisezeit gegenüber dem Plannullfall für alle Verkehrsmittel	Pers.-h/15a
Soziales	Veränderung der Unfälle für alle Verkehrsmittel	Getöte/15a, Schwerverletzte/15a Leichtverletzte/15a
Soziales	Veränderung der Gesundheitskosten der Nutzer aufgrund erhöhter Aktivität bei der Benützung nicht motorisierter Verkehrsmittel	€/15 a
Umwelt	Veränderung des Verkehrslärms für alle Verkehrsmittel	Anzahl der gestörten Personen - Jahre / 15a
Umwelt	Veränderung des Schadstoffemissionen für alle Verkehrsmittel (Nox, NMVOC, Feinstaub PM10 und PM2,5)	t-Jahr/15a
Umwelt	Veränderung des CO ₂ Emissionen für alle motorisierten Verkehrsmittel	t-Jahr/15a

Konkret werden die einzelnen Wirkungen durch Abschätzung der Wirkungsdifferenz zwischen Planfall mit Vorhaben und Plannullfall ohne Vorhaben im gesamten Untersuchungsgebiet ermittelt.

Veränderungen der Verkehrsnachfrage für die einzelnen Verkehrsmittel

Die Veränderung der Verkehrsnachfrage an sich ist kein Kriterium, das direkt monetarisiert zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung gelangt. Die Veränderung der Verkehrsnachfrage wirkt jedoch auf viele Kriterien der gesamtwirtschaftlichen Bewertung (Lärm, Emissionen, Unfälle und Benützerkosten). Sie ist daher eine wesentliche Eingangsgröße für das Rankingmodell. Da die Veränderung der

Verkehrsnachfrage von Qualität, Typ, Umfang und weiteren weichen Indikatoren (z. B. Image) des geschaffenen Verkehrsmittelangebots abhängen, ist eine generelle und standardisierte Anweisung für diese Ermittlung nicht möglich. Für Vorhaben mit großen Auswirkungen auf die Verkehrsnachfrage wird in der Regel eine Ermittlung mittels eines multimodalen Verkehrsmodells notwendig sein. In diesem Falle ist es notwendig, im Sinne einer transparenten und qualitativ hochstehenden Verkehrsmodellierung, dass die Ursachen-Wirkungszusammenhänge des verwendeten Verkehrsmodells samt Qualitätsnachweis der Modellkalibrierung und z.B. Konfidenzintervalle für die modellierte Verkehrsnachfrage offengelegt wird. Für kleinere Vorhaben, die nur eine geringe Wirkung auf die Verkehrsnachfrage haben (hierfür kann ein Grenzwert für die veränderte Verkehrsnachfrage in Personenkilometern oder in Investitionssumme definiert werden), reicht eine nachvollziehbare Schätzung mit Hilfe von Reisezeit und/oder Reisekostenelastizitäten und der transparenten Offenlegung der davon betroffenen Verkehrsteilnehmer, aufgegliedert nach Verkehrsmittel.

Fahrzeugbenützerkosten

Fahrzeugbenützerkosten und Veränderungen dieser sind ein wesentliches Planungs- und Steuerungselement in der Verkehrsplanung. Der Vorteil für die gesamtwirtschaftliche Betrachtung liegt darin, dass die Mengen bereits in Geldbeträgen ausgewiesen sind, eine Monetarisierung daher entfällt.

Veränderung der Fahrzeugbenützerkosten MIV

Prinzipiell können sich Änderungen der MIV-Fahrzeugbenützerkosten aufgrund von durch das Vorhaben hervorgerufener Verkehrsverlagerungen der Verkehrsnachfrage verändern (z.B. Verminderung oder Steigerung der Verkehrsleistung MIV). Die Veränderungen in Fahrzeugkilometer werden unter Berücksichtigung des durchschnittlichen Besetzungsgrades auf Basis der eingegebenen Werte (Änderung der Verkehrsnachfrage in Personen) ermittelt und mit den durchschnittlichen Fahrzeugbenützerkosten multipliziert. Fiskale Maßnahmen wie die Einführung einer City-Maut werden prinzipiell durch die Veränderung der Nachfragesituation abgebildet, als Transferzahlung gehen diese Kosten aber – wie sonstige Fahrzeugsteuern auch – nicht in die Fahrzeugbenützerkosten bei einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung ein. Die zu erwartenden Einnahmen sind jedoch als Einnahme bei der Säule betriebswirtschaftlicher Erfolg zu berücksichtigen.

Veränderung der ÖV-Nutzerkosten

Diese Veränderung kann sich durch eine Verkehrsverlagerung zum und vom ÖV, aber auch durch eine Änderungen der Tarife (z.B. Einführung eines Job-Tickets, einer Umwelttarifs etc.) ergeben. Ähnlich wie bei Mauten sind Transfers durch veränderte Ticketpreise nur in der betriebswirtschaftlichen Betrachtung (Säule 4) zu berücksichtigen.

