

Auftraggeber

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

Dokumententyp

Kurzbericht

Datum

September 2020

STUDIE ZUR FINANZIERUNG UND FÖRDERUNG DER DIGITALEN INFRASTRUKTUR ZUR VERNETZUNG DES ÖPV

SCHLUSSBERICHT – KURZBERICHT



STUDIE ZUR FINANZIERUNG UND FÖRDERUNG DER DIGITALEN INFRASTRUKTUR ZUR VERNETZUNG DES ÖPV

SCHLUSSBERICHT – KURZBERICHT

Die diesem Bericht zugrunde liegenden Arbeiten wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) unter FE-Nr. 70.950/2017 durchgeführt.

Die Verantwortung für den Inhalt liegt ausschließlich bei den Autoren.

Ramboll
Neue Grünstraße 17-18
10179 Berlin

T +49 30 302020-0
F +49 30 302020-299
<https://de.ramboll.com>

Ramboll Deutschland GmbH
Werinherstraße 79
81541 München

Amtsgericht München, HRB 126430
Geschäftsführer: Jens-Peter Saul,
Stefan Wallmann

Nordea Bank Abp Frankfurt Branch
IBAN: DE89514303006720970001
BIC: NDEADEF

Projektname **Studie zur Finanzierung und Förderung der digitalen Infrastruktur zur Vernetzung des ÖPV**
Projekt Nr. **Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) FE-Nr. 70.950/2017**
Empfänger **Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)**
Dokumententyp **Schlussbericht**
Datum **September 2020**
Autoren **Michael Holzhey, Thomas Petersen, Fabian Walter (Ramboll), Jörg Niemann (Rödl & Partner), Malte Gerber (AMCON)**

Der Schlussbericht wurde erstellt von:



Ramboll Deutschland GmbH
Neue Grünstraße 17-18
10179 Berlin
de.ramboll.com

Ramboll
Neue Grünstraße 17-18
10179 Berlin

T +49 30 302020-0
F +49 30 302020-299
<https://de.ramboll.com>

Rödl & Partner

Rödl & Partner GmbH
Kehrwieder 9
20457 Hamburg
roedl.de



AMCON GmbH
Osterstraße 15
49661 Cloppenburg
amcongmbh.de

als Nachauftragnehmer von:



ETC Gauff Mobility GmbH
Martin-Hofmann-Straße 18
12435 Berlin
etc-consult.de

Ramboll Deutschland GmbH
Werinherstraße 79
81541 München

Amtsgericht München, HRB 126430
Geschäftsführer: Jens-Peter Saul,
Stefan Wallmann

Nordea Bank Abp Frankfurt Branch
IBAN: DE89514303006720970001
BIC: NDEADEF

INHALT

Kurzbericht	2
Aufgabe der Studie	2
Zielszenarien der Digitalisierung im ÖPV	2
Kosten der Zielszenarien	3
Ergebnis Finanzierungsbedarf	7
Nutzen der Zielszenarien	9
Handlungsrahmen der Förderung	10
Gestaltungsoptionen zu Finanzierung und Organisation	11

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Hauptebenen der Aktivitäten als Prozess	3
Abbildung 2: Matrix Prozessebenen/Funktionalitäten/Assets	4
Abbildung 3: Systemarchitektur	4
Abbildung 4: Finanzierungsbedarf der Zielszenarien im ÖPV	8

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Beschluss Zielszenarien mit Merkmalsausprägungen	3
Tabelle 2: Anzahl Fahrzeuge	6
Tabelle 3: Anzahl Stationen/Haltestellen	6
Tabelle 4: Preisgerüst	6
Tabelle 5: Werte für die Rückrechnung	6
Tabelle 6: Unterstellte Soft- und Hardwareanteile der Komponenten	7
Tabelle 7: Anlagenwert der Komponenten in Mio. EUR in den Zielszenarien (gesamter ÖPV)	7
Tabelle 8: Zusätzlicher lfd. Aufwand (ÖPV ohne FV) im Zielzustand in Mio. EUR (oberer/unterer Rand)	8
Tabelle 9: Investiver und konsumtiver Finanzierungsbedarf in Mio. EUR (ÖPV ohne FV)	9
Tabelle 10: Finanzierungs- und Förderbedarf in Mio. EUR in den Zielszenarien	9

KURZBERICHT

Aufgabe der Studie

Damit der ÖPV die ihm zugedachte klima- und verkehrspolitische Rolle spielen kann, muss ihn der Fahrgast ohne große Vorbereitung so einfach wie möglich nutzen können. Aus dieser Vision erwächst die Aufgabe, in mittelbarer Zukunft,

- ... eine (einzige) bundesweit mit wenigen Klicks durchbuchbare Fahrkarte für seine gesamte Reisekette erwerben zu können, die
- ...die heutigen Grenzen der Verkehrsträger überwindet, mindestens innerhalb des klassischen ÖPV,
- ...betreiberneutral bezogen werden kann
- ...und – wie auch die Auskunftssysteme selbst – möglichst auf Echtzeitinformationen basiert.

Vor diesem Hintergrund hat das BMVI einen Dialogprozess mit Ländern, Kommunen, Verkehrsunternehmen und Verbänden, den Fahrgästen und der Industrie angestoßen, der in der Roadmap „Digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr“ mündete.

