



Bildquelle: Bosch/SPS
Quelle: „WENIGER VERKEHRSTOTE, WENIGER STAUS - Vernetzte Autos“, SPS, Die Welt vom 07.04.2017

Gutachten zur technisch/fachplanerischen Umsetzung im Zusammenhang mit dem Mobilitätsleitbild Wiesbaden

Management Summary

19.02.2020

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbemerkung	3
2 Ausgangssituation Verkehr der Landeshauptstadt Wiesbaden	3
3 Vorgehen	5
3.1 Begriffsabgrenzung	5
3.2 Trichtermodell-Methodik	5
3.3 Bewertung der Verkehrsmittel nach ihren Stärken und Schwächen	8
3.4 Identifizierung von in Wiesbaden nicht umsetzbaren Verkehrsmitteln	10
3.5 Bewertung verbleibender Verkehrsmittel anhand von Chancen und Risiken vor dem Hintergrund von Megatrends	11
4 Busliniennetz und Tangentiale Verbindungen	15
5 Szenarien	16
6 Ausblick	18

1 Vorbemerkung

Das Gutachten zur technisch/fachplanerischen Umsetzung wurde im Zusammenhang mit der Erstellung des Mobilitätsleitbildes in der Landeshauptstadt Wiesbaden erstellt. Es handelt sich um eine ergebnisoffene gutachterliche Prüfung unterschiedlicher innerstädtischer Verkehrsträger des ÖPNV unter Beachtung von Megatrends. Darüber hinaus sollte abgeprüft werden, ob das sternförmige Liniensystem noch zeitgemäß für Wiesbaden ist und wie sich eine Ergänzung des Busnetzes durch neue Linien mit tangentialem Charakter auswirkt. Das Gutachten schließt mit einer Studie zur Fahrgastentwicklung mit verschiedenen Projektionsszenarien im Wiesbadener Stadtgebiet.

Die Inhalte dieses Fachgutachtens sind des Weiteren die Grundlage für die Erstellung des Mobilitätsleitbildes durch den wissenschaftlichen Beirat, der den Leitbildprozess eng begleitet. Der Leitbildprozess wird sach- und lösungsorientiert, ergebnisoffen, überparteilich sowie klar verständlich geführt und für die Öffentlichkeit detailliert dokumentiert.

Die in diesem Abstract enthaltenen Fakten basieren auf den Ergebnissen des Fachgutachtens und entstammen somit verschiedenen Quellen. Die Übersicht der Quellen ist im Literaturverzeichnis zum Gutachten zusammengestellt.

2 Ausgangssituation Verkehr der Landeshauptstadt Wiesbaden

Die Landeshauptstadt Wiesbaden (LHW) ist eines der zehn Oberzentren des Landes Hessen und bildet mit der angrenzenden rheinland-pfälzischen Landeshauptstadt Mainz ein länderübergreifendes Doppelzentrum mit insgesamt rund 507.000 Einwohnern. Die Agglomeration Wiesbaden zählt etwa 560.000 Einwohner und umfasst neben der Landeshauptstadt den Rheingau-Taunus-Kreis, die Städte Eppstein, Hochheim am Main, Hofheim am Taunus (alle Main-Taunus-Kreis), die Stadt Ginsheim-Gustavsburg sowie die Gemeinde Bischofsheim (beide Kreis Groß-Gerau). In der Stadt selbst wohnten im Januar 2020 rund 291.000 Menschen.

Die allgemeine demografische Situation für Hessen zeigt eine tendenziell alternde Bevölkerung. In Wiesbaden sind es besonders die äußeren Bezirke, in denen eine verstärkte Zunahme des Anteils der älteren Bevölkerung zu verzeichnen ist. Diese Bezirke sind entsprechend von großer Bedeutung, wenn es um die verkehrliche Anbindung geht, da gerade die älteren Bevölkerungsgruppen eine hohe Affinität für PKW-Fahrten haben.

2018 wies Wiesbaden mit 110,3 % des Bundesdurchschnitts bzw. mit rund 25.961 Euro pro Erwerbstätigen einen überdurchschnittlichen Kaufkraftindex auf und platzierte sich damit auf Platz 7 der 56 größten deutschen Städte. In Bezug auf Arbeitsplatz- und Beschäftigungszahlen verzeichnet die Stadt Wiesbaden in den vergangenen Jahren eine positive Entwicklung. Im Zeitraum von 2013 bis 2018 stieg die Zahl der Erwerbstätigen 8%.

Die Bedeutung des Arbeitsmarktes in der Region wird auch durch die Entwicklung der Pendlerzahlen deutlich. Im Zeitraum von 2013 bis 2018 stieg die Anzahl der Einpendler um 9%. Die Zahl der Auspendler stieg in diesem Zeitraum zudem um 14%. Setzt sich dieser Trend weiterhin fort, werden 2030 rund 85.000 Personen nach Wiesbaden ein- und parallel dazu ca. 59.000 Personen auspendeln.

Im Hinblick auf die Mobilität liegt Wiesbaden bei einem Modal Split-Vergleich der Großstädte in Bezug auf den motorisierten Individualverkehr (MIV) in der oberen Gruppe. Dies spiegelt sich auch in dem überproportional zur Einwohnerentwicklung steigenden Pkw-Bestand Wiesbadens wider. Seit 2008 nimmt der Pkw-Bestand kontinuierlich zu. Circa 140.000 Pkw sind in der Stadt angemeldet (Stand 2018). Dies entspricht einem Motorisierungsgrad von 581 Pkw / 1.000

Einwohner – mehr als jeder 2te Wiesbadener ist damit im Besitz eines KFZ. Eine besonders hohe Pkw-Dichte ist in den Stadtteilen Südost und Erbenheim sowie in den Bezirken am östlichen Stadtrand zu verzeichnen.

Dieser Sachverhalt spiegelt sich auch in einem Stau-Ranking des Navigationssystemherstellers TomTom wider, bei dem Wiesbaden in 2018 auf Platz 11 der deutschen Großstädte und im weltweiten Vergleich auf Platz 188 liegt. In 2019 lag Wiesbaden insbesondere aufgrund von Sondereffekten in diesem Ranking in Deutschland sogar auf Platz 3 und im weltweiten Vergleich auf Rang 102. Insbesondere Sperrungen auf umliegenden Straßen und Autobahnen waren hier die Verursacher von vor allem verlängerten Stauzeiten während der Hauptverkehrszeiten. Damit ist die Landeshauptstadt Wiesbaden eine der staugeplagtesten Städte Deutschlands. Die Straßeninfrastruktur stößt bereits heute an ihre Kapazitätsgrenzen, besonders in den Hauptverkehrszeiten.

Aber auch steigende Fahrgastzahlen führen im öffentlichen Verkehr (ÖV) an die Kapazitätsgrenzen. So sind die Fahrgastzahlen der ESWE Verkehr in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. 2018 nutzten insgesamt rund 59,4 Millionen Menschen das ÖV-Angebot. Pro Tag nutzen rund 163.000 Menschen die Wiesbadener Linienbusse. Dies entspricht einem statistischen Zuwachs von rund 6,7 % im Vergleich zum Vorjahreszeitraum (55,6 Millionen Fahrgäste). Dies ist ein deutlich stärkeres Wachstum als die Einwohnerentwicklung allein vermuten lässt und in der Hauptverkehrszeit sind die Kapazitätsgrenzen damit erreicht. Da die Wiesbadener Bevölkerung gemäß Hessischem Statistischem Landesamt bis 2040 im Vergleich zu 2018 um 4,8 % steigen soll, ist hier von einer weiter steigenden Nachfrage für Beförderungsleistungen im ÖPNV auszugehen.

Dem Bedarf – geprägt durch den demografischen Wandel, steigende Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen sowie damit einhergehend einem erhöhten Pendleraufkommen und einem hohen Motorisierungsgrad – stehen überlastete Systeme, sowohl im öffentlichen als auch im Individualverkehr gegenüber. Um einen weiteren Anstieg des MIV zu verhindern bzw. eine Verkehrswende einzuleiten, bedarf es entsprechend neuer Angebote im ÖV, eine Förderung des Radverkehrs sowie innovative und miteinander verzahnte Mobilitätsdienstleistungen.

