GEMEINSAM ZUKUNFT GESTALTEN

LANDKREIS LÖRRACH

Machbarkeitsstudie Kandertal S-Bahn 2.0

Umweltausschuss

Landratsamt Lörrach
2. Oktober 2024

Inhalt

Einleitung

AP 1
Aktualisierung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses ohne inhaltliche Anpassungen

AP 2
Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses mit inhaltlichen Anpassungen

Fazit

Projekthistorie

- Im Auftrag des Landkreises Lörrach hat SMA mehrere Studien durchgeführt, welche sich mit der Reorganisation des ÖPNV im Kandertal auseinandersetzten:
  - **Verkehrsstudie** Kandertal (Anfang 2020 bis Mitte 2021): Entwicklung und grobe Bewertung von Angebotskonzepten ohne und mit Reaktivierung der Kandertalbahn
  - **Machbarkeitsstudie** Kandertal (Mitte 2021 bis Anfang 2023): Ermittlung des Nutzen-Kosten-Verhältnis für eine allfällige Reaktivierung der Kandertalbahn
- Die Resultate der Machbarkeitsstudie belegen die **technische Machbarkeit** einer allfälligen Reaktivierung.
- Gleichzeitig ergab sich ein **Nutzen-Kosten-Verhältnis von 0,28**. Dies bedeutet, dass eine Reaktivierung der Kandertalbahn nach damaligen Maßstäben nicht wirtschaftlich war. Die vereinfachte Berechnung erfolgte dabei in Anlehnung an die **damals gültigen Rechenregeln** (Standardisierte Bewertung, Version 2016).
- Gegen Ende der Machbarkeitsstudie, als bereits alle Berechnungen erfolgt waren, veröffentlichte das Bundesverkehrsministerium **neue Rechenregeln** (Standardisierte Bewertung, Version 2016+).
- Mit dieser **Nachuntersuchung** soll geprüft werden, welche Auswirkungen die neuen Regeln auf das Nutzen-Kosten-Verhältnis dieses Reaktivierungsprojekts haben. Dabei soll wie bereits in der vorherigen Studie ein vereinfachter Ansatz zur Anwendung kommen.

Nutzen-Kosten-Verhältnis und Mitfall-Ohnefall-Prinzip

- Für die Ermittlung des Nutzen-Kosten-Verhältnis werden die **Nutzen und Kosten** eines Projektes ermittelt.
- Die Berechnungen orientieren sich an den Regeln der Standardisierten Bewertung, werden jedoch stufengerecht für eine Machbarkeitsstudie teilweise vereinfacht.
- Das Verhältnis als oberste Maßzahl drückt aus, wie im untersuchten Projekt das **Verhältnis von Nutzen zu Kosten** ist:
  - **Ein Faktor größer 1** sagt aus, dass das Projekt voraussichtlich *wirtschaftlich* ist und gefördert werden kann.
  - **Ein Faktor kleiner 1** sagt aus, dass das Projekt voraussichtlich *nicht wirtschaftlich* ist und daher nicht vom Zuwendungsgeber gefördert werden kann.
- Das grundlegende Prinzip der Bewertung ist das **Mitfall-Ohnefall-Prinzip**:
  - Der Mitfall beschreibt das eigentlich zu bewertende Projekt in der Zukunft. Dieser wird mit einer Referenz (dem Ohnefall) hinsichtlich der Kosten und des Nutzens verglichen.
  - Der Ohnefall beschreibt den Zustand in der Zukunft, der wahrscheinlich eintritt, wenn das zu bewertende Projekt nicht umgesetzt würde.
- Für die Kosten und Nutzen wird die Veränderung zwischen Mit- und Ohnefall ausgewertet (**Delta-Betrachtung**). Daher kommt dem Ohnefall eine ähnliche Bedeutung zu wie dem zu bewertenden Mitfall.

Arbeitsinhalte

– Im Nachgang zur Machbarkeitsstudie wurden weitere technische und politische Diskussion geführt. Dabei wurden mehrere Themenfelder identifiziert, bei denen sowohl im Ohne- als auch im Mitfall **inhaltliche Anpassungen** sinnvoll sind.
– Diese Anpassungen beeinflussen das Nutzen-Kosten-Verhältnis und sollen daher in der Nachuntersuchung ebenfalls berücksichtigt werden.

Damit ergeben sich zwei zentrale Arbeitspakete:

– AP 1: Aktualisierung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses ***ohne*** inhaltliche Anpassungen
– AP 2: Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses ***mit*** inhaltlichen Anpassungen

Die inhaltlichen Anpassungen führen zur Betrachtung von drei Mitfällen:

– Mitfall 1: Bisherige Hauptvariante mit einem Halbstundentakt im Kandertal
– Mitfall 2: Wie Mitfall 1, jedoch ohne Elektrifizierung der Strecke
– Mitfall 3: Nur Stundentakt im Kandertal

Aktualisiertes Nutzen-Kosten-Verhältnis *ohne* inhaltliche Anpassungen

	Teilindikator	Monetäre Bewertung [T€/Jahr]
monetarisierbar nutzwertig	Saldo Fahrgastnutzen ÖPNV	1.259
	Saldo ÖPNV-Fahrgeld	663
	Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	-674
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall*	-474
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	158
	Saldo der Unfallfolgekosten	233
	Saldo der CO_2-Emissionen	181
	Saldo der Schadstoffemissionskosten	11
	Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitionen	67
	Daseinsvorsorge / raumordnerische Aspekte	229
Summe monetär bewerteter Einzelnutzen		1.654
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall*		1.906
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall		-46
Saldo Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur		1.860
Nutzen-Kosten-Verhältnis		0,89

- Ergebnis des Arbeitspakets ist das aktualisierte Nutzen-Kosten-Verhältnis
  - in Anlehnung an den Leitfaden 2016+;
  - unter Einbezug zusätzlicher, fakultativer Effekte;
  - jedoch noch ohne inhaltliche Anpassungen an den Konzepten.
- Das so ermittelte Nutzen-Kosten-Verhältnis liegt bei **0,89**.
- Dieses **Zwischenergebnis** dient dem Arbeitspaket 2 als Basis für die Berechnung der Endergebnisse.