Veränderung der Reisezeit

Die Veränderung der Reisezeit ist üblicherweise eines der Hauptargumente einer Veränderung der Verkehrsnachfrage beziehungsweise für die Realisierung eines Vorhabens. Die Reisezeit muss nach Ermittlung der Wirkungsmengen jedoch noch monetarisiert werden, bevor sie in die gesamtwirtschaftliche Bewertung einfließen kann. Die Reisezeit eines Verkehrsmittels kann sich durch das Vorhaben

folgenderweise verändern:

- (1) Aufgrund von Verlagerungen zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten:
Auf Basis der erwarteten Verlagerungen zwischen den Verkehrsmitteln wird die Veränderungen der Reisezeit aufgrund der durchschnittlichen Tür-zu-Tür Geschwindigkeiten durch Multiplikation ermittelt.
- (2) Aufgrund von Veränderungen der Tür-zu-Tür-Geschwindigkeiten einer oder mehrerer Verkehrsmittel:
Wenn es zu einer Veränderung der Reisezeit einzelner Verkehrsmittel kommt, muss auch eine Abschätzung der Anzahl der betroffenen Verkehrsteilnehmer und das Ausmaß der Fahrzeitverkürzung ermittelt werden. Sie wird mit der Veränderung der Reisezeit multipliziert werden kann.

Wird durch das Vorhaben ein tendenziell langsamerer Verkehrsmittel attraktiviert, ist aber davon auszugehen, dass die Nachfrageveränderungen besonders jene Wege betreffen, wo die Fahrzeitverluste in einem akzeptablen Rahmen bleiben. Es werden also beispielsweise eher die langsameren und kürzeren MIV-Wege verlagert als die schnelleren und längeren. Diesem Umstand wurde insoweit im Rankingmodell Rechnung getragen, als dass die Fahrzeitverluste eines verlagerten Weges von einem schnelleren auf ein langsamerer Verkehrsmittel (monetär) maximal der erzielten Einsparung bezüglich der Fahrzeugbenutzerkosten entsprechen. Die Reisezeitverluste sind also zu einem gewissen Maße gedeckelt.

Veränderung der Unfälle

Verkehrssicherheit ist ein weiteres, wenn auch zumeist weniger ausschlaggebendes Kriterium für die Realisierung von Vorhaben (Ausgenommen zumeist anlassbezogene Verkehrssicherheitsmaßnahmen wie zum Beispiel der forcierte Umbau von ungesicherten Eisenbahnkreuzungen aufgrund von gehäuften Unfallvorkommnissen). Trotzdem wirken Veränderungen der Verkehrsnachfrage stets auch auf die Unfallzahlen. Prinzipiell können sich die Unfälle durch das Vorhaben aufgrund von Verlagerungen zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln oder durch die Verkehrssicherheit beeinflussende Maßnahmen des Vorhabens verändern. Auf Basis der erwarteten Verlagerungen zwischen den Verkehrsmitteln und des induzierten beziehungsweise unterdrückten Verkehrs werden aufgrund der je Verkehrsmittel unterschiedlichen Unfallraten der Verkehrsmittel für Getötete, schwer und leicht Verletzte durch Multiplikation die Veränderungen der Unfallzahlen ermittelt. Bei der Berechnung werden der durchschnittliche Besetzungsgrad und die unterschiedliche Fahrleistung der Verkehrsmittel berücksichtigt. Das bedeutet, dass beispielsweise auch bei einem höheren Unfallrisiko je Million Fahrzeugkilometer eines öffentlichen Verkehrsmittels aufgrund seiner geringeren Fahrzeugleistung bei gleicher Personentransportleistung in Personenkilometer dieses gesamtwirtschaftlich günstiger abschneidet als der Pkw. Wenn sich durch einzelne Maßnahmen die Verkehrssicherheit zusätzlich ändert, so sind die Unfallraten für die Berechnung des Vorhabens in nachvollziehbarer Weise und mit entsprechender Begründung zu ändern. Einem Paradoxon bei der Entwicklung der Unfallraten wird beim Radverkehr Rechnung getragen. Bei steigenden Radverkehrsmengen sinken die Unfallraten je gefahrenem Kilometer. Dies wird durch zwei Effekte verursacht: (1) Nachfragesteigerungen werden durch neue Radfahinfrastruktur hervorgerufen, die

vom sicherheitstechnischem Blickwinkel her auf dem letzten Stand der Technik sind und dadurch die Sicherheit im Radverkehr erhöht. (2) Bei steigenden Nachfragemengen werden Radfahrer im städtischen Umfeld präsenter. Insbesondere Lenker von motorisierten Fahrzeugen stellen sich dadurch zunehmend darauf ein, dass Radfahrer sich im selben Straßenraum bewegen und berücksichtigen diesen Umstand bei ihrem Fahrverhalten.