Aufgrund dieser Entwicklungen hat die Stadtverordnetenversammlung die Notwendigkeit zum Handeln, erkannt und darauf basierend die Erstellung des Mobilitätsleitbildes für Wiesbaden veranlasst. Ziel ist u.a. die Stärkung und der Ausbau des ÖPNV sowie eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit des ÖPNV-Gesamtsystems für die Landeshauptstadt Wiesbaden mit Umland und Mainz. Dabei soll die Nachfrageintensität u.a. durch innovative Verkehrsangebote aufgefangen werden. Bei der Anpassung der Verkehrssysteme spielen vor allem Umwelt-, Stadt- und Sozialverträglichkeit aber auch die Sicherheit der Bürger während der Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel sowie im Sinne der allgemeinen Verkehrssicherheit eine Rolle.

Für den dazu eingeleiteten Mobilitätsleitbildprozess wurden technisch / planerische Gutachten erstellt. Dabei waren die bestehenden politischen wie rechtlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Mit diesem Dokument werden der Ablauf und Inhalt der ergebnisoffenen gutachterlichen Prüfung der Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher innerstädtischen Verkehrsträger des ÖPNV in Wiesbaden unter besonderer Berücksichtigung von Megatrends zusammenfassend erläutert.

3 Vorgehen

3.1 Begriffsabgrenzung

Zunächst ist der Begriff „Verkehrsträger“ gemäß seiner in diesem Dokument angewandten Bedeutung abzugrenzen bzw. einzuordnen.

Alle technischen oder organisatorischen Einrichtungen, die Personen, Güter und Nachrichten helfen, Wegstrecken durch Ortsveränderung zu überwinden, sind Verkehrsmittel im weiteren Sinne. Die Oberbegriffe Verkehrsträger und Verkehrsmittel beziehen sich in diesem Dokument auf die Gesamtheit aller Verkehrsobjekte, die die gleiche Art von Verkehrsinfrastruktur verwenden. So sind die relevanten Verkehrsträger / Verkehrsmittel im ÖPNV – unter Einbeziehung innovativer Verkehrsangebote – Straßenverkehr, Bahnverkehr, Schiffsverkehr und Luftverkehr. Die Verkehrsträger / Verkehrsmittel sind hier alle Objekte, welche direkt zum Personentransport benötigt werden. Sie lassen sich nach Kriterien differenzieren.

Durch die systematische Zusammenfassung mehrerer Verkehrsmittel eines oder mehrerer Verkehrsträger entsteht ein Verkehrssystem. Beispiele sind integrierte Stadt- bzw. Nahverkehrssysteme (Stadtverkehr), Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und kombinierter Verkehr.

Verkehrssysteme wie der ÖPNV oder der MIV werden teilweise auch als Verkehrsträger bezeichnet. Unter dem Begriff Verkehrsträger werden auch Unternehmen und Institutionen verstanden, die Verkehrsdienstleistungen im Sinne einer staatlichen Grundversorgung öffentlich anbieten (ÖPNV). Der Begriff Verkehrsträger wird auch im Sinne von Leistungsträger verstanden. Mit Leistungsträger ist das Medium gemeint, „auf dem“ oder „in dem“ Transport- oder Verkehrsdienstleistungen durchgeführt werden. Nachfolgend erfolgt die Betrachtung ausgehend vom Oberbegriff Verkehrsträger, auf dessen Basis über die Art der Infrastrukturen Straße, Schiene, Wasser und Luft Verkehrsträgergruppen gebildet werden.

Die Begriffe Verkehrsmittel und Verkehrsträger sind sowohl im Gutachten als auch in der vorliegenden Management Summary als Synonyme zu verstehen. Im Folgenden wird statt des Begriffs Verkehrsträger der Begriff Verkehrsmittel verwendet.

3.2 Trichtermodell-Methodik

Zur ergebnisoffenen gutachterlichen Prüfung verschiedener Szenarien und der Identifikation einer optimalen Mobilitätskombination für Wiesbaden werden unterschiedliche innerstädtische Verkehrsmittel des ÖPNV anhand einer Trichtermodell-Methodik (s. Abbildung 1) evaluiert.

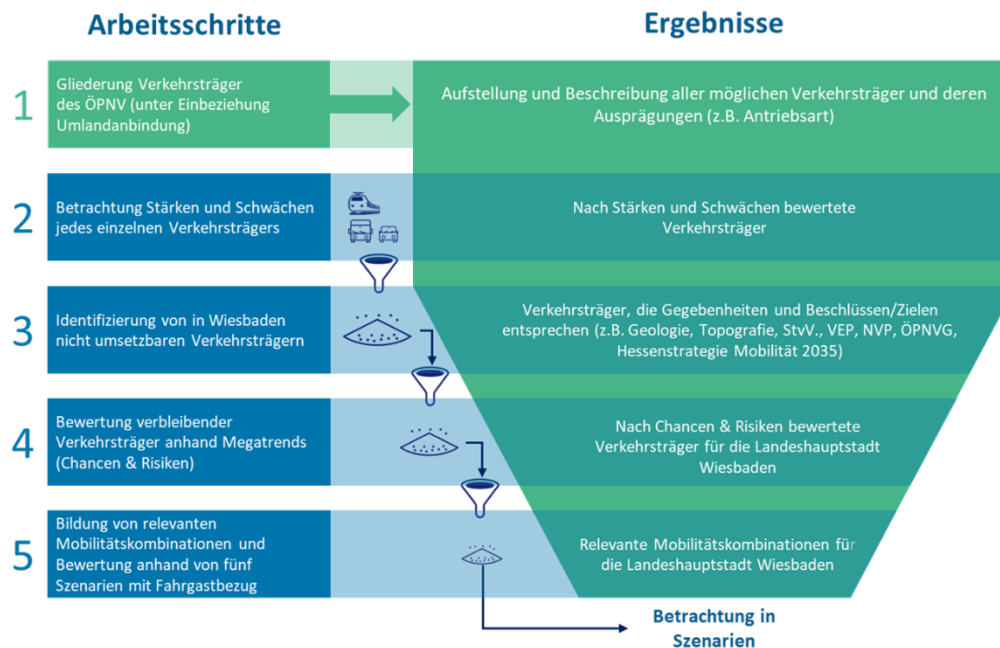


Abbildung 1: Trichtermodell-Methodik

Dabei wurde zunächst die Gesamtheit aller Verkehrsmittel des ÖPNV strukturiert zusammengetragen. Hierbei wurde insbesondere darauf geachtet, dass diese Zusammenstellung auch innovative Verkehrsmittel mit zukünftigem Entfaltungspotential enthält und keine Denkverbote die Bestimmung der in der Folge genauer zu betrachtenden Verkehrsmittel beeinflussen. Nachdem ein Überblick über die potenziellen Verkehrsmittel geschaffen wurde, erfolgte die Bewertung aller Verkehrsträger bzw. Verkehrsmittel ohne pauschale Priorisierung gemäß ihren Stärken und Schwächen. Im Anschluss erfolgte die Identifikation der für die Landeshauptstadt Wiesbaden geeigneten Verkehrsmittel, die im Folgenden als „qualifizierte Verkehrsmittel“ bezeichnet werden. Diese Identifikation erfolgt anhand zuvor festgelegter Kriterien, die aus den Zielen der Planwerke von LHW und Land, den Zielen der gesetzlichen Vorgaben sowie den Zielen der Stadtverordnetenversammlung der LHW und der ESWE Verkehr hergeleitet wurden (siehe Abbildung 2).

Diese extrahierten Zielsetzungen ermöglichen im späteren Verlauf die Herleitung eines Teils der Gründe, die gegen den Einsatz eines Verkehrsmittels in der Landeshauptstadt Wiesbaden sprechen, sie stellen die Grundlage der 16 verwendeten Wiesbaden spezifischen „K.O.-Kriterien“ dar. Anhand dessen können für Wiesbaden ungeeignete bzw. in der Stadt nicht umsetzbare Verkehrsmittel aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden. Die hieraus gewonnene Auswahl an qualifizierten Verkehrsmitteln wurde anschließend im Hinblick auf ihre „Zukunftsfähigkeit“ anhand der Megatrends überprüft. Dafür wurden die Chancen und Risiken der jeweiligen Verkehrsmittel vor dem Hintergrund der Auswirkungen von relevanten 8 Megatrends¹ identifiziert und somit festgelegt, welche Möglichkeiten im Hinblick auf zukünftige trendbedingte Veränderungen bestehen. Neben den 4 maßgeblichen Megatrends Urbanisierung, Konnektivität, Gesundheit und Sicherheit handelt es sich vor allem auch um die weiteren Trends Mobilität, Individualisierung, Neo-Ökologie und New Work, die die Mobilität der Zukunft in dem Lebensraum Stadt bestimmen.