Ausgewählte Hintergründe

	Teilindikator	Monetäre Bewertung [T€/Jahr]
monetarisierbar	Saldo Fahrgastnutzen ÖPNV	1.259
	Saldo ÖPNV-Fahrgeld	663
	Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	-674
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall*	-474
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	158
	Saldo der Unfallfolgekosten	233
	Saldo der CO_2-Emissionen	181
	Saldo der Schadstoffemissionskosten	11
nutzwert-	Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitionen	67
	Daseinsvorsorge / raumordnerische Aspekte	229

- Das Ergebnis hat sich gegenüber der überschlägigen Ermittlung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses auf Basis des alten Leitfadens verändert.
- Die wichtigsten Einflussgrößen sind:
  - Neu-Definition der Teilindikatoren „Fahrgastnutzen“ (Gesamtwiderstand anstatt „Reisezeitdifferenzen“ und „Mobilitäts-möglichkeiten“) und ÖPNV-Fahrgeldeinnahmen
  - Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die Museumsbahn im Ohnefall
  - Höherer Preis je Tonne CO_2 (neu 670 statt 149 Euro / t)
  - Berücksichtigung fakultativer Teilindikatoren (Barrierefreiheit und Erreichbarkeit zentraler Orte)
  - Entfall des Indikators Pkw-Betriebskosten (dafür Berücksichtigung anderer Faktoren wie der CO_2-Emissionen bei der Fahrzeugherstellung)

Nutzen-Kosten-Verhältnis *mit* inhaltlichen Anpassungen – Mitfall 1

Wichtigste Anpassungen gegenüber dem AP 1:

Im Ohnefall Schnellbus im 30‘-Takt

Busse als Elektrobusse

	Teilindikator	Monetäre Bewertung [T€/Jahr]
monetarisierbar	Saldo Fahrgastnutzen ÖPNV	623
	Saldo ÖPNV-Fahrgeld	466
	Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	903
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall*	-474
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	158
	Saldo der Unfallfolgekosten	177
	Saldo der CO_2-Emissionen	169
	Saldo der Schadstoffemissionskosten	8
nutzwert-	Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitionen	67
	Daseinsvorsorge / raumordnerische Aspekte	176
Summe monetär bewerteter Einzelnutzen		2.273
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall*		1.906
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall		-46
Saldo Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur		1.860
Nutzen-Kosten-Verhältnis		1,22

- Die Betriebskosten im neuen Ohnefall steigen (Schnellbus im 30‘-Takt mit 5 Umläufen). Demgegenüber ist der Betrieb im Mitfall deutlich günstiger.
- Geringerer Fahrgastnutzen und geringere Fahrgeldeinnahmen: Da im Ohnefall der Schnellbus neu im 30‘-Takt verkehrt, ist er für den Fahrgast attraktiver als bisher. Das Delta zwischen Mit- und Ohnefall sinkt daher.

Fazit

- Bei gleichbleibenden Infrastrukturkosten fällt der teurere Betrieb im Ohnefall am stärksten ins Gewicht.
- Die eingesparten Betriebskosten steuern den größten Einzelnutzen bei.
- Es resultiert unter den getroffenen Annahmen* ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1,22.

* vgl. Schlussbericht

Nutzen-Kosten-Verhältnis *mit* inhaltlichen Anpassungen – Mitfall 2

Wichtigste Anpassung gegenüber dem Mitfall 1:

Mitfall 2 ohne Elektrifizierung aber mit batterie-betriebenen Schienen-fahrzeugen

	Teilindikator	Monetäre Bewertung [T€/Jahr]
monetarisierbar	Saldo Fahrgastnutzen ÖPNV	623
	Saldo ÖPNV-Fahrgeld	466
	Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	356
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall*	-419
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	158
	Saldo der Unfallfolgekosten	177
	Saldo der CO_2-Emissionen	-50
	Saldo der Schadstoffemissionskosten	1
nutzwert-	Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitionen	67
	Daseinsvorsorge / raumordnerische Aspekte	176
Summe monetär bewerteter Einzelnutzen		1.556
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall*		1.717
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall		-46
Saldo Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur		1.671
Nutzen-Kosten-Verhältnis		0,93

- Die Betriebskosten im Mitfall 2 sind aufgrund der teureren und zahlreich betroffenen Fahrzeuge höher als im Mitfall 1. Der Nutzen sinkt daher.
- Die Infrastrukturkosten sinken leicht (Entfall der Elektrifizierung).
- Die CO_2-Emissionen steigen im Mitfall. Hintergrund sind die CO_2-Emissionen bei der Herstellung von Batterien. Der Nutzen ggü. dem Ohnefall sinkt daher.
- Fahrgastnutzen und Fahrgeld bleiben unverändert, da das Angebot gleich bleibt.

Fazit

- Der (negative) Effekt der gesteigerten Betriebskosten fällt stärker aus, als der (positive) Effekt der eingesparten Investitionen für die Elektrifizierung.
- Es resultiert unter den getroffenen Annahmen ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 0,93.

Nutzen-Kosten-Verhältnis *mit* inhaltlichen Anpassungen – Mitfall 3

Wichtigste Anpassungen gegenüber Mitfall 1:

Mitfall 3 nur noch mit 60-Minuten-Takt Kandern – Basel

Stichstrecken-block mit reduziertem Infrastruktur-ausbau

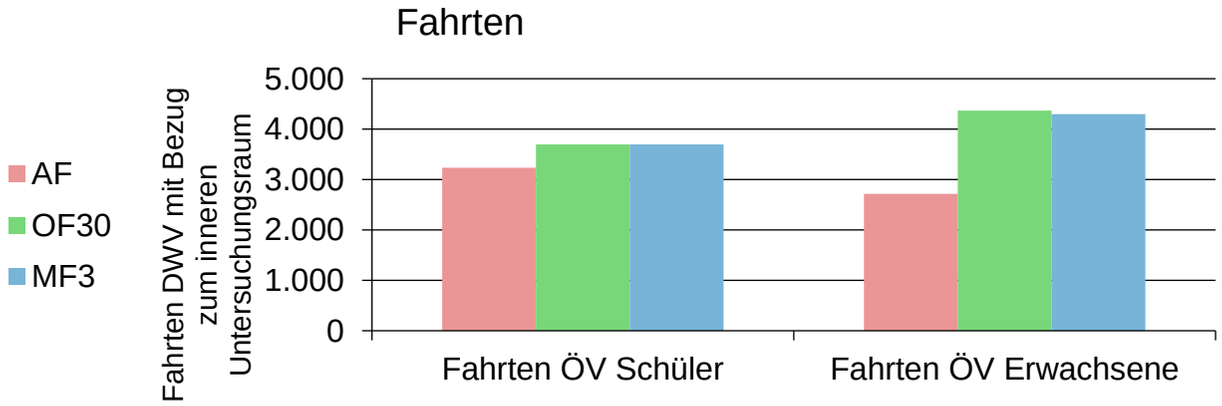
Teilindikator		Monetäre Bewertung [T€/Jahr]
monetarisierbar	Saldo Fahrgastnutzen ÖPNV	-373
	Saldo ÖPNV-Fahrgeld	231
	Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	1.690
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall*	-424
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	158
	Saldo der Unfallfolgekosten	156
	Saldo der CO_2-Emissionen	289
	Saldo der Schadstoffemissionskosten	11
	Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitionen	67
nutzwert-	Daseinsvorsorge / raumordnerische Aspekte	61
Summe monetär bewerteter Einzelnutzen		1.866
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall*		1.616
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall		-46
Saldo Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur		1.570
Nutzen-Kosten-Verhältnis		1,19