Aufgabe dieser Studie ist es, den ökonomischen Unterstützungsbedarf zu ermitteln, um ausgewählte Zielzustände der Digitalisierung im ÖPV zu erreichen. Dies erfordert eine Abschätzung der je Szenario entstehenden Kosten einer Implementierung, um anschließend Handlungsempfehlungen für die organisatorische und förderpolitische Umsetzung abzuleiten.

Die Studie wurde durch einen **Projektbeirat** intensiv begleitet, der sich aus 16 ausgewiesenen, ehrenamtlichen Experten im Bereich der Digitalisierung des ÖPV zusammensetzte.

Zielszenarien der Digitalisierung im ÖPV

Zielszenarien beschreiben funktionale Sollzustände einer Digitalisierung im ÖPV – primär durch die Brille des Fahrgastes. Zur Unterscheidung der Szenarien werden sie heruntergebrochen auf die drei Merkmalskategorien Echtzeit und Digitalisierung des Vertriebs (eTicket) – jeweils differenziert nach Funktionalität sowie horizontaler Reichweite/Verfügbarkeit – sowie die Durchbuchbarkeit. Im Ergebnis bilden sie fünf Kriterien auf der höchsten Ebene (siehe linke Spalte der Tabelle 1).

Nach ausführlicher Diskussion im Projektbeirat werden vier Szenarien zugrunde gelegt, von denen Szenario 1 den Status quo als Referenzrahmen abdeckt und Szenario 4 mit der Etablierung eines Check-in/Be-out-System am weitesten reicht. Ein Be-in/Be-out-System wurde im Projektbeirat wegen rechtlicher Einwände (fehlender aktiver Buchungsvorgang) verworfen. Des Weiteren herrschte dort die Meinung vor, dass Tarife kein Gegenstand der Zielszenarien sein sollten, da die Einführung von einheitlichen Tarifmerkmalen keine reelle Umsetzungschance hätte. Allerdings wird unterstützend gefordert, die Beförderungsbedingungen zwischen Verbänden und Verkehrsunternehmen anzugleichen.

Attribute	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
(1) Echtzeit, Funktionalität	Status quo	Dynamische Fahrplaninformationen. Statische Informationen über Fahrzeuge und Stationen.	Dynamische Informationen für Fahrpläne, Fahrzeuge und Stationen	Dynamische Informationen für Fahrpläne, Fahrzeuge und Stationen
(2) Echtzeit, Verbreitung	Status quo	Linienverkehr in den Verbänden	Linienverkehr in den Verbänden inkl. lokale Sharing-anbieter	Linienverkehr in den Verbänden inkl. lokale Sharing-anbieter und weitere Verkehrsträger
(3) eTicket-Systeme, Basistechnologie	Status quo: regional unterschiedliche eTicket-Systeme	Handyticket, Smartcard	CiCo Smartphone, Smartcard	CiBo Smartphone
(4) eTicket-Systeme, Verbreitung	Status quo	In allen Verbänden	In allen Verbänden (Annahme: keine verbundfreien Räume)	In allen Verbänden (Annahme: keine verbundfreien Räume)
(5) Durchbuchbarkeit	Status quo	In 10 – 12 regionalen Inseln (erweiterte Länderebene)	Bundesweit	Bundesweit inkl. lokale Sharing-anbieter
Zeitpunkt	2018	2022	2026	2030

Tabelle 1: Beschluss Zielszenarien mit Merkmalsausprägungen

Kosten der Zielszenarien

Systemarchitektur

Schritt 1: Prozess der Leistungserbringung

Die vom Kunden gewünschte Aktivität innerhalb des Prozesses der Leistungserbringung ist die Fahrt von einem Ausgangspunkt zu einem Endpunkt. Die hieran anknüpfenden Aktivitäten untergliedern sich in die drei Hauptebenen Service, Kontrolle und Hintergrundsysteme, deren Abfolge das nachstehende Flusschema visualisiert.

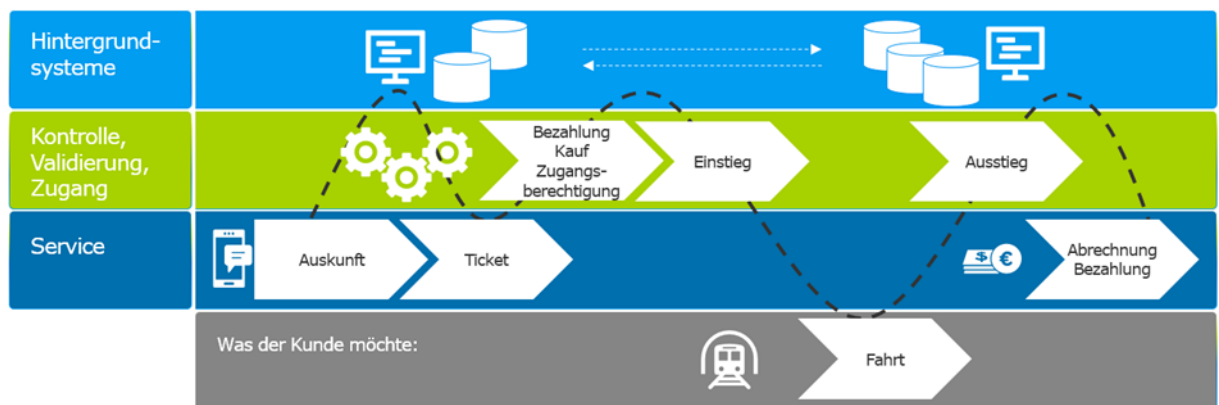


Abbildung 1: Hauptebenen der Aktivitäten als Prozess

Wichtig: Diese Darstellung reduziert den Prozess so weit, dass sie von bestehenden oder zukünftigen erwartbaren Systemen technisch abstrahiert. Auf diese Weise ist auch die Einbindung disruptiver Technologien wie z.B. Blockchain möglich, indem die Prozessbestandteile als solche modular austauschbar sind.