Veränderung der Gesundheitskosten (neben Unfall bedingten Kosten)

Wenn Verkehrsmengen von motorisierten Verkehrsmitteln auf nicht motorisierte Verkehrsmittel verlagert werden, hat dies durch die Verlagerung von extern zugeführter Energie auf vom Verkehrsteilnehmer selbst eingesetzter Energie positive gesundheitliche Effekte aufgrund dieser Aktivitäten. Wirkungen sind eine Verringerung von Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems, Schlaganfällen, Diabetes und bestimmte Krebserkrankungen. Die daraus resultierenden gesamtwirtschaftlichen Einsparungen werden in der Beurteilung im Rankingmodell berücksichtigt. Auf Basis einer WHO-Studie, die den positiven Gesundheitsnutzen des Radfahrens ermittelt [WHO 2008]. Für das Rankingmodell wurden jeweils die halbierten Werte übernommen, da in der vorliegenden Studie Menschen mit und ohne regelmäßige körperliche Bewegung verglichen wurden. Für das Rankingmodell wird jedoch angenommen, dass jeweils nur etwa die Hälfte der Radfahrer, die ihr Verkehrsverhalten aufgrund des Vorhabens verändert haben, davor nur unzureichende körperliche Bewegung ausgeführt hat.

Veränderung des Verkehrslärms

Zur Bekämpfung des Verkehrslärms werden hauptsächlich Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung des Verkehrslärms (Lärmschutzwände, Einhausungen) oder Verlagerung der Lärmquellen (Umfahrungsstraßen) durchgeführt, die inhaltlich außerhalb des Bewertungsverfahrens Umweltverbund-Rankingmodell stehen. Trotzdem können durch die Veränderungen der Verkehrsnachfrage Effekte festgestellt werden, die im vorliegenden Bewertungsverfahren berücksichtigt werden. Die Lärmimmissionen können sich durch das Vorhaben aufgrund von Verlagerungen zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln (einschließlich des induzierten Verkehrs) verändern. Ausgehend vom Bestand an Personen, die von Verkehrslärm beeinträchtigt sind, kann aufgrund der Abnahme oder Zunahme der motorisierten Verkehrsleistung gemäß der folgenden Formel die prozentuale Änderung der Personen, die von Verkehrslärm beeinträchtigt sind, näherungsweise ermittelt werden:

$$\Delta P = 37,5 * (\log_{10}(ckm_{PF}) - \log_{10}(ckm_{PN}))$$

ΔP = Veränderung der durch Kfz-lärmgestörten Personen pro Jahr in %

Ckm_{PF} = Verkehrsleistung innerorts im Planfall in Fzg.-km/a

Ckm_{PN} = Verkehrsleistung innerorts im Plannullfall in Fzg.-km/a

Fahrzeugkilometer, die mit dem Pkw zurückgelegt werden, gehen dabei ungewichtet in die Berechnung ein. Fahrzeugkilometer, die für den öffentlichen Verkehr zurückgelegt werden, gehen in diese Berechnung doppelt ein, da diese von Fahrzeugen ausgeführt werden, welche größeren Lärm emittieren (z. B. Busse). Die maßgebende Verkehrsleistung bezieht sich auf den innerörtlichen Verkehr, der aufgrund der Abschätzung des Anteils des Innerortsverkehrs bei den verkehrlichen

Wirkungsmengen, der betroffenen Personen im Gebiet, wo die Verkehrsverlagerungen stattfinden und der durchschnittlichen täglichen Verkehrsleistung dieser Einwohner ermittelt wird.

Veränderung der Schadstoffemissionen und CO₂ Emissionen

Die Schadstoffemissionen des Verkehrs sind vielfältig und bestehen aus Emissionen durch Verschleiß (z. B. Reifenabrieb, Brems Scheiben), Aufwirbelungen (z. B. Staub) und den Emissionen durch den Verbrennungsvorgang des Antriebes (z. B. Nox, CO). In der eben überarbeiteten Richtlinie RVS-02.01.22 neu: Nutzen-Kosten-Untersuchungen im Verkehrswesen wird empfohlen folgende Stoffe in der Bewertung zu Berücksichtigen: Stickoxide (Nox), Feinstaub (unterschieden nach Feinheit in PM 10 µm und PM 2,5 µm), flüchtige Organische Verbindungen (NMVOC) und CO₂. Diese Empfehlung wird im vorliegenden Bewertungsverfahren umgesetzt. Die Emissionen können sich durch das Vorhaben aufgrund von Verlagerungen zwischen den betrachteten Verkehrsmitteln bzw. ihrer Verkehrsleistung (einschließlich induzierten Verkehr) mit unterschiedlichen Emissionsniveaus sowie auf Grund der Flottenzusammensetzung verändern. Auf Basis der durchschnittlichen Emissionen in g/km kann durch Multiplikation der spezifischen Emissionsfaktoren sowie durch Änderung der Emissionsfaktoren, wenn sich die Flottenzusammensetzung ändert, die Veränderungen der Emissionen für den Betrachtungszeitraum ermittelt werden.