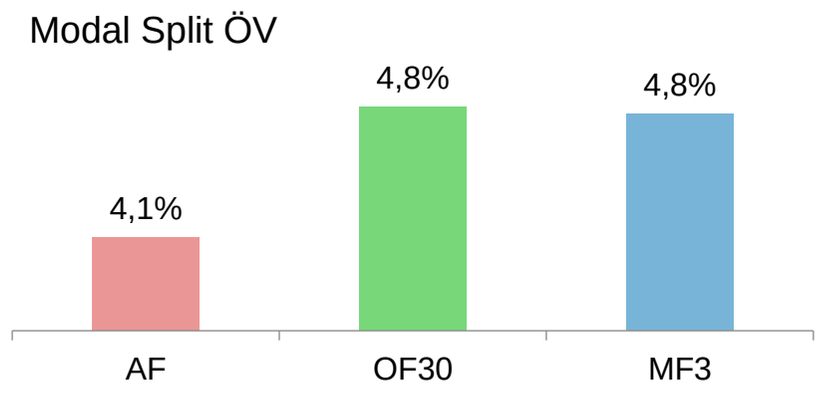
- Der Fahrgastnutzen und die Fahrgelderlöse sinken deutlich. Das neue Angebot ist weniger attraktiv als im Mitfall 1.
- Die Betriebskosten sinken ggü. dem Mitfall 1. Dies erhöht den Nutzen ggü. dem Ohnefall.
- Die Infrastrukturkosten sinken leicht (weniger Leit- und Sicherungstechnik und Entfall der Kreuzungsmöglichkeit).
- Saldo der CO_2-Emissionen verbessert sich, da im Mitfall weniger Fahrzeuge und weniger Infrastruktur benötigt werden.
- Die Daseinsvorsorge (als Funktion der veränderten Angebotsqualität) sinkt.

Fazit

- Nutzen und Kosten sinken gleichermaßen gegenüber dem Mitfall 1.
- Im Ergebnis resultiert ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1,19.

Mitfall 3 – Nachfrageeffekte





Die Anzahl der Fahrten im Segment ÖV Erwachsene stagniert im Mitfall. Rechnerisch resultiert sogar ein kleines Minus gegenüber dem Ohnefall, das aber im Rahmen der Messgenauigkeit liegt.

Der Modal-Split bleibt zwischen Ohne- und Mitfall unverändert.

Zwischenfazit:

- Der Mitfall 3 und der Ohnefall weisen im Durchschnitt die gleiche Angebotsqualität auf.
- Die Streckenreaktivierung verbessert die Angebotsqualität in diesem Fall nicht.

Fazit und Einschätzung

Fazit

- Unter Berücksichtigung der aktuell gültigen Rechenregeln und unter den getroffenen Annahmen* sind der Mitfall 1 (S-Bahn im 30’-Takt) und der Mitfall 3 (S-Bahn im Stundentakt) wirtschaftlich:
  - Nutzen-Kosten-Verhältnis Mitfall 1 (S-Bahn im 30’-Takt): 1,22
  - Nutzen-Kosten-Verhältnis Mitfall 3 (S-Bahn nur stündlich): 1,19
- Der Mitfall 1 zieht einen Teil seines Nutzens aus der gegenüber dem Ohnefall verbesserten Angebotsqualität.
- Der Mitfall 3 verbessert die durchschnittliche Angebotsqualität nicht.
- Die technische Machbarkeit wurde in der Vorgängerstudie nachgewiesen.

Einschätzung

Nach derzeitigem Planungs- und Kenntnisstand und unter den derzeit geltenden Rechenregeln besteht eine realistische Chance, im Rahmen einer später durchzuführenden, vollwertigen Standardisierten Bewertung ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von größer 1 zu erzielen.