¹ Zur Beantwortung der Frage „Welche Veränderungen – welche Trends und Megatrends – unsere Gegenwart prägen und welche Rückschlüsse sich daraus für die Zukunft von Gesellschaft, Unternehmen und Kultur ziehen lassen?“ hat das Zukunftsinstitut 12 Megatrends identifiziert. Von diesen wurden die acht für die Mobilität relevanten Megatrends anhand der Kreuzungs- bzw. Berührungspunkte ihrer Subtrends herangezogen.

Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

- 1 **Stärkung und Ausbau des ÖPNV** (Attraktivitätssteigerung, Angebotsverbesserung) durch die ESWE Verkehr als starken multimodalen Mobilitätsdienstleister der LHW, **auch zur sinnvollen MIV-Reduktion.**
- 2 **Leistungsfähiges ÖPNV-Gesamtsystem für LHW mit Mainz & Umland** zur Abdeckung aller Wegelängen/ Nachfrageintensitäten **mit auch innovativen Verkehrsangeboten.**
- 3 **Intelligente Verknüpfung** von sich gegenseitig bestmöglich ergänzenden Verkehrsmitteln (**Komplementarität**).
- 4 **Niederschwelligkeit / Leichte Zugänglichkeit** (Mobilitätsstationen, P&R, Haltestellen etc.) **mit durchgehenden Buchungs- und Auskunftssystemen (App).**
- 5 **Umweltverträglichkeit** (Vermeidung Ausstoß Luftschadstoffe, Reduktion Treibhausgase (CO₂), Minimierung Lärm & Erschütterungen, **Kompatibilität mit "Vision Zero Emission" der ESWE-Verkehr.**
- 6 **Stadtverträglichkeit** (Einpassung in das Stadtbild und Erhöhung der Aufenthaltsqualität).
- 7 **Sozialverträglichkeit / Teilhabe** (umsetzen Barrierefreiheit durch Design-für-alle).
- 8 **Erhöhung Sicherheit (Verkehrssicherheit für alle Verkehrsteilnehmer unter besonderem Schutz der Schwächsten sowie Sicherheit während der Benutzung).**

Abbildung 2: Zusammenfassung relevanter Ziele zu Verkehrsträgern im ÖPNV aus den geltenden Rahmenbedingungen

In einem letzten Schritt erfolgte eine Betrachtung relevanter Szenarien und derer Wirkungseffekte. Zur Identifikation relevanter Szenarien für die Landeshauptstadt Wiesbaden bedurfte es zunächst eines Überblicks über sämtliche potenzielle Verkehrsmittel. Entsprechend wurden im ersten Schritt des Trichtermodells alle möglichen Verkehrsmittel des ÖPNV strukturiert erfasst. Diese Übersicht stellt die Basis für die spätere Beurteilung der Qualifizierung der Verkehrsmittel im Hinblick auf den Einsatz im Wiesbadener öffentlichen Verkehr dar. Nach einer ersten Bestandsaufnahme wurden anschließend alle identifizierten Verkehrsmittel entlang der verwendeten Infrastruktur als Verkehrsträgergruppen segmentiert. Siehe dazu Abbildung 3.

Art der Infrastruktur	Straße		Schiene		Luft	Wasser
	Ungebunden	Gebunden (eig. Infrastruktur)	Bodenverlauf	Hochverlauf		
	Omnibus	Spurgeführt (eigene Trasse)	S-Bahn	Einschienebahn (Monorail)	Hubschrauber-Shuttle*	Fähre
	Minibus	Optisches Leitsystem	U-Bahn	Schwebebahn	Lufttaxi*	Linienschiff
	Buszug (AutoTram)	Oberleitungsbus	Straßenbahn	Seilbahn		Barkasse
	Taxi/ Limousine*	Bus Rapid Transit (BRT)	Stadtbahn	People Mover		
	Mietwagen*		Zahnradbahn	Liftkabinen mit Linearmotor		
	Shuttle/ODM-Verkehre*		Standseilbahn			
	Sharing-Systeme*					
			Verkehrsträgergruppen			

Abbildung 3: Segmentierung der Verkehrsmittel im ÖPNV

3.3 Bewertung der Verkehrsmittel nach ihren Stärken und Schwächen

Nachdem sämtliche Verkehrsmittel erfasst und segmentiert wurden, erfolgte im zweiten Schritt eine Bewertung gemäß ihren jeweiligen Stärken und Schwächen im Hinblick auf dazu erarbeitete Kriterien gemäß der folgenden Tabelle 1.

Tabelle 1: Kriterien für die Stärken / Schwächen-Analyse der Verkehrsmittel

Hauptkriterien	Unterkriterien zur Prüfung je Verkehrsmittel
a) Betriebsflexibilität	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einsatzflexibilität (Skalierbarkeit / Erweiterbarkeit) ▪ Personenbeförderungskapazität ▪ Planungszeitraum (Zeitraum zur Verwirklichung bzw. für eine Erweiterung) ▪ Restriktionen (Rechtlich, besonderes Beförderungsgesetz) ▪ Infrastrukturabhängigkeit/Infrastrukturbedarf (Platzbedarf System, auch für Betriebshof)
b) Kombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Möglichkeiten der Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln ▪ Aufwand der Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln ▪ Anbindung LHW an Mainz / Systemkompatibilität (auch bezogen auf Haltestellengestaltung) ▪ Anbindung an umliegende Landkreise (auch bezogen auf Haltestellengestaltung) ▪ Grad Ergänzung zu anderen Verkehrsmitteln im Rahmen eines Gesamtsystems
c) Kosten (inkl. Förderung)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten neue Infrastruktur (Errichtung der benötigten Fahrinfrastruktur, Betriebshöfe) ▪ Beständigkeit der Infrastruktur (Kosten durch Belastung der Infrastruktur im Betrieb) ▪ Investitionskosten Fahrzeuge (Anschaffung, Ersatzinvestitionen) ▪ Unterhaltungskosten (laufende Betriebskosten bei Fahrzeugen, Energie, MRO) ▪ Personalkosten (benötigte Mitarbeiter / Spezialisten /Wartungspersonal)
d) Leistungsfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tauglichkeit Massenverkehr (Beförderungsfälle), Rückgrat ÖPNV bei Transportvolumen ▪ Aufgabenerfüllung im Gesamtsystem/Verbund der Verkehrsmittel ▪ Haltestellenzeit – Zeitanteil in Bezug auf die Anzahl Aus-/ Einsteigender Personen (z.B. determiniert durch Türen) ▪ Attraktivität für Pendler und Arbeitnehmer mit Wohnsitz und Arbeitsstätte in Wiesbaden ▪ Wetterabhängigkeit
e) Nutzerakzeptanz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundsätzliche Akzeptanz (Verkehrssicherheit, Möglichkeit der Hilfestellung) ▪ Verfügbarkeit (Angebotsqualität, Taktichte, Nachvollziehbarkeit der Linienführung) ▪ Reisezeit (Dauer bis Zielerreichung / Durchschnittsgeschwindigkeit / Taktung) ▪ Personalpräsenz für Betreuung (Sicherheit (empfundenes Sicherheitsgefühl, Service und Sauberkeit) ▪ Zuverlässigkeit (Pünktlichkeit / Verzögerungen)
f) Nutzerfreundlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komfort (Sitzmöglichkeiten / Klimaanlage / WLAN / Bewegungsfreiheit / Platz) ▪ Zugang (Haltestellenabstand, Anzahl Haltestellen) ▪ Universelle Gestaltung/Universelles Design (Barrierefreiheit / Teilhabe / Behindertenfreundlichkeit / Fahrräder etc. / Gepäck) ▪ Umstieg (Eignung für einfachen / nahtlosen Umstieg, Komplexität Anbindung an andere Verkehrsmittel) ▪ Kosten der Nutzung (ÖPNV-Verbundtarif vs. Taxitarif, Shuttle/ODM-Preis etc.)