Schritt 2: Vom Prozess zur Matrix

Im nächsten Schritt sind den vorgenannten drei Ebenen jene Merkmalskategorien zuzuordnen, die im Abschnitt 2 als prägende Unterscheidungsgrößen der Zielszenarien herausgearbeitet wurden. Der wesentliche Mehrwert dieser zweidimensionalen 3x3-Matrix ist darin zu sehen, dass in der späteren Kostenberechnung sichtbar wird, in welcher Teil-Funktionalität und Prozessebene die wertmäßig größten Kostenblöcke anzusiedeln sind.

Schritt 3: Von der Matrix zum Würfel

Durch eine dritte Dimension gelingt es, die neun Kostenzellen in einzelne Komponenten – insbesondere Vermögensgegenstände (Assets) – zu zerlegen. Hiermit sind die Fahrzeuge (Bus, Tram und Zug), die Haltestellen und deren stationäre Ausprägungen, die grundlegenden ITCS- bzw. RBL-Komponenten sowie die hierzu anrechenbaren Aufwände über die Zeit, z.B. in Form von Lizenzen, gemeint. Zentrale Schnittmenge aller Komponenten sind – nomen est omen – die Netzprodukte, die umgangssprachlich formuliert den „Erdkern“ des Systems bilden, indem sie die Schnittstellen zwischen den Anlagenklassen und Einzelkomponenten administrieren.

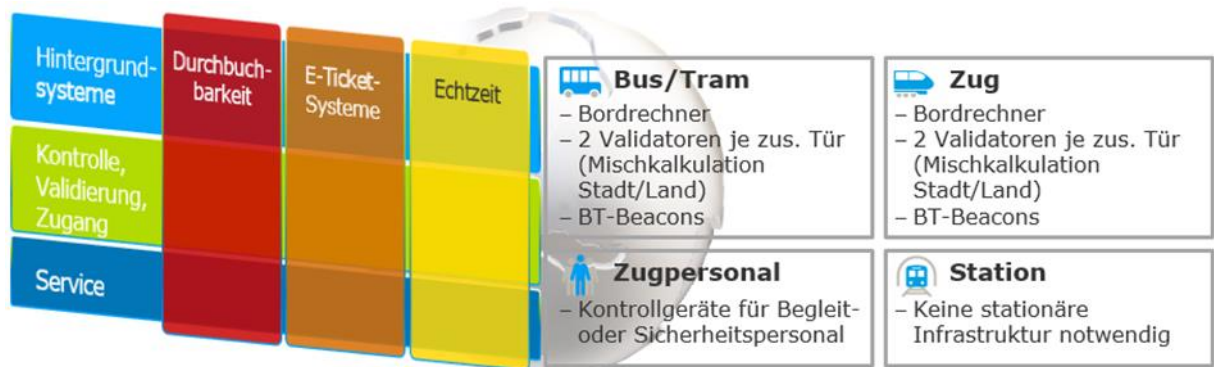


Abbildung 2: Matrix Prozessebenen/Funktionalitäten/Assets

Schritt 4: Die Ergänzung der Akteursebene

Da die graphischen Darstellungsmöglichkeiten mit der dritten Dimension an natürliche Grenzen stoßen, erfordert die Einbindung einer vierten Ebene – die beteiligten Akteure bzw. funktionalen Akteursgruppen – eine Reduzierung an Information. Im Ergebnis steht die Darstellung einer modellhaften und nach Akteuren differenzierten Systemarchitektur, die Basis für die Funktionalität der Zielszenarien ist (vgl. Abbildung 3).

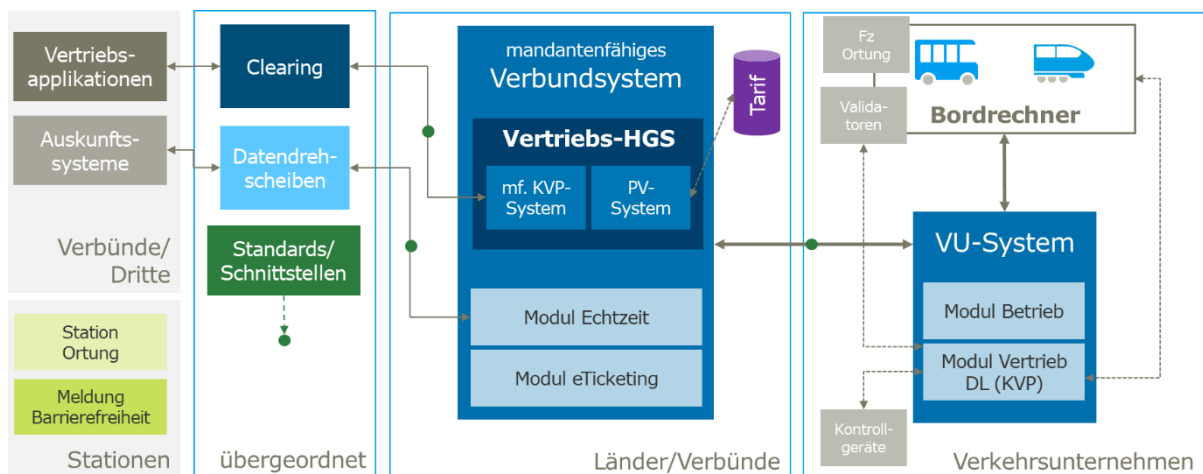


Abbildung 3: Systemarchitektur

Ergebnis der Systemarchitektur sind Schnittstellen, an denen Auskunftssysteme und Vertriebsdienstleister grundsätzlich beliebig andocken können. Dies würde auch die Koordination und den Verkauf von weiterführenden Verkehrsdiensten außerhalb des ÖPV ermöglichen, beispielsweise durch Buchung und Abrechnung von Sharing-Diensten oder im Rahmen intermodaler Reiseketten.