* vgl. Schlussbericht

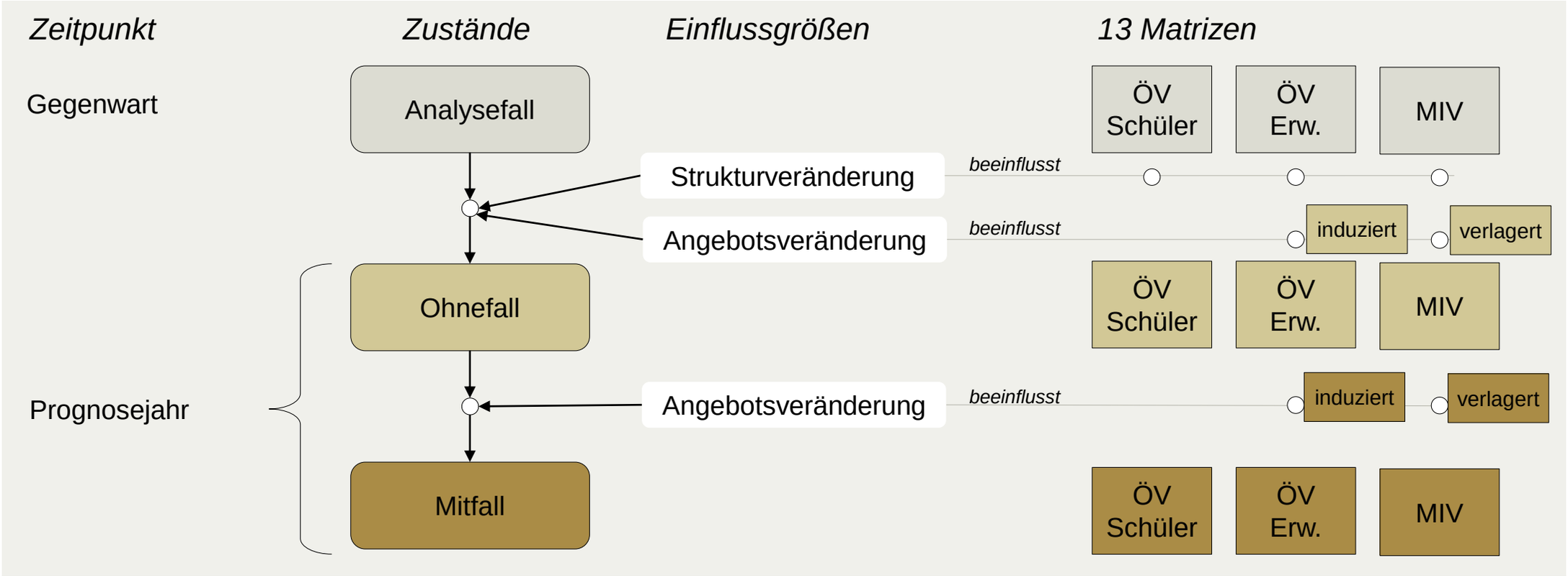
Kontakt

SMA und Partner AG
Gubelstrasse 28
8050 Zürich
Schweiz

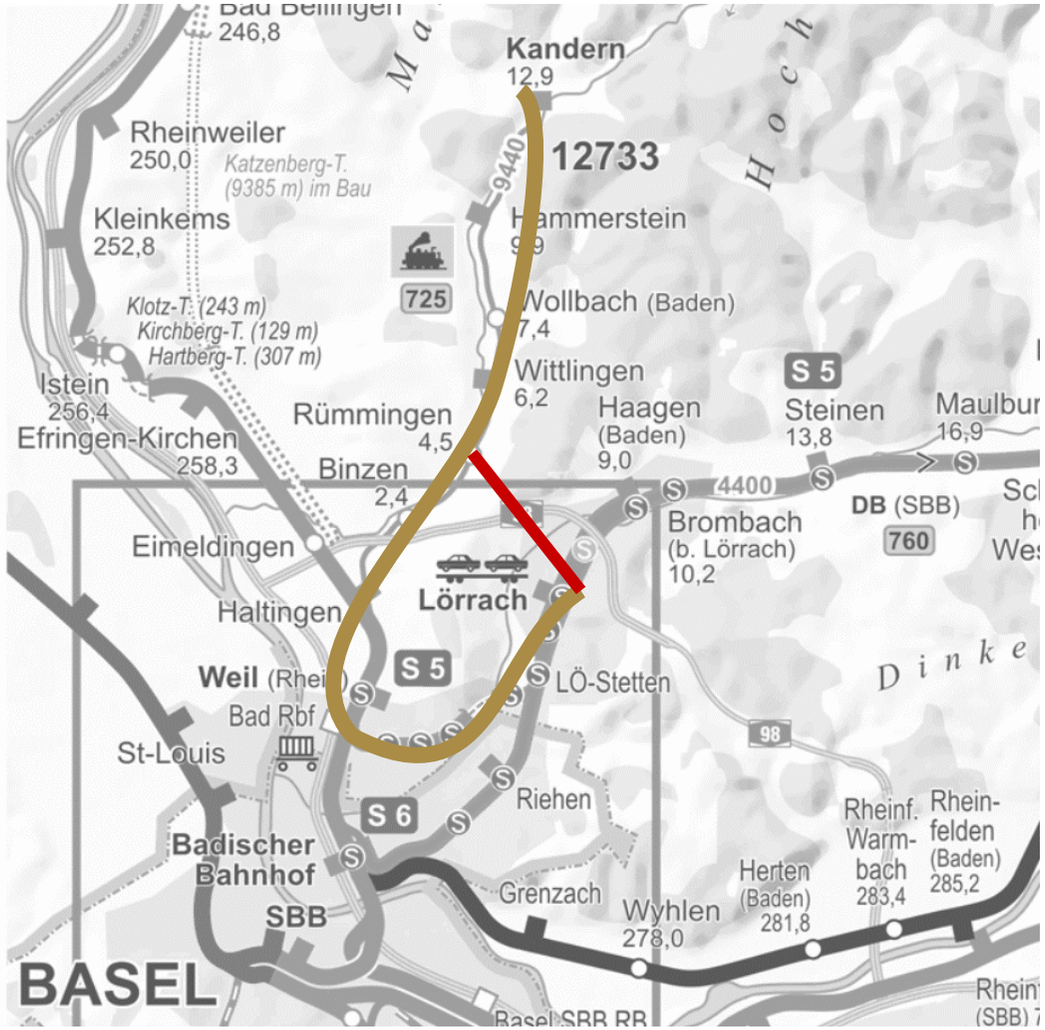
Telefon +41 44 317 50 60
info@sma-partner.com
www.sma-partner.com

Backup

Zustände, Matrizen und Einflussgrößen Übersicht



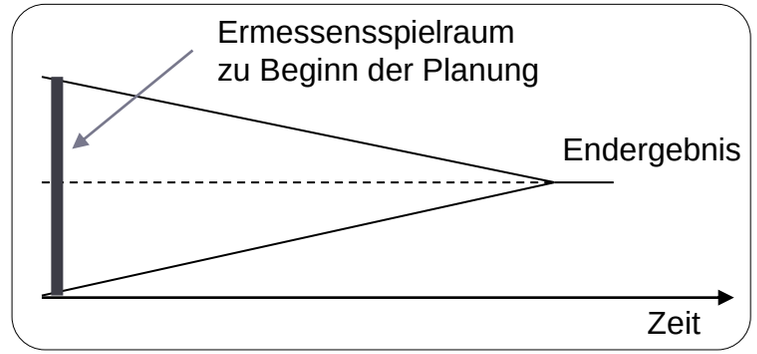
Das «Saxophon»-Problem

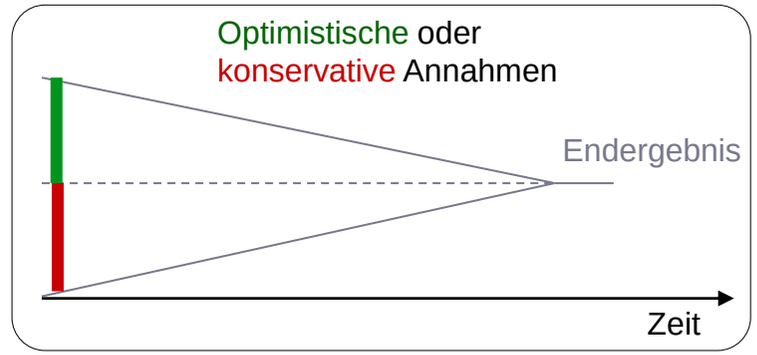


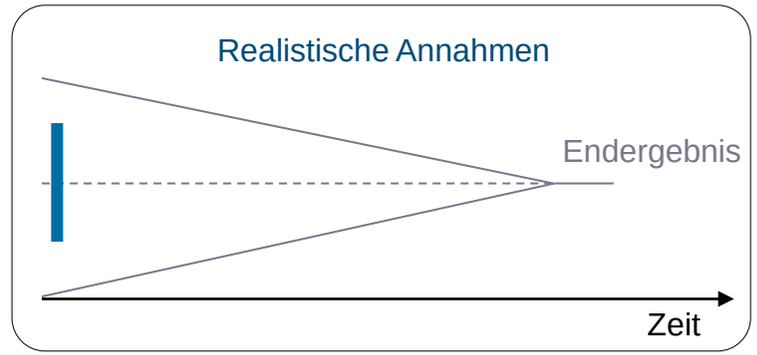
Die Bahn fährt zwischen Kandern und Lörrach einen Umweg.

Annahmen im konvergierenden Ermessensspielraum

- Annahmen bedeuten immer einen gewissen Ermessensspielraum. Dieser Ermessensspielraum wird mit zunehmendem Projektfortschritt immer weiter verengt.
- Vorläufig (auf Ebene Machbarkeitsstudie) müssen Eingangsdaten / Annahmen im Rahmen des zur Verfügung stehenden Ermessensspielraums getroffen werden.
- Dabei können theoretisch drei Ansätze unterschieden werden:
  - **Konservativ**: Die einzelnen Annahmen werden eher konservativ/pessimistisch getroffen. Das resultierende Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) in einer späteren Standardisierten Bewertung fällt aller Wahrscheinlichkeit nach besser aus. Chance: Es liegt ein sehr belastbares Ergebnis vor. Risiken: Das NKV fällt (zu) tief aus. Das Projekt droht frühzeitig zu scheitern.
  - **Realistisch**: Die einzelnen Annahmen werden nach heutigem Kenntnisstand mit einem realistischen Mittelwert angenommen. Die Wahrscheinlichkeit, dass das resultierende NKV in einer späteren Standardisierten Bewertung besser ausfällt ist genauso hoch, wie die Wahrscheinlichkeit, dass es tiefer ausfällt.
  - **Optimistisch**: Die einzelnen Annahmen werden eher optimistisch getroffen. Das resultierende NKV in einer späteren Standardisierten Bewertung fällt aller Wahrscheinlichkeit nach schlechter aus. Chance: Es liegt ein optimistisches Ergebnis vor. Das Projekt kann weiterverfolgt werden. Risiko: Das NKV fällt (zu) hoch aus. Das Projekt droht frühzeitig zu scheitern.