g) Stadträumliche Perspektive	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integration ins Stadtbild (z.B. Oberleitung, Trassen, Masten) ▪ Einbindung in bestehende Infrastruktur / Platzbedarf ▪ Einfluss auf andere Verkehrsmittel ▪ Möglichkeiten der Verkehrsmittelnutzung auch für Logistik- und Lieferzwecke (Ersatz/ Verringerung von Logistik-/Lieferverkehre) ▪ Steuerbarkeit (Einfluss Stadt und/oder Verkehrsunternehmen auf Einsatz des Verkehrsmittels)
h) Steigerung Fahrgastzahlen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigerung ÖPNV-Attraktivität (Potenzial Steigerung Attraktivität ÖPNV insgesamt) ▪ Steigerung der Nutzung (Potenzial Steigerung der individuellen Nutzung des Verkehrsmittels bzw. des Gesamtsystems) ▪ Individuelle Nutzbarkeit – Nutzbarkeit für den Transport von größeren Einkäufen bzw. Durchführung von Transporten (Innenraum Verkehrsmittel, Einsteighöhe, ...) ▪ Steigerung individuelle Bereitschaft zu gelegentlichem Verzicht/ Reduzierung eigener PKW ▪ Beitrag zur Standortattraktivität der Landeshauptstadt Wiesbaden (z.B. Nachteinsatz, Touristische Verkehre, Zuzügler/ Einwohner)
i) Umwelt & Klima	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lärmemissionen (Lautstärke vorbeifahrender Objekte). ▪ Erschütterungen (Schwingungen / Erschütterungen durch Betrieb) ▪ Klimarelevanz (Ausstoß CO₂) im Betrieb und in der Erstellung/Fertigung und Erhaltung der benötigten Infrastruktur sowie der Fahrzeuge) ▪ Luftschadstoffemissionen (insbesondere auch NO₂, SO₂, Feinstaub PM10 & PM 2,5) ▪ Versiegelung der Bodenfläche
j) Veränderungspotenzial Modal Split	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modal Split (Potenzial Veränderung des Modal Split zugunsten ÖPNV) ▪ MIV-Anteil (Potenzial Reduzierung des MIV-Anteils am Gesamtverkehrsaufkommen) ▪ MIV-Berufsverkehr (Potenzial Reduzierung MIV-Berufs- & Bildungsverkehr in, von & nach Wiesbaden) ▪ MIV-Sonstige Verkehre (Potenzial Reduzierung des MIV bei Einkaufs-, Bring- & Freizeitverkehr) ▪ Stärkung des ÖPNV (Ergänzung Öffentlicher Verkehr)

Die Bewertung jedes einzelnen Verkehrsmittels erfolgte qualitativ durch die Werte (1) für eine Stärke, (0) für Zielneutralität und (-1) für eine Schwäche.

Eine Gewichtung der einzelnen Kriterien (siehe Abbildung 4) erfolgte im Rahmen des 2. Symposiums zum Thema Gesundheit des übergeordneten Mobilitätsleitbildprozesses anhand einer Umfrage mittels des Online-Abstimmungs-Tools „Mentimeter“ durch die Stakeholder.

Die wichtigsten Parameter stellt dabei die Nutzerfreundlichkeit, gefolgt von der Kombinierbarkeit und der Leistungsfähigkeit der Verkehrsmittel dar (siehe auch Abbildung unten).

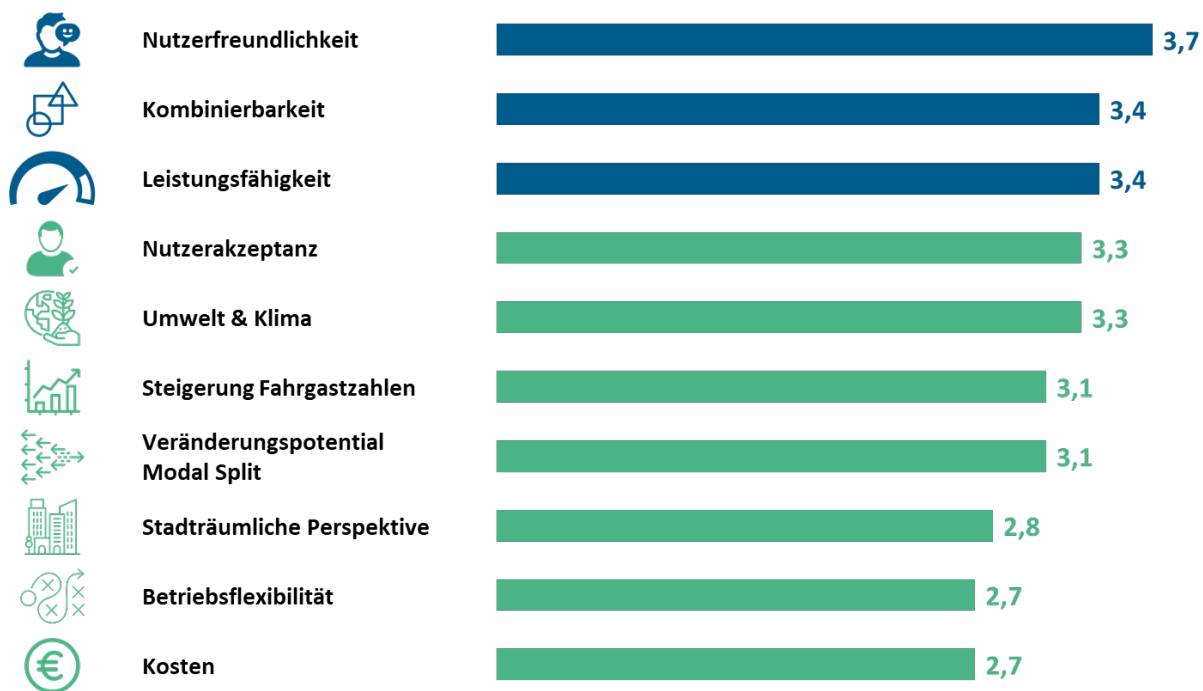


Abbildung 4: Ergebnisse der Mentimeter-Umfrage bzgl. Gewichtung der Kriterien

3.4 Identifizierung von in Wiesbaden nicht umsetzbaren Verkehrsmitteln

Die zuvor anhand der Stärken und Schwächen bewerteten Verkehrsmittel wurden gemäß Schritt drei des Trichtermodells anhand der folgenden 16 K.O.-Kriterien weiter reduziert. Auf diese Weise konnten die Verkehrsmittel identifiziert werden, die für die Stadt Wiesbaden qualifiziert sind. Die Gesamtzahl der K.O.-Kriterien ergab sich zum einen aus den acht zu Beginn hergeleiteten relevanten Zielen auf der Basis entsprechender Formulierungen bzw. festgelegter Vorgaben und Beschlüsse. Diese sind nachstehend unter 1. bis 8. dargelegt. Zum anderen kamen acht ergänzende Rahmenbedingungen für Wiesbaden zur Anwendung, die unter den nachstehenden Positionen 9. – 16. abgeprüft worden sind. Es handelt sich dabei um „K.O.-Kriterien“, die Voraussetzung für die Anwendung / Umsetzung eines Verkehrsmittels in Wiesbaden sind. Sofern ein Kriterium (1. bis 16.) nicht erfüllt war, erfolgte dessen Ausschluss aus dem weiteren Verfahren bzw. den Einsatz in Wiesbaden.

1. Stärkung und Ausbau des ÖPNV (Attraktivitätssteigerung, Angebotsverbesserung) durch die ESWE Verkehr als starken multimodalen Mobilitätsdienstleister der LHW, auch zur sinnvollen MIV-Reduktion.
2. **Leistungsfähiges ÖPNV-Gesamtsystem für LHW mit Mainz & Umland** zur Abdeckung aller Wegelängen / Nachfrageintensitäten **mit auch innovativen Verkehrsangeboten**.
3. **Intelligente Verknüpfung** von sich gegenseitig bestmöglich ergänzenden Verkehrsmitteln (**Komplementarität**).
4. **Niederschwelligkeit / leichte Zugänglichkeit** (Mobilitätsstationen, P&R, Haltestellen etc.) **mit durchgehenden Buchungs- und Auskunftssystemen** (App).
5. **Umweltverträglichkeit** (Vermeidung Ausstoß Luftschadstoffe, Reduktion Treibhausgase (CO₂), Minimierung Lärm & Erschütterungen, **Kompatibilität mit "Vision Zero Emission" der ESWE-Verkehr**).