Methodik der Kostenrechnung

Die wichtigsten allgemeinen methodischen Grundlagen dieser Kostenrechnung sind:

- **Mengen- und Preisgerüst:** Selbst im Status quo basieren beide Gerüste zwangsläufig auf Schätzgrößen, weil weder eine bundesweite Inventarisierung aller Komponenten zu einem Stichtag möglich ist, noch es den „einen“ Marktpreis für ein bestimmtes Asset gibt. Zur Validierung der Preisansätze wurden die Erfahrungswerte der Gutachter mit den Einschätzungen von Verkehrsunternehmen und den Mitgliedern im Projektbeirat abgeglichen. Auf eine Dynamisierung der Preise wurde verzichtet (Preisstand 2018).
- **Aufsetzpunkt (Ist- versus Plankosten):** Im Zuge der Bearbeitung hat sich die Umkehrung der üblichen Vorgehensweise als überlegen herausgestellt. Anstatt vom Ist auf das Soll zu schließen, werden auf der „Grünen Wiese“ die Sollkosten jener Szenarien (2, 3 und 4) bestimmt, bei denen die Relationen zwischen bestimmten Mengen (untereinander) und ihren zugehörigen Komponenten vergleichsweise robust abzuschätzen sind. Beispiel: Die Mengenrelationen der Komponenten (Türen sind eine Hilfsgröße) in der Kette „Zahl der Fahrzeuge (differenziert nach Typen) → Zahl der Türen → Zahl der Validatoren → Zahl der Bluetooth-Beacons“ sind stabiler beschreibbar, als für jede dieser Größen eine separate Zählung im Status quo durchzuführen. Anschließend werden die Mengen des Szenarios 1 im Wege der Rückrechnung unter Zuhilfenahme von Expertenschätzungen aus dem Szenario 2 ermittelt.
- **Erfolgswirksamkeit von Kosten (Aufwendungen):** In der ökonomischen Praxis wird auf der Ausgabenebene in der Regel zwischen (Re-)Investitionen als Einmalausgaben und konsumtiven laufenden Aufwendungen unterschieden. Addier- und damit vergleichbar werden die beiden Kategorien dadurch, dass die Investition einen Vermögenswert schafft, dessen Werteverzehr in der Gewinn- und Verlustrechnung als jährliche Abschreibung über die handelsrechtliche Nutzungsdauer erfasst wird.

Modellrechnung der Kosten

Die wesentlichen allgemeinen Prämissen zur Berechnung der Kosten für die 4 Szenarien sind:

- Auf allen Ebenen herrschen ausreichende personelle, fertigungsseitige und institutionelle Kapazitäten.
- Analog der allgemeinen Marktentwicklung werden die genannten Hintergrundsysteme als Serviceprodukte („As-a-Service“) beschafft werden.
- Eine konsequente Umsetzung bzw. Implementierung von einheitlichen Schnittstellen in den Systemen ist zwingende Voraussetzung für eine performante Systemarchitektur.
- Datendreh scheiben werden grds. als offene Plattformen konzipiert, um proprietäre Datengewinnung und -verarbeitung und damit Flaschenhälse in der Informationsweitergabe zu verhindern.
- Jenseits der digitalen Ticketingsysteme der Zielszenarien bleibt die Vielfalt der Vertriebskanäle (z.B. Automaten, personenbediente Verkaufsstellen) erhalten.

- Neben den in den Szenarien 3 und 4 flächendeckend anwendbaren e-Tarifen kann auch die Tarifstruktur in großer Heterogenität erhalten bleiben.
- Die Sollstruktur der ÖPNV-Organisation sieht in der Endstufe eine Verschmelzung von heute 115 auf 30 Verbünde/Verbundorganisationen vor, die in der Summe das Bundesgebiet vollständig abdecken.

Die zentralen Eingangswerte im Mengengerüst lauten wie folgt:

- Anzahl der Fahrzeuge:

Verkehrssegment	Anzahl	Ø Türen	Ø Validatoren
ÖSPV	53.160	2,6	3,3
...davon: Bus	45.460	2,2	2,3
...davon: Tram, U-Bahn	6.750	4,9	10,0
Schiene	20.778	2,4	4,7
...davon: Regionalverkehr	16.961		
...davon: Fernverkehr	3.817		
Fernbus	950	2,0	2,0

Tabelle 2: Anzahl Fahrzeuge

Den jeweiligen Fahrzeugen wurde abhängig von den realen Einstiegstüren eine mittlere Ausstattung mit Validatoren für Smartcards/Chipkarten zugeordnet (2 pro Tür). Im Zusammenhang mit der wachsenden Relevanz des ÖPV in der klimaneutralen Mobilität wird eine jährliche Steigerung der Fahrzeugzahl von 5% angenommen.