Veränderung der Kosten zur Bereitstellung von Stellplätzen

Der Nutzen, welcher durch den Wegfall des Bedarfs an der Schaffung von Stellplätzen aufgrund der erreichten Verlagerung von MIV-Fahrten auf andere Verkehrsmittel erreicht werden kann, kann im Bewertungstool berücksichtigt werden. Die entsprechende Menge der Stellplätze muss jedoch – unterschieden nach Stellplätzen an der Oberfläche, in Hochgaragen und in Tiefgaragen – vom Förderwerber selbst eingegeben werden und mit entsprechenden Analysen belegt werden. Je nach verwendeter Kategorie, sind dann die in der betreffenden Stadt üblichen Errichtungs- und Betriebskosten sowie die angenommene Lebensdauer einzugeben. Das Rankingmodell summiert dann über den einheitlichen Betrachtungszeitraum von 15 Jahren die entsprechenden Werte auf und berücksichtigt diese in der Gesamtbetrachtung.

1.9 Einnahmen

Die Einnahmen aus der Sicht des Betreibers der Einrichtung eines realisierten Vorhabens können (zusätzliche) Erlöse für die Benützung z.B. des ÖV oder einer Maut oder Parkraumbewirtschaftung (als Begleitmaßnahme) sein. Die Einnahmendifferenz leitet sich aus der Veränderung des verkehrlichen Mengengerüsts ab (sowohl durch Verlagerungen der Nachfrage zwischen Verkehrsmitteln, als auch durch induzierte Nachfrage). Weitere Einnahmen können zum Beispiel durch Vergabe von Lizenzen, Werbung usw. erzielt werden. Der Projektwerber kann diese von ihm erwarteten Einnahmen mit einer kurzen inhaltlichen Beschreibung der zugrundeliegenden Annahmen in einem eigenen Formularteil darstellen. Mindestangabe bei regelmäßigen sind die zu erwartenden Einnahmen im Jahr 1 (Anfangswert) und im Jahr 15 (Endwert). Zwischen diesen Werten wird in der Grundeinstellung eine lineare Entwicklung über den

Betrachtungszeitraum angenommen. Nichtlineare Entwicklungen oder einmalige Einnahmen können manuell eingegeben werden. Die Einnahmen werden in der betriebswirtschaftlichen Betrachtung so wie die Ausgaben ohne Mehrwert-Steuer (Berücksichtigung der Abzugfähigkeit) in die Berechnung einbezogen.

Tabelle 3-9: erwartete zusätzliche Einnahmen aufgrund des Vorhabens

Indikator	Einheit
Einnahmen aus Betrieb	€/15a
Sonstige Einnahmen	€/15a

1.10 regionalwirtschaftliche Effekte bei Schienenverkehrsvorhaben

Als regionalwirtschaftliche Effekte werden die externen Effekte eines Schienenverkehrsvorhabens am Immobiliensektor und am Arbeitsmarkt abgebildet. Die Algorithmen dafür wurden mittels ex-post Analyse für den Wiener Raum im Rahmen einer Dissertation ermittelt und aus dieser Arbeit übernommen [STARK 2010]. Zu beachten ist, dass die zur Anwendung kommenden Modelle für Wien kalibriert sind. Bei der Interpretation aller Ergebnisse sind deshalb die zu Grunde gelegten Annahmen zu berücksichtigen bzw. können die Ergebnisse als grobe Schätzungen gesehen werden [siehe STARK 2010]. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass Erreichbarkeitsverbesserungen im öffentlichen Verkehr zunächst zur Entstehung eines Wertschöpfungspotenzials führen. Inwieweit dieses Potenzial zu den genannten Effekten führt, hängt von den lokalen Rahmenbedingungen ab. Für die Abschätzung der regionalwirtschaftlichen Effekte werden für Schienenverkehrsvorhaben zusätzliche Eingangsdaten benötigt. Da davon auszugehen ist, dass für derartige Vorhaben zur internen Detaillierung des Vorhabens ein Verkehrsmodell zur Anwendung kommt, sollten diese Daten auf Basis der Verkehrszellen des Modells aus diesem direkt ohne zusätzlichem Aufwand ausgelesen werden können. Wenn die Wohnnutzfläche für die Zellen nicht vorliegen, kann auch ein durchschnittlicher Wert ($m^2/\text{Einwohner}$) herangezogen und von der Anzahl der Einwohner je Zelle abgeleitet werden.