Technische Anpassungen

Was	OF*	OF30	MF1	MF2	MF3
Fahrplan	Tram Basel ergänzt	Schnellbus im 30'-Takt Tram Basel ergänzt	Tram Basel ergänzt	Tram Basel ergänzt	60'-Takt Kandern – Basel Tram Basel ergänzt
Mengengerüst Angebot	Angepasste Anzahl Halte beim Schnellbus	Angepasste Anzahl Halte beim Schnellbus Fahrzeug-Km, Fahrzeuge, Fahrplan-h	unverändert	unverändert	Fahrzeug-Km, Anzahl Fahrzeuge, Fahrplan-h
Fahrzeuge	Elektrische Busse	Elektrische Busse	Elektrische Busse	BEMU statt EMU Elektrische Busse	Elektrische Busse
Infrastruktur	unverändert	unverändert	unverändert	Verzicht auf Elektrifizierung	Reduzierte LST Entfall Kreuzungsgleis Wittlingen
Widerstandsberechnung und Nachfrage	verbessert	verbessert	verbessert	verbessert	verbessert

* Noch mit 2 Fahrzeugen beim Schnellbus

Auswirkungen einer allfälligen Reaktivierung auf den Museumsbahnbetrieb (1)

Sowohl innerhalb der Begleitgruppe als auch unter der übrigen beteiligten Stellen an dieser Studie herrscht die **einhellige Meinung, dass bei einer Reaktivierung der Kandertalbahn die Museumsbahn wenn immer möglich weiterbestehen und weiterfahren soll.** Daher wird in diesem Kapitel kurz auf die zum jetzigen Zeitpunkt bereits absehbaren Rahmenbedingungen eingegangen, welche für einen Weiterbestand der Museumsbahn erfüllt sein müssen.

Die Museumsbahn benötigt ergänzend zu den für den kommerziellen Betrieb notwendigen Infrastrukturmaßnahmen zusätzliche Infrastrukturelemente :

- Anbindung des Lokschuppens und der Werkstatt der Museumsbahn beim Bahnhof Kandern (siehe Kapitel 7.7.1 in [ ])
- Separater Bahnsteig mit Anbindung an die Kandertalbahn für die Museumsbahn in Haltingen (da Einstieg am Bahnsteig der Rheintalbahn aus Kapazitätsgründen nicht möglich)
- Im Weiteren muss sichergestellt sein, dass die folgenden Infrastrukturelemente mit den historischen Fahrzeugen der Museumsbahn kompatibel sind:
- Neutrassierte Radien, Spurerweiterungen und Überhöhungen. Die Neutrassierung der Kandertalbahn in der Machbarkeitsstudie [ ] erfolgte nach DB Ril 800. Die Prüfung, ob die Befahrbarkeit mit den historischen Fahrzeugen gewährleistet ist, war nicht Bestandteil der Machbarkeitsstudie und der Nachuntersuchung.

Auswirkungen einer allfälligen Reaktivierung auf den Museumsbahnbetrieb (2)

- Die Fahrzeuge der Museumsbahn müssen an den neuen 55-cm-Bahnsteigen halten können. Dies ist mit den historischen Fahrzeugen und mit geeigneten Begleitmaßnahmen an den neuen 55 cm-Bahnsteigen möglich.
- Für das in der Machbarkeitsstudie zu Grunde liegende Betriebskonzept (Mitfall) für die reaktivierte Kandertalbahn (dieses entspricht dem Mitfall 1 in dieser Nachuntersuchung, Kapitel 4.2), ist eine Ausrüstung der Kandertalbahn mit einer dem heutigen Stand der Technik entsprechenden Leit- und Sicherungstechnik vorgesehen. Da in Wittlingen im Regelfahrplan eine Zugskreuzung vorgesehen ist, kann die Strecke nicht als Stichstreckenblock betrieben werden.
- Sowohl der Mitfall 1 (Kapitel 4.2) als auch der Mitfall 2 (Kapitel 4.3) sehen auf der Kandertalbahn einen 30-Minuten-Takt der S-Bahn-Züge mit Regelkreuzung in Wittlingen vor. Solange dieser 30-Minuten-Takt auf der Kandertalbahn gefahren wird, gibt es keine Möglichkeit, dass Züge der Museumsbahn verkehren. Im Schlussbericht zur Machbarkeitsstudie [ ] ist im Kapitel 6.2.8 eine Möglichkeit dargestellt, wie die Museumsbahn trotzdem verkehren kann. Dafür ist bei der S-Bahn eine Ausdünnung des Angebots zum Stundentakt erforderlich. Dies könnte z.B. an Wochenenden erfolgen. Für die Museumsbahn ergibt sich dabei ein 3-Stundentakt. (Forts.)

Auswirkungen einer allfälligen Reaktivierung auf den Museumsbahnbetrieb (3)

Forts.:

Dies bedingt allerdings, dass die Züge der Museumsbahn sicherungstechnisch nachgerüstet werden und in der Lage sind, sich in Wittlingen mit den S-Bahn-Zügen zu kreuzen. Wenn die Nachrüstung der Museumszüge nicht möglich ist, entfällt diese Möglichkeit. Stattdessen müsste die Museumsbahn auf der Kandertalbahn im Einzugbetrieb verkehren.

Ist der Einzugbetrieb für das Verkehren eines Zuges der Museumsbahn auf der Kandertalbahn erforderlich, muss der S-Bahn-Betrieb während dieser Zeit vollständig pausieren. An Wochenenden, wenn der Museumsbahnbetrieb vorwiegend erfolgt, ist eine solche Betriebspause durchaus vorstellbar.

Im Mitfall 3 (Kapitel 4.4) wird auf die Kreuzungsstelle in Wittlingen vollständig verzichtet und die Kandertalbahn als Stichstreckenblock betrieben. In diesem Fall sind Betriebspausen bei der S-Bahn an Wochenenden die einzige Möglichkeit, damit Züge der Museumsbahn verkehren können.

Backup Schlusspräsentation

Zwischenergebnis aus AP 1

- Letzte Zwischenbesprechung vom 28.02.2024:
  - Erste Aktualisierung der bisherigen Planung auf Basis des neuen Leitfadens
  - Keine Anpassungen an den Konzepten
  - Vorläufiges Nutzen-Kosten-Verhältnis (Zwischenergebnis): 0,91
- Gegenstand der heutigen Präsentation: Auswirkungen der beschlossenen inhaltlichen Anpassungen auf das Ergebnis ermitteln.

Rahmengebende Leitfrage:

Besteht nach derzeitigem Planungs- und Kenntnisstand eine realistische Chance, im Rahmen einer später durchzuführenden, vollwertigen Standardisierten Bewertung ein Nutzen-Kosten-Verhältnis größer 1 zu erzielen?