- Anzahl bzgl. Barrierefreiheit relevanter Stationen (mit Eigendiagnostik von Störungen):

Verkehrssegment	Anzahl	Anzahl Aufzüge	Anzahl Fahrtreppen
ÖSPV (städtischer Nahverkehr)	650	850	2.400
Schiene	ca. 1.000	2.800	1.000

Tabelle 3: Anzahl Stationen/Haltestellen

Die unterstellten Preise der Komponenten sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Komponente	Preis (2018)	Komponente	Preis (2018)
VU-System	250.000 EUR	Bordrechner	5.000 EUR
Kontrollgerät	2.000 EUR	Validator	1.500 EUR
BT-Beacon	90 EUR	VV-System	500.000 EUR
PV-System	420.000 EUR	Clearing-System	500.000 EUR
Chipkarte	2,10 EUR	Landesdatendrehscheibe	1.500.000 EUR
Schnittstelle Durchbuchbarkeit	100.000 EUR	eTicketing App	100.000 EUR
System stationärer Infrastruktur	1.000 EUR		

Tabelle 4: Preisgerüst

Zur Rückrechnung auf den Status quo spiegeln die qualitativ ermittelten, mit dem Beirat verprobten Werte die heutige Marktverbreitung der Komponenten als Anteil an dem im Szenario 2 angesetzten Ausstattungsstandard wider.

Komponente	Heutige Ausstattung	Komponente	Heutige Ausstattung
VU-System	30%	Bordrechner Bahn	99%
Bordrechner Bus	20%	Kontrollgerät	80%
Validator	5%	BT-Beacon	1%
VV-System	15%	Clearing-System	1%
PV-System	20%	Chipkarte	10%
Landesdatendrehscheibe	80%	Schnittstelle Durchbuchbarkeit	1%
eTicketing App	40%	Stationäre Infrastruktur	15%

Tabelle 5: Werte für die Rückrechnung

Um die laufenden Aufwendungen abzuschätzen, werden die Komponenten in Hardware- und Softwarekostenanteile defragmentiert, d.h. in physische und softwaregestützte Infrastruktur (technische Geräte plus darauf laufende Systemprogramme).

Komponente	Software	Hardware	Komponente	Software	Hardware
VU-System	100%	0%	Clearing-System	100%	0%
Bordrechner	30%	70%	Chipkarte	0%	100%
Kontrollgerät	30%	70%	Landesdatendrehscheibe	100%	0%
Validator	30%	70%	Schnittstelle	100%	0%
BT-Beacon	0%	100%	Durchbuchbarkeit	100%	0%
VV-System	100%	0%	eTicketing App	100%	0%
PV-System	100%	0%	System stationärer Infrastruktur	30%	70%

Tabelle 6: Unterstellte Soft- und Hardwareanteile der Komponenten

Ergebnis Finanzierungsbedarf

Tabelle 7 stellt das Ergebnis der Modellierung des investiven Anlagenwertes für die Zielszenarien nach den betrachteten Komponenten (vgl. Abbildung 3) dar. Für das Szenario 1 sind die Werte als modellierte Istwerte, für die Szenarien 2 – 4 als Sollwerte zu verstehen.

Komponente	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
VU-System	127,5	350,0	425,0	425,0
Bordrechner	361,5	451,6	470,9	491,0
Kontrollgerät	40,0	50,0	50,0	50,0
Validator	2,7	135,5	141,3	0,0
BT-Beacons	0,0	0,0	45,7	45,7
VV-System	5,3	35,0	15,0	10,5
Clearing-System	0,3	26,3	15,0	15,0
PV-System	4,6	23,0	11,8	11,8
Chipkarte	3,3	32,8	52,1	0,0
Landesdatendrehscheibe	19,2	24,0	24,0	24,0
Schnittstelle Durchbuchbarkeit	0,3	31,1	40,6	42,3
eTicketing App	2,8	7,0	3,0	3,0
System stationärer Infrastruktur	1,5	9,8	9,8	9,8
Summe	568,9	1.176,1	1.304,3	1.128,2

Tabelle 7: Anlagenwert der Komponenten in Mio. EUR in den Zielszenarien (gesamter ÖPV)

Die größte Einzelposition bilden die in den Fahrzeugen verbauten Bordrechner. Diese sind für eine qualitativ hochwertige Darstellung der Fahrplansituation notwendig, steuern maßgeblich das Ticketing in EFM-Systeme und nehmen Echtzeitprognosen vor. Insgesamt produziert die Kontroll-ebene den größten Kostenblock.

Auffällig ist, dass der Wert des Szenario 4 niedriger liegt als der Wert der Szenarien 2 und 3. Vor der Berechnung war die implizite Arbeitshypothese, dass die Funktionalität und damit der Nutzen des Szenarios 4 für Kunden am höchsten sind. Der Grund für den geringeren Aufwand liegt in der wegfallenden Kontrollinfrastruktur (insb. Validatoren) für Smartcards als Nutzermedium. Insofern ist ein wirtschaftlicher Vorteil einer Ticketlösung mit Smartphone festzustellen.

Aus den Anlagenwerten lassen sich die spezifischen Finanzierungsbedarfe für die explorativen Zielszenarien 2, 3 und 4 als Deltaposition zum Status quo herleiten.