Folgende Eingangsdaten werden benötigt:

- (1) Reisezeitveränderungen im öffentlichen Verkehr durch das Vorhaben (als Matrix der Reisezeit mit und ohne Vorhaben zwischen den Zellen in Minuten Reisezeit),
- (2) Wohnbevölkerung (Anzahl der Einwohner je Zelle),
- (3) Arbeitsplatzverteilung (Anzahl der Arbeitsplätze je Zelle),
- (4) Wohnnutzflächenverteilung (Anzahl der Nettowohnnutzfläche je Zelle),
- (5) Personalproduktivität des betrachteten Gebiets,
- (6) Anteil ÖV am Modal Split im betrachteten Gebiet

Die Ergebnisse der regionalwirtschaftlichen Effekte sind bereits monetäre Werte und fließen als Nutzen in die gesamtwirtschaftliche Betrachtungsweise ein.

Effekte am Arbeitsmarkt

Die Effekte, die über den Arbeitsmarkt generiert werden, werden ausgehend von den Veränderungen in der Erreichbarkeit der Zellen und der Veränderung der Anzahl der vorhandenen Arbeitsplätze der Zelle ermittelt. Die Bruttowertschöpfung ergibt sich

vereinfacht aus der Änderung der Anzahl der Arbeitsplätze und der Personalproduktivität gemäß:

$$\Delta WS_{abs} = \sum_w (\Delta AP_{abs,w} \times PP_w)$$

ΔWS_{abs} = Änderung der Wertschöpfung pro Jahr [€/a]

ΔAP_{abs} = Änderung der Arbeitsplätze pro Jahr im Untersuchungsgebiet

PP = Personalproduktivität [€/Beschäftigter]

W = Wirtschaftssektoren nach ÖNACE

Die Personalproduktivität wird in die einzelnen Wirtschaftssektoren (nach ÖNACE) unterteilt. Daher sind Informationen zur Verteilung der Arbeitnehmer auf diese Sektoren notwendig. Für beide Variablen sind im Modell die Werte aus Wien voreingestellt. Diese können für die jeweilige Stadt angepasst werden und sind über die Statistik Austria erhältlich. Die Änderung der Anzahl der Arbeitsplätze einer Zelle, die dann über alle Zellen aufsummiert wird, errechnet sich gemäß:

$$\Delta AP_{abs,i} = 196,75 + 13703,43 \times \Delta E_{abs,i} \times P_i$$

$$\Delta E_{abs,i} = \left(\frac{1}{1 + 20000 \times e^{0,9 \times X}} \right)_i$$

$$X = \sum_{j=1}^n e^{-0,03 \times t_{ij, \ddot{O}Vmit}} \times R_{mit,j}^2 - \sum_{j=1}^n e^{-0,03 \times t_{ij, \ddot{O}Vohne}} \times R_{ohne,j}^2$$

$$P_i = f_{MS} * f_{MT}$$

$E_{abs,i}$ = Erreichbarkeitsänderung zwischen mit und ohne Fall für Verkehrszelle i

$\Delta AP_{abs,i}$ = Änderung der Arbeitsplätze zwischen mit und ohne Fall für Verkehrszelle i

P_i = Potenzialfaktor zur Beschreibung des Potenzials in der Quellzelle i.

$t_{ij, \ddot{O}V}$ = Reisezeit im ÖV zwischen Verkehrszelle i und j

R_j = Einwohner * 10^{-4} in Verkehrszelle j

f_{MS} = Anteil des ÖV am Modal Split im Untersuchungsgebiet
(Wert zwischen 0 und 1)

f_{MT} = Maßnahmentype, wobei bei U-Bahn Wert = 1, S-Bahn Wert = 0,75 und Straßenbahn oder sonstige schienengebundene System Wert = 0,5

Über die zeitliche Verteilung der generierten Wertschöpfung in den Jahren zwischen dem mit- und ohne-Fall kann keine Aussage getroffen werden. Ebenfalls keine Aussage kann darüber getroffen werden, wie das Wertschöpfungsplus in den Folgejahren aussehen wird, da aus dem angewandten Modell nicht abgeleitet werden kann, ob sich durch Retardationswirkungen weitere erreichbarkeitsbedingte Arbeitsplatzzuwächse ergeben oder weitere Multiplikatoreneffekte bzw. ob die generierten erreichbarkeitsbedingten Arbeitsplätze langfristig gehalten und damit zur Wertschöpfung beitragen werden. Die Frage, inwieweit die nachgewiesenen Effekte neu generiert oder Folge einer Umverteilung sind, kann nicht endgültig geklärt werden.