6. **Stadtverträglichkeit** (Einpassung in das Stadtbild und Erhöhung der Aufenthaltsqualität).
7. **Sozialverträglichkeit / Teilhabe** (umsetzen **Barrierefreiheit** durch Design-für-alle, **wo gesetzl. Vorgabe**).
8. **Erhöhung Sicherheit (Verkehrssicherheit** für alle Verkehrsteilnehmer unter besonderem Schutz der Schwächsten **sowie Sicherheit während der Benutzung**).
9. Wiesbaden weist **aufgrund der Lage am Taunuskamm sehr unterschiedliche Bodenbeschaffenheiten** auf. Hat dies **Auswirkungen auf die Verkehrsmittel**?
10. Aufgrund der Lage Wiesbadens sind **im sehr seltenen Fall auch Erdbeben bis ca. zur Stärke 5 auf der Richterskala möglich**. Hat dies **Auswirkungen auf die Verkehrsmittel**?
11. Eine geologische Besonderheit Wiesbadens ist der **Aufschluss von Thermal- und Mineralwasser**, das **an mehreren Stellen im Quellenviertel** aus großen Tiefen zu Tage tritt.
12. **In der Innenstadt ist mit einem hohen Grundwasserstand zu rechnen**, der Baumaßnahmen wiederholt erschwert hat (Bau von Tiefgaragen wie z.B. dem Dern'schen Gelände und unter dem Bowling Green).
13. Erlaubt die **Topografie** die Verwendung des Verkehrsmittels?
14. Erlaubt die **Geografie** die Verwendung des Verkehrsmittels?
15. Erlaubt die **Geologie** die Verwendung des Verkehrsmittels?
16. **Eignung** des Verkehrsmittel **für die** Struktur der **Wiesbadener Innenstadt**?

In der Folge wurden alle in der Landeshauptstadt Wiesbaden nicht umsetzbaren Verkehrsmittel identifiziert und aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

3.5 Bewertung verbleibender Verkehrsmittel anhand von Chancen und Risiken vor dem Hintergrund von Megatrends

Gemäß Schritt vier des Trichtermodells, wurden die zuvor anhand der Stärken und Schwächen und der Prüfung ihrer grundsätzlichen Umsetzbarkeit in der LHW (anhand von Zielen und der Beschluss- bzw. Gesetzeslage sowie lokalen Rahmenbedingungen bzw. Gegebenheiten) bewerteten und darüber selektierten Verkehrsmittel anhand der Auswirkungen von Megatrends weiter selektiert. Hierzu wurden Auswirkungen der Megatrends auf die Mobilität identifiziert, die sich als Chance oder Risiko für die qualifizierten Verkehrsmittel darstellen.

Durch den wissenschaftlichen Beirat wurden für die Symposien des Wiesbadener Mobilitätsleitbildprozesses vier Megatrends des Zukunftsinstitutes herangezogen. Dabei handelt es sich um: Urbanisierung, Konnektivität, Gesundheit und Sicherheit. Mittels dieser Megatrends sollte ein Blick über den lokalen Tellerrand ermöglicht und auch die zukünftigen Chancen und Risiken von Verkehrsmitteln deutlich werden. Insbesondere sollten über die Heranziehung der Megatrends Visionen für die Landeshauptstadt Wiesbaden und deren ergebnisoffene Diskussion ermöglicht werden.

Für die Bewertung der Chancen und Risiken von Verkehrsmitteln im ÖPNV ist jedoch auch die Einbeziehung weiterer Megatrends des Zukunftsinstitutes mit Bezug zur Mobilität bzw. dem ÖPNV sinnvoll. Ergänzend zu den vier Megatrends für die Symposien im Mobilitätsleitbildprozess wurden daher vier weitere Megatrends (Individualisierung, Neo-Ökologie, Mobilität und New

Work) in den Bewertungsprozess zur Ermittlung der Chancen und Risiken einbezogen, so dass insgesamt 8 der 12 Megatrends des Zukunftsinstitutes in den Gesamtprozess eingeflossen sind.

Anhand der vier Megatrends für die Symposien sowie den vier Erweiterungen wurden über die damit insgesamt acht Megatrends 104 damit verbundene Subtrends samt deren einzubeziehende Schnittmengen einbezogen. Auswahlkriterium zur Bestimmung der Schnittmengen der Megatrends war, dass der jeweilige Subtrend Bestandteil von mindestens drei der einbezogenen Megatrends, oder zumindest Bestandteil von zwei Megatrends war, wenn einer davon zum Megatrend „Mobilität“ zählte. Alle sonstigen Subtrends blieben unberücksichtigt. Auf dieser inhaltlichen Grundlage wurden 16 Subtrends bzw. Schnittmengen für die Chancen und Risiken aus den acht Megatrends ermittelt. Die ausgewählten Subtrends bzw. Schnittmengen der Megatrends sind in Abbildung 5 dargestellt.

„Achtsamkeit“	„Autonomes Fahren“	„Big Data“	„Bike-Boom“
„Blockchain“	„Business Ecosystems“	„Carsharing“	„Digital Health“
„Digital Literacy“	„E-Mobility“	„Internet of Things“	„Lebensqualität“
„Omni-channeling“	„Seamless Mobility“	„Selftracking“	„Smart City“

Abbildung 5: Subtrends der acht Megatrends die für die Prüfung der Chancen und Risiken der Verkehrsträger im ÖPNV herangezogen wurden

Aus diesen Subtrends bzw. Schnittmengen der Megatrends wurden 16 Chancen und Risiken zur einzelnen Prüfung der qualifizierten innerstädtischen Verkehrsmittel des ÖPNV wie folgt zusammengefasst:

1. Weitgehende **Schonung von Ressourcen und Umwelt / Natur** (bei Betrieb, Herstellung & Verwertung).
2. **Beitrag zum individuellen Gesundheitsverhalten der Bürger.**
3. **Vermeidung gesundheitlicher Dauerbelastungen** & verbundener Gefahren (inkl. Stress) der Nutzer (Stehen im Stau, hohes Verkehrsaufkommen, Fehlverhalten anderer Verkehrsteilnehmer).
4. **Vermeidung Dauerbelastungen der Anwohner** (Lärm, Erschütterungen).
5. **Verbesserung Stadtklima**, auch durch weniger Bodenversiegelung.
6. **Beitrag zur Entlastung des Straßenraums** (durch Alternative zur MIV-Nutzung, Optimierung der Anzahl privater Fahrzeuge / Zweitwagen, effizienter Mobilitätslösung in Ergänzung zum MIV etc.).
7. **Steigerung der Verkehrssicherheit**, Stadt "sicherer" machen und Unfallzahlen minimieren (auch durch Sensorik bzw. Vernetzung mit Infrastruktur & anderen Fahrzeugen).
8. **Steigerung ÖPNV-Nutzung** (über Attraktivität, multimodale Durchgängigkeit, nachfrageorientierte Verfügbarkeit, Abdeckung, Zuverlässigkeit, Einsatzzeiten, *Teilhabe*).

9. **Übergangs- & friktionsloses Ineinandergreifen** von Reiseorganisation, Fahrplänen, Fahrpreis, Service & Information über bedarfsgerechte (Cloud-)Lösung(en) samt nutzungsgerechter Einnahmenteilung.
10. **Kombinierte Nutzbarkeit** bzw. Integrierbarkeit in multimodale Verkehre (Mobilitätsstationen, Sharing-Systeme, Bike&Ride - auch mit Anbindung an Fahrradinfrastruktur bzw. Fahrradparkhaus -, Park&Ride).
11. **Möglichkeit der Mitnahme** von Fahrrad oder sonstige Fahrzeuge der Mikromobilität im Verkehrsmittel.
12. **Max. Reduzierung der Reisezeiten** (mit Minimierung verkehrsbedingter Verzögerungen).
13. **Einbindung in verkehrsmittelübergreifende Gesamtsteuerung** auch durch digitale Verkehrsleitsysteme.
14. **Auswirkung Anwendung (Big)Data Analytics** in Hard- & Software (als Voraussetzung für Transparenz) für Betrieb, Nutzung (Steuerung / Nutzung / Skalierung / Effizienz) & Wartung bzw. Instandhaltung.
15. **Erhöhung von Lebens- und Aufenthaltsqualität** im öffentlichen Raum (Stadtgestaltung, Vermeidung der Trennung des Verkehrsraumes durch Schneisen).
16. **Eignung für autonome (fahrerlose) Verkehre.**

Das Ergebnis sind 13 qualifizierte Verkehrsmittel für die Landeshauptstadt Wiesbaden, die nach Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken bewertet vorliegen (s. Abbildung 6). Hierbei handelt es sich um ein vorläufiges Ergebnis, da die Verkehrsmittel Autotram und Optisches System sich noch in der Prüfung befinden.