Beschlossene inhaltliche Anpassungen Übersicht

- **Angepasster Ohnefall**: Der Schnellbus verkehrt im Ohnefall neu im 30’-Takt. Die Fahrlagen der anschließenden Buslinien wurden auf Anschlüsse geprüft und ggf. leicht angepasst.
- Der bisherige Mitfall heißt neu **Mitfall 1**. Dieser ist gegenüber dem bisherigen Mitfall **unverändert** (S-Bahn im 30-Minuten-Takt und *mit* Elektrifizierung)
- **Mitfall 2**
  - Hierbei **entfällt die Elektrifizierung** der Strecke. Es kommen stattdessen batteriebetriebenen Schienenfahrzeugen (BEMU) auf der Kandertalbahn zum Einsatz.
  - Die S-Bahn verkehrt nach wie vor im 30-Minuten-Takt.
- **Mitfall 3**
  - Die S-Bahn verkehrt nur noch im 60-Minuten-Takt zwischen Kandern und Basel SBB.
  - Die Strecke im Kandertal wird als Stichstreckenblock mit reduzierter Leit- und Sicherungstechnik ausgeführt. Das Kreuzungsgleis Wittlingen entfällt.
- Alle zusätzlichen oder entfallenden Busse werden als **Elektrobusse** unterstellt (neue Kostenfaktoren für Busse in allen Szenarien).
- Anpassung der Anzahl Haltestellen des Schnellbusses (Teilindikator „Daseinsfürsorge“)
- Optimierungen der Berechnungen und Erhöhung der Modellgüte

Mitfall 1

Vorläufiges Zwischenergebnis aus AP 1

Bisheriger Ohnefall mit Schnellbus im Stundentakt

Teilindikator		Monetäre Bewertung [T€/Jahr]
monetarisierbar nutzwertig	Saldo Fahrgastnutzen ÖPNV	1.259
	Saldo ÖPNV-Fahrgeld	663
	Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	-674
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall*	-474
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	208
	Saldo der Unfallfolgekosten	233
	Saldo der CO_2-Emissionen	181
	Saldo der Schadstoffemissionskosten	11
	Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitionen	67
	Daseinsvorsorge / raumordnerische Aspekte	229
Summe monetär bewerteter Einzelnutzen		1.704
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall*		1.906
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall		-46
Saldo Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur		1.860
Nutzen-Kosten-Verhältnis		0,92

- Ergebnis dieses Arbeitspakets ist das Nutzen-Kosten-Verhältnis in Anlehnung an den Leitfaden 2016+ und unter Einbezug zusätzlicher, fakultativer Effekte, jedoch noch ohne die Berücksichtigung inhaltlicher Anpassungen der Konzepte.
- Das so ermittelte Nutzen-Kosten-Verhältnis liegt bei 0,92.*
- Dieses vorläufige Zwischenergebnis dient als Basis für die Berechnung der Endergebnisse. Es wird sich durch die inhaltlichen Anpassungen ändern.
- Auch können sich aus der nachfolgenden Bearbeitung noch methodische Rückkoppelungen oder Optimierungen ergeben.

* Neu mit 21 statt 20 Haltestellen beim Indikator «Daseinsfürsorge»

Nutzen-Kosten-Verhältnis und wichtigste Hintergründe ggü. bisheriger Berechnung

Wichtigste Anpassungen

- Im Ohnefall Schnellbus im 30‘-Takt
- Busse als Elektrobusse

Teilindikator		Monetäre Bewertung [T€/Jahr]
monetarisierbar	Saldo Fahrgastnutzen ÖPNV	623
	Saldo ÖPNV-Fahrgeld	466
	Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	903
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall*	-474
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	208
	Saldo der Unfallfolgekosten	177
	Saldo der CO_2-Emissionen	169
	Saldo der Schadstoffemissionskosten	8
nutzwert-	Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitionen	67
	Daseinsvorsorge / raumordnerische Aspekte	176
Summe monetär bewerteter Einzelnutzen		2.323
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall*		1.906
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall		-46
Saldo Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur		1.860
Nutzen-Kosten-Verhältnis		1,25

- Die **Betriebskosten** im neuen Ohnefall steigen an (Schnellbus erfordert 5 Umläufe). Demgegenüber ist der Betrieb im Mitfall deutlich günstiger.
- Geringerer Fahrgastnutzen und geringere Fahrgeldeinnahmen: Da im Ohnefall der Schnellbus neu im 30‘-Takt verkehrt, ist er für den Fahrgast attraktiver als bisher. Der Saldo zwischen Mit- und Ohnefall sinkt daher.
- Keine Änderung an den Kosten der Infrastruktur
- Allgemeine Verbesserungen in der Berechnung

Fazit

- Bei gleichbleibenden Infrastrukturkosten fällt der teurere Betrieb im Ohnefall am stärksten ins Gewicht.
- Die eingesparten Betriebskosten steuern den größten Einzelnutzen bei.
- Es resultiert unter den getroffenen Annahmen ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1,25.

Beschlossene Anpassungen Technische Umsetzung (1)

Inhaltliche Anpassung

Der Schnellbus verkehrt im Ohnefall neu im 30’-Takt.

Technische Annahmen zur Umsetzung

- Ergänzung der Angebotsdefinition (Netzgrafik)
- Aktualisierung der Angebotsqualität und der Reise-Widerstände
- Aktualisierung der Nachfrageberechnung
- Anpassung des erforderlichen Mengengerüsts
  - Anzahl erforderlicher Fahrzeuge: 5
  - Anzahl Fahrtenpaare pro Woche (W/Sa/So): 35/33/31

Wichtigste Auswirkungen

- Der Ohnefall wird teurer.
- Der Ohnefall wird attraktiver.

Beschlossene Anpassungen Technische Umsetzung (2)

Inhaltliche Anpassung

– Alle zusätzlichen oder entfallende Busse werden als Elektrobusse unterstellt.

Technische Annahmen zur Umsetzung

– Angenommene Investitionskosten je Elektrobus inkl. Ersatz-Batterie (Preisstand 2024):
  – Gelenkbus: 1 Mio. €
  – Standardbus: 0,8 Mio. €
– Zukünftige Preisdegression bei alternativen Antrieben ist gemäß Leitfaden berücksichtigt
– Betriebskosten: Faktoren für Elektrobusse mit Batterie für Gelenk- bzw. Standardbus gemäß Leitfaden

Wichtigste Auswirkungen

– Der Busbetrieb wird teurer. Im Mitfall eingesparte Busse haben daher einen größeren, positiven Effekt als bisher.
– Weniger CO2-Emissionen im Betrieb, mehr CO2-Emissionen bei der Herstellung.

Beschlossene Anpassungen Technische Umsetzung (3)

Inhaltliche Anpassung

– Optimierungen der Berechnungen und Erhöhung der Modellgüte bei der Berechnung der Nachfrageeffekt

Technische Annahmen zur Umsetzung

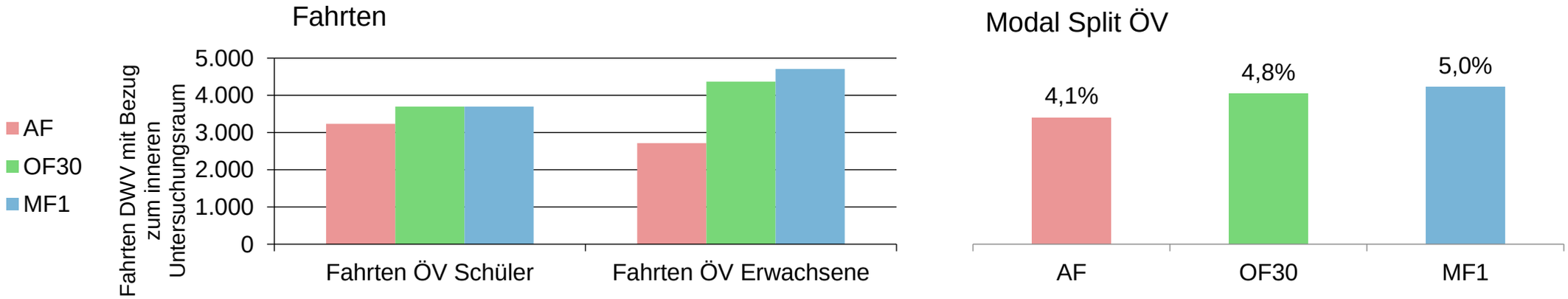
– Widerstandsberechnung vervollständigt bzw. Reduktion der Vereinfachungen gegenüber Leitfaden*