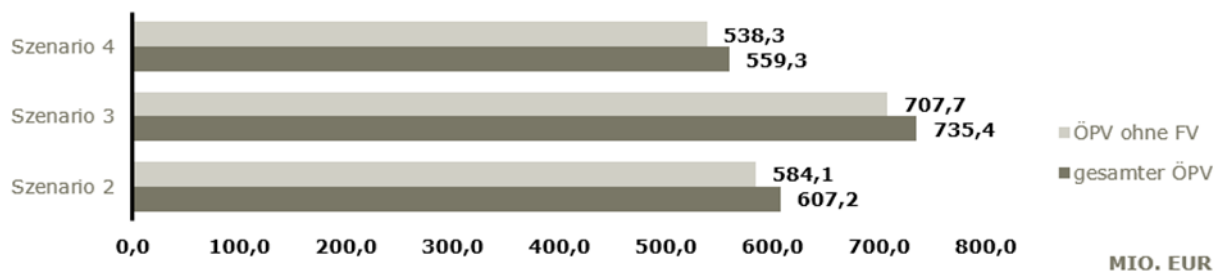


Abbildung 4: Finanzierungsbedarf der Zielszenarien im ÖPV

Die Modellrechnung ergibt, dass die investive Deckungslücke für das Szenario 4, jeweils unter Berücksichtigung des FV und ohne Berücksichtigung, am geringsten ist, gefolgt vom Szenario 2. Dagegen ist das Szenario 3 jeweils am teuersten:

Diese Werte sind als Finanzbedarf für die zielgerichtete Umsetzung der jeweiligen Technologien zu verstehen. Jeder „Umweg“ – beispielsweise durch die Umsetzung eines CiCo-Systems als „Zwischenstation“ auf dem Weg zu dem in Szenario 4 vorgesehenen CiBo-System – erforderte zusätzliche Mittel, da z.B. Validatoren angeschafft würden, die in einem CiBo-System obsolet wären.

Die Berechnung der **laufenden Aufwendungen** wird jeweils für den Zielzustand der Szenarien vorgenommen. Das heißt, die in der folgenden Tabelle ausgewiesenen Kosten würden – zusätzlich zu den bestehenden – für die Akteure im „Vollausbauzustand“ **jährlich** anfallen.

Komponenten	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
Bordrechner Bus/Tram	0,2 – 0,3	1,1 – 1,5	2,1 – 2,8
Validatoren Bus/Tram	6,3 – 8,5	6,6 – 8,9	0,0
Bordrechner Zug	4,4 – 6,0	4,7 – 6,3	4,9 – 6,6
Validatoren Zug	1,6 – 2,1	1,6 – 2,2	0,0
Kontrollgeräte	3,1 – 4,2	3,1 – 4,2	3,1 – 4,2
Stationäre Infrastruktur	0,5 – 0,7	0,5 – 0,7	0,5 – 0,7
BT-Beacons	0,0	1,1 – 1,5	1,1 – 1,5
Anzahl Chipkarten	0,7 – 1,0	1,2 – 1,7	-0,1
PV-System	2,8 – 3,7	1,1 – 1,4	1,1 – 1,4
Clearingsystem	3,7 – 5,0	2,0 – 2,7	2,0 – 2,7
Schnittstellen Durchbuchbarkeit	4,6 – 6,1	6,0 – 8,1	6,3 – 8,4
Applikation	0,6 – 0,8	0,0	0,0
VU-System	55,9 – 74,5	67,1 – 89,5	67,1 – 89,5
VV-System	5,6 – 7,5	2,1 – 2,9	1,5 – 2,0
Landesdatendrehzscheibe	0,7 – 1,0	0,7 – 1,0	0,7 – 1,0
Summe	90,8 – 121,5	99,0 – 132,2	90,2 – 120,6

Tabelle 8: Zusätzlicher lfd. Aufwand (ÖPV ohne FV) im Zielzustand in Mio. EUR (oberer/unterer Rand)

Der **gesamte Mehraufwand**, um die Zielszenarien zu erreichen, speist sich einerseits aus den notwendigen Anlagenertüchtigungen und -mehrungen, die als investiver Bedarf gekennzeichnet sind, und andererseits aus den zusätzlich wiederkehrend anfallenden laufenden Aufwendungen.

Prägend für beide Varianten sind die unterstellten Zielzeitpunkte der Szenarien (2022, 2026 und 2030). Aufgrund des kürzeren Zeithorizonts für die Szenarien 2 und 3 ist – bei ähnlich großem Finanzierungsbedarf – der Umsetzungspfad zwangsläufig deutlicher schneller zu durchlaufen als in Szenario 4. Dies mündet neben dem erhöhten notwendigen jährlichen investiven Bedarf auch jeweils in zusätzliche laufende Aufwendungen. Auch letztere steigen – mit schnellerem Anlagenzugewinn – in den „unteren“ Szenarien deutlich schneller an.

	Szenario 2 Invest	Szenario 2 lfd. Aufwand	Szenario 3 Invest	Szenario 3 lfd. Aufwand	Szenario 4 Invest	Szenario 4 lfd. Aufwand
2020	194,7	30,3 – 40,5	101,1	14,1 – 18,9	48,9	8,2 – 11,0
2021	194,7	60,5 – 81,0	101,1	28,3 – 37,9	48,9	16,4 – 21,9
2022	194,7	90,8 – 121,5	101,1	42,4 – 56,8	48,9	24,6 – 32,9
2023			101,1	56,6 – 75,8	48,9	32,8 – 43,8
2024			101,1	70,7 – 94,7	48,9	41,0 – 54,8
2025			101,1	84,9 – 113,7	48,9	49,2 – 65,8
2026			101,1	99,0 – 132,6	48,9	57,4 – 76,7
2027					48,9	65,6 – 87,7
2028					48,9	73,8 – 98,6
2029					48,9	82,0 – 109,6
2030					48,9	90,2 – 120,6