Einsatzbereich der Verkehrsträger	Stark frequentierte Hauptverkehrslinien	Straße	Ungebunden			Gebunden
			Omnibus	Minibus	Taxi/Limousine*	Bus Rapid Transit (BRT)
		Schiene				Optisches Leitsystem
			Bodenverlauf			
	Anbindende Massenverkehre (Stadtteile, Randlagen, Umland)	Straße	Ungebunden			Gebunden
			Omnibus	Minibus	Taxi/Limousine*	Bus Rapid Transit (BRT)
		Schiene				
			Hochverlauf			
Feinverteilung (in weniger dicht besiedelte Gebiete) & Gelegenheitsverkehre	Straße	Ungebunden			Luft	
		Omnibus	Minibus	Taxi/Limousine*	Lufttaxi*	
	Schiene				Wasser	
		Seilbahn			Fähre	
					Barkasse	

* Im Rahmen des ÖPNV, nur wenn Funktion als Zubringer bzw. „Letzte Meile“ eingenommen wird bzw. gemäß PBefG ÖPNV-Verkehre ersetzt, ergänzt oder verdichtet werden

Abbildung 6: Qualifizierte Verkehrsmittel für Wiesbaden nach Einsatzbereichen

Im Anschluss erfolgte der letzte Schritt des Trichtermodells: die Erstellung der Szenarien anhand der letztlich relevanten Mobilitätskombinationen. Hierzu wurden die Verkehrsmittel in solche des Hauptlaufs und des Zubringers bzw. Verteilverkehrs unterteilt, damit die Vergleichbarkeit

gewährleistet wurde. In den Hauptlauf sind daher nur die massenverkehrstauglichen Verkehrsmittel eingeflossen, in den Zubringer- bzw. Verteilverkehr die Verkehrsmittel mit geringeren Passagierkapazitäten bzw. eher zum ÖPNV zubringenden Eigenschaften.

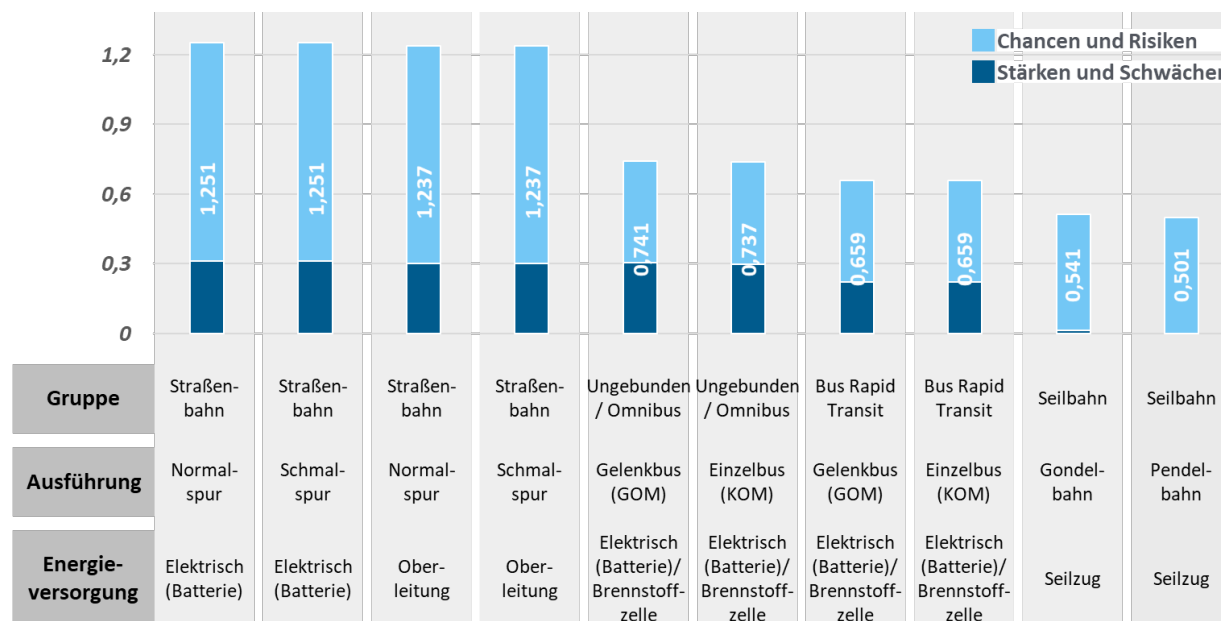


Abbildung 7: Ergebnisse der ÖPNV-Vergleichs-Analyse: Innerstädtische Massenverkehre – gewichtet nach Stakeholderpräferenzen (Gewichtung durch die Teilnehmer des 2. Symposiums)

Abbildung 7 zeigt dabei die zehn besten Ergebnisse der ÖPNV-Vergleichs-Analyse für das Segment der innerstädtischen Massenverkehre. Die einzelnen Dimensionen der „Stärken und Schwächen“ (dunkelblauer Balken) wurden dabei mithilfe der zuvor definierten Stakeholderpräferenzen gewichtet.

Eine reine Betrachtung der Stärken und Schwächen zeigt dabei noch ein durchaus gleichverteiltes Ergebnis der ersten acht Verkehrsträgerausprägungen. Das Verkehrssystem Straßenbahn führt dabei die Dimension „Leistungsfähigkeit“ mit den höchsten Wertungen an. Der ungebundene Omnibusverkehr durch Einzel-/ oder Gelenkbusse hingegen konnte in der Dimension „Kombinierbarkeit“ die höchstmögliche Punktzahl erreichen. Während sich für BRT Systeme keine expliziten Stärken oder Schwächen herauskristallisierten, halten sich die Stärken und Schwächen der beiden Seilbahnsysteme (Gondel-/ Pendelbahn) im Gleichgewicht.

Insbesondere durch die Betrachtung möglicher Chancen und Risiken einzelner Verkehrsträger zeigt sich eine klare Präferenz für den Einsatz einer schienengebundenen Lösung. Im Gegensatz zum ungebundenen Busverkehr bzw. Bus Rapid Transit Systemen überwiegen bei der Straßenbahn die Chancen, die aus den untersuchten Megatrends entwickelt wurden.

Keiner der Megatrends wurde von den Experten für den ungebundenen Busverkehr als konkretes Risiko betrachtet, jedoch wurden 9 der 16 Dimensionen lediglich mit „neutral“ bewertet. Für den Einsatz eines Bus Rapid Systems wird sogar mit zwei Risiken gerechnet. Dabei ist eine Verschlechterung des Stadtklimas durch eine erhöhte Bodenversiegelung durch den Bau entsprechender Bus Rapid Systeme möglich. Dies geht einher mit einer optischen und praktischen Beeinträchtigung des innerstädtischen Raumes und in letzter Konsequenz mit einer Minderung der Lebens- und Aufenthaltsqualität in der Landeshauptstadt Wiesbaden.

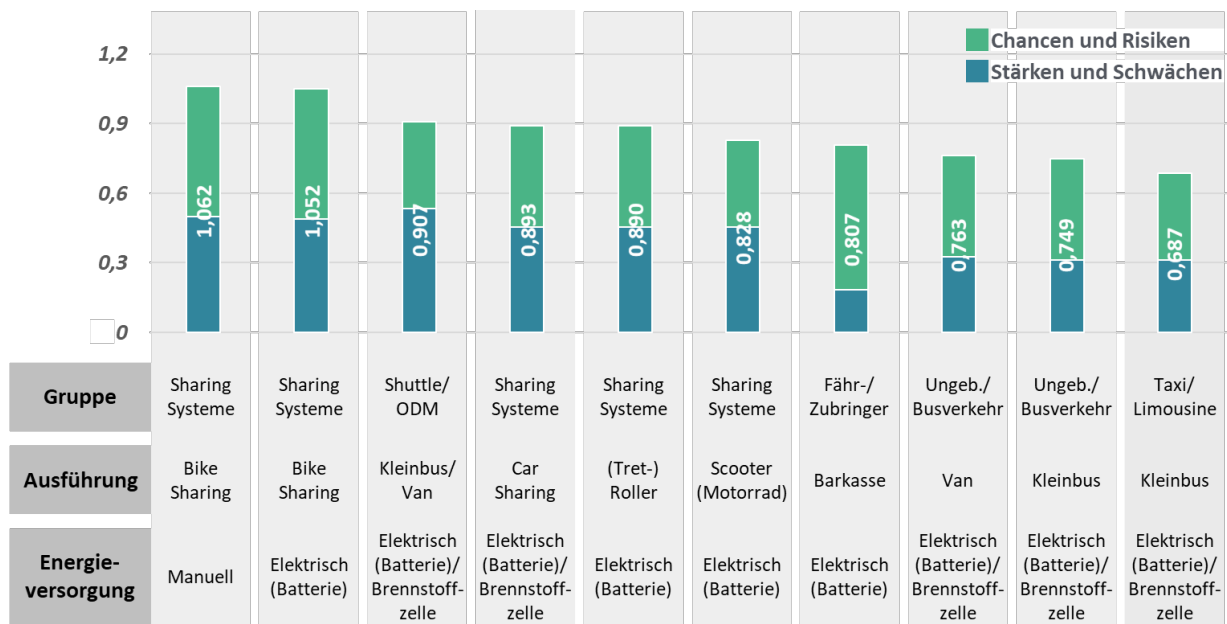


Abbildung 8: Ergebnisse der ÖPNV-Vergleichs-Analyse: Zubringer- und Verteilverkehre – gewichtet nach Stakeholderpräferenzen (Gewichtung durch die Teilnehmer des 2. Symposiums)

Abbildung 8 zeigt dabei die zehn besten Ergebnisse der ÖPNV-Vergleichs-Analyse für das Segment der Zubringer- und Verteilverkehre. Die einzelnen Dimensionen der „Stärken und Schwächen“ (hellblauer Balken) wurden dabei mithilfe der zuvor definierten Stakeholderpräferenzen gewichtet.