Effekte am Immobilienmarkt

Die Effekte am Immobilienmarkt sind im Gegensatz zu den Effekten am Arbeitsmarkt Einmaleffekte. Die Wertschöpfung ist theoretisch und als Größenordnung zu sehen. Sie stellt die **gesamte Wertschöpfung** in Form einer Wertsteigerung von Immobilien dar, die wirksam werden würde, wenn die betrachtete Wohnfläche tatsächlich verkauft werden würde. Die Effekte werden ausgehend von den Veränderungen in der Erreichbarkeit der Zellen und der Wohnnutzfläche der Zellen ermittelt. Die Wertschöpfung ergibt sich gemäß:

$$WS = \sum_{i=1}^n (SIP_{abs,i,mit} - SIP_{abs,i,ohne}) \times WNF_i$$

$$SIP_{abs,i} = 1458,06 + 0,002 \times E_{abs,i}^2 \times P_i$$

$$E_{abs,i} = \left(\sum_{j=1}^n e^{-0,1 \times t_{ij,\ddot{O}V}} \times R_j \right)_i$$

$$P_i = f_{MS} * f_{MT}$$

WS	= Wertschöpfung [€], diese abgeschätzte Wertschöpfung ist auf den Nutzungszeitraum der Immobilien bezogen
$SIP_{abs,i}$	= spezifischer Immobilienpreis, Immobilie in Verkehrszelle i [€/m ²]
WNF_i	= Wohnnutzfläche in Verkehrszelle i
$E_{abs,i}$	= ÖV-Erreichbarkeit für Verkehrszelle i
$SIP_{abs,i}$	= spezifischer Immobilienpreis, Immobilie in Verkehrszelle i [€/m ²]
P_i	= Potenzialfaktor zur Beschreibung des Potenzials in der Quellzelle i
$t_{ij,\ddot{O}V}$	= Reisezeit im ÖV zwischen Verkehrszelle i und j
R_j	= Arbeitsplätze * 10 ⁻² in Verkehrszelle j
f_{MS}	= Anteil des ÖV am Modal Split im Untersuchungsgebiet (Wert zwischen 0 und 1)
f_{MT}	= Maßnahmentype, wobei bei U-Bahn Wert = 1,00, S-Bahn Wert = 0,75 und Straßenbahn oder bei sonstigen schienengebundenen Systemen Wert = 0,50

1.11 Monetarisierung der Wirkungsmengen und monetäre Berücksichtigung des Neuverkehrs

Sämtliche ermittelte Wirkungsmengen aus Tabelle 3-8 werden mit standardisierten Einheitskostensätzen monetarisiert, sofern sie nicht schon in monetarisierten Einheiten zur Verfügung stehen. Zur Monetarisierung werden in der Grundeinstellung standardisierte Werte vorgeschlagen (Tabelle 3-10), die manuell unter Angabe einer Begründung verändert werden können. Die jeweiligen Mengenveränderungen für den Betrachtungszeitraum werden entsprechend mit den Kostensätzen multipliziert.

Tabelle 3-10: Gesamtwirtschaftliche Kostensätze für Wirkungen (Preisstand 2010)

Indikator	Kosten	Auf Basis
Reisezeitkostensatz Geschäftsverkehr	30,15 €/h	RVS 02.01.22
Reisezeitkostensatz Berufspendelverkehr	11,06 €/h	RVS 02.01.22
Reisezeitkostensatz sonstiger Verkehr	8,04 €/h	RVS 02.01.22
Gemittelter Kostensatz über alle Verkehrszwecke (Gewichtung nach Verteilung der Verkehrszwecke Wien)	10,55€/h	Berechnung auf Basis RVS 02.01.22
Kostensatz für 1 getötete Person	2.851.141 €/Person	RVS 02.01.22
Kostensatz für 1 schwerverletzte Person	337.404 €/Person	RVS 02.01.22
Kostensatz für 1 leichtverletzte Person	24.205 €/Person	RVS 02.01.22
Kostensatz für 1 lärmgestörte Person	1.005 €/Person	SPV-Leitfaden BMVIT/ASFINAG 2006
Veränderung der Gesundheitskosten durch Verlagerung auf Radverkehr	0,42 €/zusätzlichem Kilometer	50% von WHO 2008
Veränderung der Gesundheitskosten durch Verlagerung auf zu Fuß gehen	0,55 €/zusätzlichem Kilometer	abgeleitet aus WHO 2008
Schadstoffemission NOx	10.251 €/t	RVS 02.01.22
Schadstoffemission NMVOC (Kohlenwasserstoffe und Methan)	2.010 €/t	RVS 02.01.22
Schadstoffemission PM10 (Stadtgebiet)	100.500 €/t	RVS 02.01.22
Schadstoffemission PM10 (Außerorts)	30.150 €/t	RVS 02.01.22
Schadstoffemission PM 2,5 (Stadtgebiet)	301.500 €/t	RVS 02.01.22
Schadstoffemission PM10 (Außerorts)	80.400 €/t	RVS 02.01.22
Klimakosten CO ₂	245 €/t	Intraplan 2006 (Deutschland)