Tabelle 9: Investiver und konsumtiver Finanzierungsbedarf in Mio. EUR (ÖPV ohne FV)

Förderbedarf

Ordnungspolitisch ist eine Förderung legitim, wenn ein gesellschaftlich gewünschter Zielzustand über die sonstigen (Markt-)Mechanismen im ÖPNV nicht oder nicht in der angestrebten Geschwindigkeit zustande käme. Damit einher geht das Interesse des Fördermittelgebers, als Anwalt des Steuerzahlers nur solche Ausgaben zu fördern, die die heutigen oder künftig eintretenden Akteure im ÖPNV nicht schon ohnehin tätigen (sog. „Sowieso-Effekte“), sei es beispielsweise aus eigenem Antrieb mit Eigenmitteln – z.B. bei VU-Systemen und Bordrechnern wegen ihrer betrieblichen Komplementärnutzen – oder mit Hilfe bereits vorhandener Fördermittel, etwa der Länder. Ebenso sind mögliche Einspareffekte wie z.B. im Vertrieb in Abzug zu bringen.

In der Summe aller Effekte erachten wir eine Größenordnung von 50 – 70% der Finanzierungsbedarfe als gedeckt. Im Umkehrschluss sollte die Förderung von 30 – 50% des ermittelten Finanzierungsbedarfs ausreichen, um eine hinreichende Marktdynamik zu entfalten.

Wendet man diese Anteile auf die ermittelten investiven Finanzierungsbedarfe an, ergeben sich die in Tabelle 10 aufgeführten Werte für den Förderbedarf.

	Finanzierungsbedarf gesamter ÖPV	Förderbedarf gesamter ÖPV	Finanzierungsbedarf ÖPV ohne FV	Förderbedarf ÖPV ohne FV
Szenario 2	607,2	182,2 – 303,6	584,1	175,3 – 292,1
Szenario 3	735,4	220,6 – 367,7	707,7	212,3 – 353,9
Szenario 4	559,3	167,8 – 279,7	538,3	161,5 – 269,2

Tabelle 10: Finanzierungs- und Förderbedarf in Mio. EUR in den Zielszenarien

Nutzen der Zielszenarien

Um die Nutzeneffekte der Zielszenarien zu untersuchen, wurde eine Onlineumfrage unter den Fahrgästen mit insgesamt 898 vollständigen Antworten zur Erklärung und Verallgemeinerung der Ergebnisse deduktiv und induktiv ausgewertet.

Aus der deduktiven Analyse resultieren klare Aussagen: Die **Verfügbarkeit öffentlicher Verkehrsangebote** wird eindeutig positiv beantwortet und zeigt den Wunsch nach attraktiven Verkehrsangeboten zu jeder Zeit und an jedem Ort. Auch die **Pünktlichkeit** ist den Fahrgästen äußerst wichtig und rangiert noch vor der – ebenfalls wichtigen – **Schnelligkeit**, an das Ziel zu kommen. **Fahrplaninformationen in Echtzeit** werden hierbei als wichtig angesehen und unterstreichen den Bedarf einer deutschlandweiten Echtzeitverfügbarkeit für die Mobilitätswahl. Keine deutliche Aussage wird zum **Preisniveau im ÖPV** getroffen. Stattdessen zeigt die Präferenz

für eine **vereinfachte Ticketbuchung** auf, dass für eine Fahrt *eine* Preisauskunft und *ein* Fahrausweis verfügbar sein sollte.

Drei Einflussfaktoren führen gemäß der induktiven Analyse bei einer Verbesserung zu einer Erhöhung des Nutzens:

- **Multimodale Angebote**, insbesondere Bike- und Carsharing, ermöglichen auch die wichtige „letzte Meile“ einer Fahrtbuchung zu inkludieren. Der Einbindung von weiteren Verkehrsträgern in die Auskunftssysteme und Buchungssysteme muss folglich eine größere Aufmerksamkeit gelten.
- **Chipkarten bzw. Smartcards** haben durch die größte Verbreitung als elektronisches Vertriebsmittel bereits zu einer Gewöhnung an dieses Medium geführt und erzeugen damit einen hohen Nutzen für die Fahrgäste.
- **Preisauskunft:** Der Fahrgast erwartet, einen Preis für die gesamte Reisekette ausgewiesen zu bekommen, egal welche und wie viele Verkehrsunternehmen oder Verkehrsmittel involviert sind.

Werden die Ergebnisse der Nutzenbewertung der verschiedenen Zielszenarien neben die Bewertung der hierfür notwendigen Finanzierung gestellt, ergibt sich folgendes Bild: Das Szenario 4 ist im Vergleich mit den anderen Zielszenarien am günstigsten und schneidet beim Nutzen noch vor dem Szenario 2 am besten ab. Das Szenario 3 dagegen weist den höchsten Finanzbedarf – aber auch den geringsten Nutzenwert – auf.

Handlungsrahmen der Förderung

Da bislang nicht gesetzlich geklärt ist, ob eine gesonderte **Zuständigkeit für den Bereich der Digitalisierung** besteht, durch welche der Bund etwa durch Art. 104b Abs. 1 Nr. 3 GG den Ländern Finanzhilfen für besonders bedeutsame Investitionen zur Förderung des wirtschaftlichen Wachstums gewähren könnte, gelten die **bestehenden Finanzierungs- und Förderstrukturen** im ÖPNV entlang der grundgesetzlichen Kompetenzverteilung.