Die Betrachtung möglicher Verkehrsträger zeigt dabei eine klare Präferenz für den Bereich der Sharing Systeme und möglichen On Demand Services (wie z.B. MOIA, Berlkönig).

Die Dimensionen „Kosten“ sowie „Umwelt und Klima“ werden dabei insbesondere von Bike Sharing Systemen dominiert. Die Stärken der ODM Systeme hingegen liegen dabei insbesondere in den Dimensionen „Kombinierbarkeit“, „Nutzerakzeptanz“ sowie „Stadträumliche Perspektive“. Als Ergänzung der bestehenden ungebundenen Einzel/ Gelenkbusverbindungen besitzen sowohl Kleinbusse als auch Vans Stärken in den Bereichen „Kombinierbarkeit“ sowie „Stadträumliche Perspektive“ für eine Personenverteilung auf der letzten Meile. Ein Fähr-/ Zubringersystem mittels Barkasse weist zwar nur einen leicht positiven „Stärken und Schwächen“ Vergleich auf, jedoch werden dem System im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern die meisten Chancen zugeschrieben.

Im engeren Innerstädtischen Vergleich möglicher Verkehrsträger wird sowohl für die Sharing- als auch Shuttle/ ODM-basierten Verkehrsträger ein Risiko in der Dimension „Möglichkeit der Mitnahme von Fahrrad oder sonstige Fahrzeuge der Mikromobilität im Verkehrsträger“ gesehen. Darüber hinaus wurde eine kurz-/mittelfristige Eignung für autonome (fahrerlose) Verkehre von den Experten für die Verkehrsträger Fahrrad, (Tret-)Roller und Scooter als nicht möglich erachtet.

4 Busliniennetz und Tangentiale Verbindungen

Die Bewertung der Gutachten und Konzepte sowie der Best-Practice-Beispiele kommt zu dem Ergebnis, dass sich das Ende der 60er Jahre eingeführte Liniensystem im Stadtverkehr Wiesbaden im Grundsatz und insbesondere für die Hauptachsen bewährt hat. In verschiedenen Großstädten wurden in den letzten Jahren bzw. werden aktuell Konzepte zur Netzneuordnung mit klarer Zuordnung von Hauptachsen mit einheitlichem Fahrtenangebot umgesetzt und verstärkt Metro- und Expressbus-Produkte im Busverkehr profiliert. Hochwertige Bussysteme (vergleichbar

mit BRT-Systemen z. B. in Frankreich) mit einheitlicher Gestaltung, Vermarktung, dichtem Fahrtenangebot, alternativen Antriebsformen und eigenen Trassen sind in der Diskussion/ Planung.

Neben verschiedenen Vorteilen des bestehenden Liniensystems in Wiesbaden sind insbesondere die hohe Verspätungsanfälligkeit durch die starke Verkehrsbelastung (sowohl im Auto- als auch im Busverkehr) und fehlende eigene ÖPNV-Trassen (z. B. Busspuren) bzw. ausreichende Infrastruktur (z. B. Haltestellenkapazitäten) auffallend sowie die geringe Transparenz des Liniennetzes durch die Vielzahl der in den vergangenen Jahren hinzugekommenen Linien.

Auf der Grundlage der zuvor dargestellten Ergebnisse werden folgende Handlungsempfehlungen für die künftige Ausgestaltung des Liniennetzes formuliert.

- Ausbau des SPNV-Angebotes in die benachbarten Zentren und in die Region,
- Beibehaltung der Hauptachsen mit dichten Angeboten zwischen den aufkommensstarken Stadtteilen und Arbeitsplatzschwerpunkten, der Innenstadt, dem Hauptbahnhof und weiteren Verknüpfungspunkten,
- Deutliche Vermarktung der Angebotsvorteile für die Fahrgäste auf den Hauptachsen (Produktprofilierung in der Fahrgastinformation)
- Verbesserte Verbindung zwischen den SPNV-Verknüpfungspunkten und den von dort schnell erreichbaren Wohn- und Arbeitsplatzstandorten
- Prüfung der Verlängerung bestehender Hauptachsen über das Stadtgebiet hinaus, z. B. Richtung Mainz oder Rheingau
- Etablierung bestehender und Einrichtung neuer tangentialer Verkehre
- Einrichtung neuer direkter Verbindungen aus benachbarten Verkehrsräumen nach Wiesbaden
- Weiterentwicklung der Expressangebote
- Beschleunigung der Mobilitätsangebote durch umfangreiche Bevorrechtigungsmaßnahmen (Umfangreiche Einführung eigener Trassen auf den Hauptachsen, weitere Umsetzung der Beschleunigungsmaßnahmen an LSA-Anlagen, weitere Beschleunigungsmaßnahmen)
- Einrichtung neuer Orte zum Umsteigen (multimodale Mobilitätsstationen; Bahn/Bus, Bus/Bus sowie zu ergänzenden Mobilitätsangeboten), v.a. an den Umsteigepunkten zum Schienenverkehr und an den Schnittpunkten der Hauptachsen mit tangentialen Relationen

5 Szenarien

Nachdem die Verkehrsmittel in einem ersten Schritt erfasst und von dort an bis zum Erhalt der qualifizierten Verkehrsmittel selektiert wurden, werden diese im letzten Schritt des Trichtermodells im Rahmen einer Szenarienbetrachtung hinsichtlich ihrer verkehrlichen Effekte vergleichend betrachtet. Diese Szenarien sind mit Ausnahme des Szenarios 1 auf das Jahr 2030 ausgerichtet, in Szenario 1 erfolgt dagegen eine Darstellung der Auswirkungen ergänzender Tangentialverbindungen zum heutigen Stand des sternförmigen Busnetzes der ESWE Verkehr. Mit Ausnahme des Szenario 1 werden für die Szenarien mit Zielhorizont 2030 auch die Erweiterung neuer Mobilitätsangebote in Ergänzung zum ÖPNV mitbetrachtet.

Szenario 1 – Tangentiale Verkehre: Bei diesem Szenario geht es um die Erweiterung des Status quo der Verkehrsmittel in Wiesbaden anhand zusätzlicher tangentialer Verbindungen. Die Erweiterung bezieht sich ausschließlich auf eine Erweiterung des Busverkehrs. Bei dieser Vorgehensweise ist keine Errichtung von zusätzlichen Infrastrukturen notwendig.

Szenario 2 – Straße (BRT Linie): Szenario zwei betrachtet die Erweiterung des bestehenden Busnetz sowie die Ergänzung des Verkehrssystems um eine BRT-Linie analog der Planungen für die City Bahn. Die Errichtung von Infrastrukturen auf zentralen innerstädtischen Bereichen ist hierfür notwendig.

Szenario 3 – Straße plus (BRT Netz): Die Basis bilden hier die Verkehrsmittel des Szenarios „Straße“. Diese sind zudem um ein BRT-Netz analog der City Bahn Planung zu ergänzen. Die Errichtung von Infrastrukturen ist entsprechend notwendig.

Szenario 4 – Schienenrückgrat: Bei diesem Szenario wird das aktuelle Busnetz um eine Straßenbahn- bzw. Stadtbahn-Linie (Schmal- / Normalspur) ergänzt.. Die Errichtung von Infrastrukturen ist entsprechend notwendig.

Szenario 5 – Schienen-Netz plus: Die Basis bilden hier die Verkehrsmittel des Szenarios „Schienenrückgrat“. Hinzu kommt die Ergänzung des aktuellen Busnetzes um ein Straßenbahn- bzw. Stadtbahn-Netz (Schmal- / Normalspur). Die Errichtung von Infrastrukturen ist entsprechend notwendig.