Berücksichtigung des Neuverkehrs/unterdrückten Verkehrs

Ein durch ein Vorhaben entstandener Neuverkehr stiftet für die Erzeuger einen Nutzen und geht monetarisiert in die Bewertung mit ein. Die Ermittlung erfolgt durch die Multiplikation der veränderten Verkehrsmengen mit den veränderten generalisierten Nutzerkosten (zu erwartende Fahrzeiteinsparungen) der zu Grunde gelegten Verkehrsleistung (Benutzer) und dem Faktor 0,5. Bei restriktiven Maßnahmen von Vorhaben (z.B. eine Fahrzeiterhöhung), die zu unterdrücktem Verkehr führen kann, kommt es zu einem Vorzeichenwechsel. In diesem Fall entsteht statt der Nutzen Kosten. Als Ergebnis werden Beträge in €/15a ermittelt. Die Wirkungen dieser Verkehrsveränderungen werden natürlich in den einzelnen Abschnitten berücksichtigt (z. B. Emissionen, Lärm, Unfälle, Fahrzeugbenutzerkosten).

1.12 Erfolgskontrolle

Nach fünf Jahren ab Betriebsbeginn soll bei geförderten Vorhaben eine Erfolgskontrolle der Verkehrsnachfrage erfolgen, indem die prognostizierten Auswirkungen bei Antragstellung durch Messung vor Ort auf deren prognostizierte Entwicklung hin überprüft werden soll. Auf Basis dieser Ergebnisse ist zu entscheiden, ob die prognostizierte Verkehrsnachfrage korrigiert werden muss. Wenn sich dadurch das Ergebnis verschlechtert, ist zu analysieren, inwieweit die Fehlprognose aufgrund von nicht vorhersehbaren Entwicklungen (z. B. Wirtschaftskrise) oder durch zu optimistische Annahmen verursacht wurde.

Vom Fördernehmer ist ein kurzer Bericht an den Fördergeber diesbezüglich zu übermitteln mit einer Stellungnahme bezüglich notwendiger Korrekturen. Dem Förderwerber obliegt die Entscheidung, ob die veränderte Ergebnisdarstellung Konsequenzen für den Fördernehmer haben soll.

Mögliche Konsequenzen sind:

- Veröffentlichung der Ergebnisse, wenn die Erwartungen des Fördernehmers an das Vorhaben nicht erfüllt wurden.
- Redimensionierung der Förderung aufgrund einer möglichen Neubewertung der Förderwürdigkeit.
- Anteilige Rückzahlung der geleisteten Förderung.

4. WEITERE VORGANGSWEISE UND UMSETZUNG

Die Grundidee, ein gemeinsames Bewertungstool zum Vergleich aller Umweltverbund-Projekte zu schaffen (ohne die Berücksichtigung des Aspekts der Mindestversorgung), wurde mit der vorliegenden Arbeit fertiggestellt. Das Berechnungstool gibt zusätzlich Projektwerber die Möglichkeit, ein mögliches Vorhaben zu untersuchen, ohne sich schon vorher für eine spezielle Variante festgelegt zu haben. Ein Vergleich zwischen großen und kleinen Projekten ist zwar rechnerisch möglich, durch ihre unterschiedlichen Wirkungen (der absolute Effekt ist bei Großprojekten hoch, dafür ist der Kosten-Nutzen Koeffizient bei Kleinprojekten besser) sind die Ergebnisse nur bedingt sinnvoll gegeneinander abwägbar. Es ist daher empfehlenswert, dass für die Projekte eine 3-teilige Einstufung bezüglich der Projektkosten (Barwert) bezogen auf 15 Jahre vorgesehen wird. Auf dieser Basis sollen nicht nur die Ergebnisse getrennt analysiert werden, sondern auch die Analysetiefe unterschiedlich vorgegeben werden:

- (1) **Kleine Vorhaben:** bis 5 Millionen € Barwert der Projektkosten auf 15 Jahre:
hier ist eine Vereinfachtes Verfahren mit Abschätzung der Nachfrageveränderungen ausreichend und daher keine Nachfragemodellierung notwendig.
- (2) **Mittlere Vorhaben:** 5 bis 20 Millionen € Barwert der Projektkosten auf 15 Jahre:
hier ist eine Nachfragemodellierung für die Ermittlung der Eingangsdaten unverbindlich empfohlen.
- (3) **Große Vorhaben:** mehr als 20 Millionen € Barwert der Projektkosten auf 15 Jahre:
hier ist eine Nachfragemodellierung für die Ermittlung der Eingangsdaten verbindlich vorzusehen.