– Aufnahme weitere Tram-Linien in Basel zur realistischeren Abbildung des Angebots

* Die verbesserte Widerstandsberechnung beinhaltet alle Komponenten der Quelle-Ziel-bezogenen Widerstandsberechnung (z.B. Vervollständigung der Formel zur Bewertung eines Umstiegs und Berechnung der ÖV-Distanzen je Route unter Berücksichtigung der Nutzungswahrscheinlichkeit)

MITFALL 1

Beschlossene Anpassungen Nachfrage-Effekte



Für die betrachteten Quelle-Ziel-Relationen gilt:

- Die Anzahl der Fahrten im Segment ÖV Erwachsene steigt im Mitfall gegenüber dem Ohnefall von rund 4’400 auf rund 4’700 Fahrten.
- Der Modal-Split steigt von 4,8 auf 5,0%.

Fazit: Der Mitfall weist die höhere Angebotsqualität auf als der Ohnefall und steigert die Nachfrage im ÖV.

Mitfall 2

Nutzen-Kosten-Verhältnis und wichtigste Hintergründe ggü. Mitfall 1

Wichtigste Anpassungen

– Im Mitfall ohne Elektrifizierung aber mit batterie-betriebenen Schienen-fahrzeugen

	Teilindikator	Monetäre Bewertung [T€/Jahr]
monetarisierbar	Saldo Fahrgastnutzen ÖPNV	623
	Saldo ÖPNV-Fahrgeld	466
	Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	356
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall*	-419
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	208
	Saldo der Unfallfolgekosten	177
	Saldo der CO_2-Emissionen	-50
	Saldo der Schadstoffemissionskosten	1
nutz wert-	Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitionen	67
	Daseinsvorsorge / raumordnerische Aspekte	176
Summe monetär bewerteter Einzelnutzen		1’606
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall*		1’717
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall		-46
Saldo Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur		1’671
Nutzen-Kosten-Verhältnis		0,96

– Die Betriebskosten im Mitfall 2 sind aufgrund der teureren und zahlreich betroffenen Fahrzeuge höher als im Mitfall 1. Der Nutzen sinkt daher.

– Die Infrastrukturkosten (Invest. und Unterhalt) sinken leicht (Entfall der Elektrifizierung).

– Die CO2-Emissionen steigen im Mitfall. Der Nutzen ggü. dem Ohnefall sinkt daher. Hintergrund sind die CO2-Emissionen bei der Herstellung von batteriegetriebenen Schienen-fahrzeugen (anstatt Oberleitungsfahrzeuge).

– Fahrgastnutzen und Fahrgeld bleiben unverändert, da das Angebot gleich bleibt.

Fazit

– Der (negative) Effekt der gesteigerten Betriebskosten fällt stärker aus, als der (positive) Effekt der eingesparten Investitionen für die Elektrifizierung.

– Es resultiert unter den getroffenen Annahmen ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 0,96.

Beschlossen Anpassungen Technische Umsetzung (1)

Inhaltliche Anpassung

- Entfall der Elektrifizierung

Technische Annahmen zur Umsetzung

- Einsparungen von ca. 4,7 Mio. Euro Infrastruktur-Investitionskosten*
- Betroffene Anlagenteile gemäß Leitfaden:
  - 99% Entfall Oberleitung
  - 1% Einsparung bei der Unterführung der BAB
- Aktualisierung der Infrastruktur-Unterhaltungskosten

* Schätzung Schüßler-Plan

Beschlossen Anpassungen Technische Umsetzung (2)

Inhaltliche Anpassung

- Batteriebetriebene Schienenfahrzeuge (BEMU)

Technische Annahmen zur Umsetzung

- Investitionskosten:
  - 6,5 Mio. € (Preisstand 2024)
  - Das entspricht 1,5 Mio. € Zusatzkosten gegenüber einem „normalen“ Fahrzeug mit Oberleitung (EMU), vgl. Backup
- Unterhaltskostensätze und Preis-Degression für alternative Antriebe gemäß Leitfaden
- Anzahl betroffener Fahrzeuge: 6 (S5 und S7)

Mitfall 3

Nutzen-Kosten-Verhältnis und wichtigste Hintergründe ggü. Mitfall 1

Wichtigste Anpassungen

- Im Mitfall nur noch im 60-Minuten-Takt Kandern – Basel
- Stichstreckenblock mit reduziertem Infrastruktur-ausbau

	Teilindikator	Monetäre Bewertung [T€/Jahr]
monetarisierbar	Saldo Fahrgastnutzen ÖPNV	-373
	Saldo ÖPNV-Fahrgeld	231
	Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	1.690
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall*	-424
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	208
	Saldo der Unfallfolgekosten	156
	Saldo der CO_2-Emissionen	289
	Saldo der Schadstoffemissionskosten	11
	Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitionen	67
nutz wert-	Daseinsvorsorge / raumordnerische Aspekte	61
	Summe monetär bewerteter Einzelnutzen	1.916
	Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall*	1.616
	Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	-46
	Saldo Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur	1.570
	Nutzen-Kosten-Verhältnis	1,22

- Der Fahrgastnutzen und die Fahrgelderlöse sinken deutlich. Das neue Angebot ist weniger attraktiv als im Mitfall 1.
- Die Betriebskosten sinken ggü. dem Mitfall 1. Dies erhöht den Nutzen ggü. dem Ohnefall.
- Die Infrastrukturkosten sinken leicht (weniger Leit- und Sicherungstechnik und Entfall der Kreuzungsmöglichkeit).
- Saldo der CO2-Emissionen verbessert sich, da im Mitfall weniger Fahrzeuge und weniger Infrastruktur benötigt werden.
- Die Daseinsvorsorge (als Funktion der veränderten Angebotsqualität) sinkt.

Fazit

- Nutzen und Kosten sinken gleichermaßen gegenüber dem Mitfall 1.
- Im Ergebnis resultiert ein ähnliches Nutzen-Kosten-Verhältnis (1,22)

Beschlossen Anpassungen Technische Umsetzung (1)

Inhaltliche Anpassung

– Die S-Bahn verkehrt im Mitfall 3 nur noch im 60-Minuten-Takt zwischen Kandern und Basel SBB.