Danach beschränken sich die **Zuständigkeiten des Bundes zur Finanzierung und Förderung** weitgehend auf die Regelungen des Regionalisierungsgesetzes (RegG), da die Zuständigkeit durch Art. 72 Absatz 4 Grundgesetz den Ländern zur Ausgestaltung der ausreichenden Verkehrsbedienung übertragen wurde. Darüber hinaus sind das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) und das Entflechtungsgesetz (EntflechtG) zu nennen. Auf dieser Grundlage lässt sich digitale Infrastruktur nur **beschränkt mittelbar fördern**. Eine **unmittelbare Förderung** wird über die Förderrichtlinie „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“ ausgereicht, sofern die Maßnahmen primär der Reduzierung von Emissionswerten dienen.

Auf der **Landesebene** können die Ordnungs- und Förderstruktur für die digitale Infrastruktur im ÖPV in **drei Cluster** unterteilt werden, wobei auch **Kombinationsmodelle** bestehen:

- **Länder mit Förderrichtlinien:** Über sie oder Verwaltungsvorschriften wird die Zuwendung gegenüber den kommunalen Aufgabenträgern, Verkehrsunternehmen und ggf. anderen Akteuren geregelt. Dies gilt etwa für BW, BY, BB, MV, NI, SN, ST, SH, TH.
- **Länder mit einer vorwiegend vertraglichen Steuerung:** Es bestehen mit den jeweiligen Landesministerien (BE, HH, HE) vertragliche Regelungen in Form von Verkehrsverträgen oder Finanzierungsvereinbarungen.

- Länder mit **kommunalen Zweckverbänden**: In einigen Ländern (HB, HE, NW, RP, SN, SL) ist die ÖPNV-Organisation durch Zusammenschlüsse von kommunalen Aufgabenträgern gekennzeichnet. Deren Verantwortlichkeiten färben auf die Finanzierung und Förderung der digitalen Infrastruktur ab. So können die meist als Zweckverbände organisierten Institutionen als Zuwendungsdistributoren agieren.
- Länder mit **Mischformen**: Keinem Grundtyp eindeutig zuzuordnen ist das Land Hessen (Kombination aus 2 und 3) und der Freistaat Sachsen (1 und 3).

Gestaltungsoptionen zu Finanzierung und Organisation

Soll die Digitalisierung im ÖPNV zügig und koordiniert voranschreiten und eines der Zielszenarien umsetzen, ist es zwingend erforderlich, sowohl auf der Finanzierungs- als auch Organisationsebene Änderungen – und diese miteinander verzahnt – in dem engen Korsett der Kompetenzverteilung zwischen Bund und Ländern herbeizuführen.

Über die Einführung eines neu einzuführenden Art. 104e ff. GG „Finanzhilfen für digitale Vertriebsinfrastruktur“ könnten Bund und Länder eine gemeinsame Regelung auf Zeit schaffen, die zu einer geteilten Aufgaben- und Finanzierungsverantwortung führt.

Auf der organisatorischen Ebene werden in dieser Studie fünf Gestaltungsoptionen verglichen.

- **Variante A** einer „dezentralen Umsetzung“ setzt auf die bestehenden Strukturen und weist den Ländern über das RegG mehr Mittel zu. Eine organisatorische Änderung ist damit nicht verbunden, so dass keine zentrale Steuerungskompetenz entsteht.
- **Variante B** sieht eine regulatorische Vorgabe über den Hebel des PBefG vor, indem der Bund genehmigungsrechtliche Anforderungen an die digitale (Vertriebs-)Infrastruktur stellt. Diese Option birgt verfassungsrechtliche Risiken und löst letztlich das Problem der notwendigen Standardsetzung nicht.
- Die erste „echte“ organisatorische Weiterentwicklung ist mit **Variante C** verknüpft. Hier lancieren Bund, Länder und Kommunen eine Digitalisierungsinitiative, indem sie ein eigenständiges Gremium etablieren, jedoch ohne eigene Rechtspersönlichkeit. Dessen Zweck liegt in der Übernahme von Querschnittsaufgaben, insbesondere zur Entwicklung der technisch-organisatorischen Standards. Eine zusätzliche Finanzierungskompetenz gewinnt der Bund allerdings nicht.
- **Variante D** baut C zu einer verwaltungsseitigen Kooperation („Stabstellen“) zwischen Bund und Ländern aus, z.B. nach dem Vorbild des Arbeitskreises Bahnpolitik. Insbesondere auf der Länderseite steigt die Verbindlichkeit des Engagements, gleichwohl bleibt die Finanzierungskompetenz des Bundes wie heute beschränkt.
- Die am weitesten reichende Option ist die Gründung einer Bund-Länder-Digitalisierungsgesellschaft **in Variante E**, in etwa nach dem Muster der 2017 neu aufgestellten Fernstraßenverwaltung. In der Gesellschaft können Finanzierungsströme gebündelt werden, bei eigener Rechtspersönlichkeit könnte sie Zuweisungen erhalten. Ihr größter Hoffnungswert ist die Schaffung einer möglichst hohen Verbindlichkeit.

Auch die Gründung einer Digitalisierungsgesellschaft setzt beim Gründungsakt wie in der späteren Arbeit der Institution voraus, dass Bund und Länder den politischen Willen zur Digitalisierung im ÖPV aufbieten und zur Deckung bringen.