Nach einigen weiteren internen Testläufen in verschiedenen Städten, sollen weitere Schritte zur Etablierung des Rankingmodells zu Evaluierung und Förderung von Umweltverbundmaßnahmen unternommen werden:

- (1) Gespräche mit dem Bundesministerium BMVIT,
- (2) Initiierung von Lobbying
- (3) Beschluss im Verkehrsausschuss nach Ausgang der Verhandlungen, ob das Modell entweder selbstverpflichtet angewendet werden soll oder eine Testphase auch im Ministerium durchlaufen werden soll, um danach als Entscheidungstool für die Vergabe von Bundesmitteln herangezogen zu werden.

Als Fernziel bietet sich die Etablierung eines One-Stop-Shops für Förderwerber an, der Förderungen gespeist aus einem eigenen Infrastrukturfonds vergeben kann (ein derartiger Fonds wurde beispielsweise in der Schweiz realisiert).

5. QUELLENVERZEICHNIS

- BASLER UND PARTNER (2006): Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte (NIBA), Leitfaden zur Bewertung von Projekten im Schienenverkehr, Zürich
- BMVIT (2007): Verkehr in Zahlen 2007, Wien
- BMVIT/ASFINAG (2006): Leitfaden zur Erstellung des Umweltberichtes im Rahmen der strategischen Prüfung für Netzveränderungen hochrangiger Verkehrsinfrastruktur (SP-V Leitfaden), Wien-Graz
- HERRY et al. (2009): Kriterien und Methodik der Bewertung und Förderung von Umweltverbund-Konzepten, Wien
- ITP-INTRAPLAN (2006): Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs, Stuttgart
- KLIMAFONDS (2010): Förderrichtlinie des Klimafonds des BMVIT, schriftliche Auskünfte von Frau Hemma Bieser, Wien
- MITTERER (2010): Finanzielle Belastungen der Städte durch den ÖPNV Aufwandschätzung auf Basis empirischer Erhebungen, Zentrum für Verwaltungsforschung (KDZ), Wien
- ÖIR (2010) – Standardisiertes gesamtwirtschaftliches Bewertungsverfahren für Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen in Wien, Magistrat der Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung, unveröffentlichter Entwurf, Stand 2010
- ÖPNRV-G (1999): Bundesgesetz über die Ordnung des öffentlichen Personennah- und Regionalverkehrs. (Öffentliches Personennah- und Regionalverkehrsgesetz) Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
- ÖSTAT – STATISTIK AUSTRIA: (2009), ONLINE-ABFRAGE AM 20. 08. 2010 VIA URL: [HTTP://WWW.STATISTIK.AT/](http://www.statistik.at/)
- ÖSTAT – STATISTIK AUSTRIA: (2006), Statistisches Jahrbuch Österreich, Wien
- RVS-02.01.22 neu (2010): Arbeitsausschuss „Wirtschaftlichkeit und Finanzierung“ Entscheidungshilfen | Nutzen-Kosten-Untersuchungen im Verkehrswesen (Entwurf), Wien
- STADT WIEN (2003), Masterplan Verkehr Wien 2003, Werkstattberichte 53, Wien
- STARK (2010): Analyse indirekter regionalwirtschaftlicher Effekte von ÖPNV-Infrastrukturinvestitionen gezeigt am Beispiel der Erweiterung des Wiener U-Bahn-Netzes 1991-2001. Dissertation am Institut für Verkehrswesen, 226 Seiten; Universität für Bodenkultur Wien
- HEATCO - Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (2006), Sixth Framework Programme 2002 – 2006, Stuttgart
- TRANSECON - Vougioukas M., Sammer G., Stark J., Klementsitz R., et al. (2008): Transit systems development for urban regeneration (TRANSURBAN), Final Report. Co-funded by European Commission (INTERREG IIIc), Land Oberösterreich, BM für Wirtschaft und Arbeit und der Österreichischen Schieneninfrastruktur-Dienstleistungsgesellschaft mbH., Volos (Griechenland).
- Umweltbundesamt (2010): Österreichische Luftschadstoffinventur 2009 (1990-2008), Wien
- WHO – World Health Organisation (2008): Methodological Guidance on the Economic Appraisal of Health effects related to walking and cycling, Summary, Copenhagen

ANHANG

Abschnitt A:
Beschreibung des Vorhabens (Antragsformular)

Abschnitt B:
Eingabemasken (Antragsformular)

Abschnitt C:
Ausgabemasken (Antragsformular)

Abschnitt D:
Anwendungsrichtlinie für das Antragsformular(Antragsformular)