Technische Annahmen zur Umsetzung

– Ergänzung der Angebotsdefinition (Netzgrafik)
– Aktualisierung der Angebotsqualität und der Reise-Widerstände
– Aktualisierung der Nachfrageberechnung
– Anpassung des erforderlichen Mengengerüsts (Entfall der S5 zwischen Kandern und Weil)

Beschlossen Anpassungen Technische Umsetzung (2)

Inhaltliche Anpassung

- Die Strecke im Kandertal wird als Stichstreckenblock mit reduzierter Leit- und Sicherungstechnik ausgeführt.
- Das Kreuzungsgleis Wittlingen entfällt.

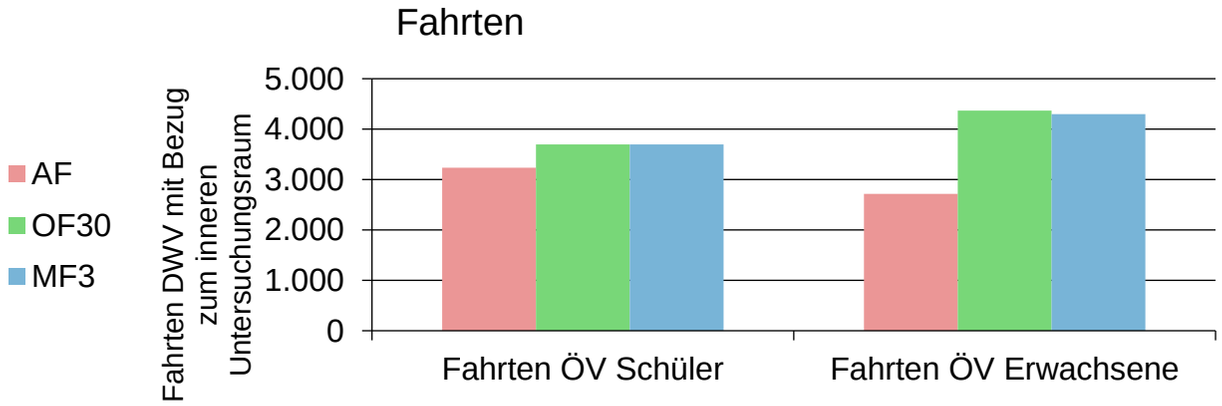
Technische Annahmen zur Umsetzung

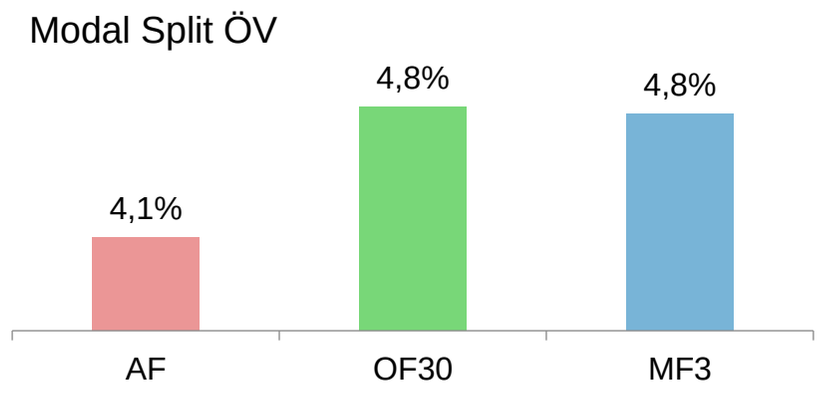
- Einsparungen von ca. 5,9 Mio. Euro Infrastruktur-Investitionskosten (Preisstand 2023)*
- Betroffene Anlagenteile gemäß Leitfaden:
  - Rund ¾ der Einsparungen entfallen auf die reduzierte Leit- und Sicherungstechnik
  - Der Rest verteilt sich auf kleinere Effekte in den Bereichen Grunderwerb, Gleisbau, Haltestellenanpassung und Stützbauwerke
- Aktualisierung der Infrastruktur-Unterhaltungskosten

* Schätzung Schüßler-Plan

MITFALL 3

Beschlossene Anpassungen Nachfrage-Effekte





Für die betrachteten Quelle-Ziel-Relationen gilt:

- Die Anzahl der Fahrten im Segment ÖV Erwachsene stagniert im Mitfall. Rechnerisch resultiert sogar ein kleines Minus gegenüber dem Ohnefall, das aber im Rahmen der Messgenauigkeit liegt.
- Der Modal-Split bleibt zwischen Ohne- und Mitfall unverändert.

Fazit: Der Mitfall 3 und der Ohnefall weisen im Durchschnitt die gleich Angebotsqualität auf. Der Mitfall 3 verbessert die Angebotsqualität *nicht*.

Fazit und weiteres Vorgehen

Fazit und Einschätzung

- Die drei Mitfälle wurden auf Basis des neuen Ohnefalls bewertet.
- Der bisherige Mitfall (Mitfall 1) schneidet am besten ab.
- Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Nutzen-Kosten-Verhältnisse der drei Mitfälle sind:
  - Mitfall 1: 1,25
  - Mitfall 2 (ohne Elektrifizierung): 0,96
  - Mitfall 3 (S-Bahn nur stündlich): 1,22
- Wichtigste Effekte gegenüber dem letzten Zwischenergebnis sind:
  - Der Betrieb im Ohnefall wird teurer: Es bedarf zusätzlicher Fahrzeuge für den 30’-Takt beim Schnellbus. Die neuen Fahrzeuge sind zudem teurer (Elektro statt Diesel-Busse). Alle drei Mitfälle profitieren davon.
  - Beim Mitfall 2 (Entfall der Elektrifizierung) übersteigen die zusätzlichen Ausgaben für die teureren Batterie-Fahrzeuge die Einsparungen bei der Infrastruktur. Er schneidet daher insgesamt schlechter ab.
- Gesamt-Einschätzung: Nach derzeitigem Planungs- und Kenntnisstand besteht eine realistische Chance, im Rahmen einer später durchzuführenden, vollwertigen Standardisierten Bewertung ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von größer 1 zu erzielen.

Beschlossen Anpassungen Technische Annahmen

Kosten eines BEMUs ggü. einem EMU

- Annahme: Auf zusätzliche Ladeinfrastruktur kann verzichtet werden (Laden unter bestehenden Fahrdrahtabschnitten)
- Annahme aus Literatur 1:
  - +1.5 Mio., bei geringer Batteriekapazität weniger
  - **Angenommen Mehrkosten je Fahrzeug: +1 Mio. Euro zuzüglich Batterieersatz-Kosten**
- Annahmen aus Literatur 2:
  - Basis-Mehrkosten pro Fahrzeug: 0.5 Mio. Euro
  - Plus 750 Euro je kWh für die Batterie für 6 Jahre Lebensdauer
  - -2% pro Jahr
  - Diskontierungszins: -1,7%
  - Angenommene Kapazität: 700 kWh
  - Angenommene Betriebsdauer: 30 Jahre = 5 Batterien. Annahme: auch Lebensdauer wird besser. Daher sind auf 30 Jahren nur 4 Batterien erforderlich
  - Resultierende diskontierte Investitionssumme für Batterien je Fahrzeug: 1,5 Mio. Euro
  - **Resultierende Mehrkosten pro Fahrzeug: +2 Mio. inkl. Batteriekosten**

Gewählte Zusatzkosten eines BEMU ggü. einem EMU inkl. diskontierten Batterieersatzkosten für 30 Jahre: 1,5 Mio. Euro