Vom Straßenverkehr unabhängige Verkehrssysteme können höhere Reisezeitgewinne für den Kunden generieren und auch die Verspätungsanfälligkeit durch Bevorrechtigungen minimieren. Im Ergebnis der Szenarienbetrachtung bleibt festzuhalten, dass hochleistungsfähige, unabhängig geführte Schienenverkehrsmittel den größten Komfortgewinn für den Fahrgast mit sich bringen. Durch Vorhaltung eines attraktiven Alternativangebotes auch für Pkw-Fahrer kann somit ein Beitrag zur Verkehrslagerung vom MIV hin zum ÖV erwartet werden.

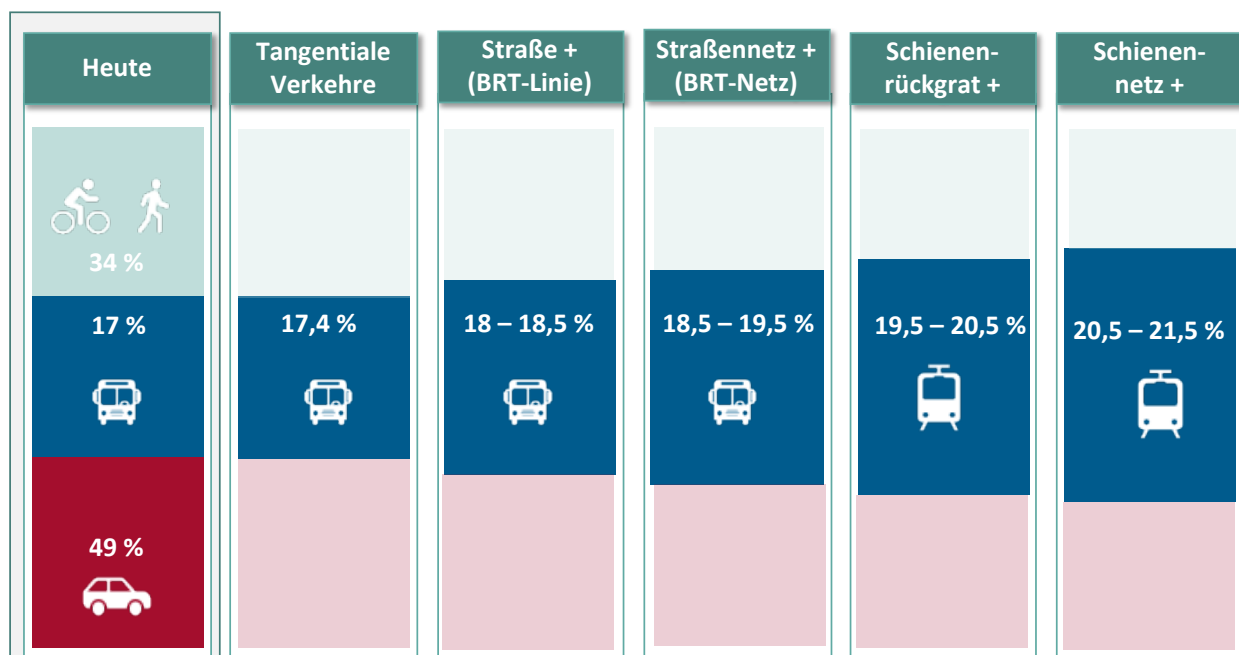


Abbildung 9: Vergleichende Betrachtung des Modal-Splits in den 5 Szenarien

Diese erste vergleichende Betrachtung zwischen den 5 Szenarien zeigt die möglichen Veränderungen des Modal-Split durch die Erweiterung der Angebotsqualität des öffentlichen Verkehrs. Eine Zunahme der Fahrgastzahlen kann zu einer Erhöhung des Anteils des ÖV am Modal-Split beitragen. Wesentlich wichtiger ist jedoch die Reduzierung des MIV aufgrund von Verlagerungseffekten. Diese variieren stark in Abhängigkeit der Angebotsqualität des ÖV und den damit verbundenen Verlagerungseffekten für den MIV-Fahrer.

Wie bei allen Prognosen oder auch Abschätzungen bleibt anzumerken, dass die verkehrlichen Effekte in der Realität je nach Angebotsgestaltungen und örtlichen Rahmenbedingungen hiervon

abweichen können. Jedoch haben einige Untersuchungen mit anschließender Realisierung der Maßnahme zeigen können, dass die Wirkungsbereiche häufig unterschätzt werden. Die vergleichende Betrachtung liefert somit nur Hinweise und ermöglicht die vergleichende Bewertung der Maßnahmen untereinander.

6 Ausblick

Um den Anforderungen der Stadt sowie ihrer Bürger an den Verkehr gerecht zu werden, bedarf es Anpassungen des Status quo. Dazu wurden die Verkehrsmittel mit ihrer Umsetzbarkeit für Wiesbaden betrachtet und gemäß Chancen und Risiken hinsichtlich der Megatrends der Zukunft bewertet. Ziel war es, eine vergleichende systematische Untersuchung zukunftssträchtiger Mobilitätsangebote für die Landeshauptstadt Wiesbaden durchzuführen.

Das Ergebnis der Prüfung der Verkehrsträger ergab, dass vor allem hochleistungsfähige Verkehrssysteme die meisten Chancen für die Stadt Wiesbaden beinhalten und somit auch den größten Beitrag für eine Verbesserung der Verkehrssituation leisten können.

Bei den gebildeten Szenarien – Tangentiale Verkehre, Straße (BRT-Linie), Straße plus (BRT-Netz), Schienenrückgrat und Schienen-Netz plus – ergeben sich unterschiedliche Auswirkungen auf die Veränderungen des ÖPNV-Modal Split-Anteils im Zieljahr 2030 (zu 2018).

Der höchste Anteil, mit um 3,5% - 4,5% erhöhten Fahrgastzahlen im ÖPNV, wird im Szenario Schienen-Netz plus erwartet. Für das Szenario Schienenrückgrat plus werden 2,0% - 3,0% erwartet. Ein hochleistungsfähiges Bussystem kann ebenfalls Fahrgäste für den ÖPNV gewinnen, jedoch liegen die bewerteten Szenarien unter den zu erwartenden Fahrgastentwicklungen eines Schienenverkehrssystems. Eine deutliche Verbesserung für den Kunden wurde auch im Szenario 1 durch die Erweiterung des bestehenden Busnetzes durch die Ergänzung durch tangentielle Buslinien durch Direktverbindungen zu zentralen Zielpunkten gesehen. Durch die Verringerung der Umsteigevorgänge an den zentralen Knotenpunkten können hier auch Entlastungen an diesen Punkten erzielt werden.

Entscheidend für die Veränderungen der Fahrgastentwicklung sind neben dem ÖV-Angebot auch die Rahmenbedingungen für den MIV. Begleitende Maßnahmen können die wünschenswerten verkehrlichen Effekte erhöhen und zu einer Verkehrsverlagerung auf ein für den Kunden attraktives hochleistungsfähiges Verkehrssystem beitragen.

Gleichzeitig wurden auch positive Effekte in der Erweiterung neuer innovativer Mobilitätsdienstleistungen in Form von Car-/Bike-Sharing oder auch On-Demand-Verkehren gesehen. Die Angebotserweiterung durch neue Mobilitätsdienstleistungen können die beschriebenen Effekte noch unterstützen. On-Demand-Angebote, wie sie für die Stadt Wiesbaden noch in 2020 angeboten werden sollen, können die öffentlichen Verkehrsmittel ergänzen. Diese Systeme gelten als Vorreiter für Flottenkonzepte mit autonomen Fahrzeugen. Welche Entwicklungen durch den Einsatz autonomer Flotten zu erwarten sind und welche Veränderungen sich hieraus für den städtischen Verkehr ergeben können, wurde bisher im Rahmen von Simulationen modellhaft nachgebildet. Diese Modellrechnungen betrachten Maximalszenarien und werden auch mittelfristig nicht die Realität in deutschen Städten abbilden. Sie zeigen aber vielmehr auf vor welchen Herausforderungen die Kommunen stehen werden. Die Modellierungen und Berechnungen z.B. im Rahmen der Lissabon Studie (OECD) oder die Studie der ETH Zürich zeigen sehr deutlich, dass die Einführung von autonomen Fahrzeugen oder auch Shuttle-Systemen für den individuellen Bedarf zwar zu einer Verringerung des Fahrzeugbedarfes beitragen können, aber gleichzeitig ist aufgrund eines veränderten Nutzungsverhaltens und der kleineren Gefäßgröße von einer deutlichen Verkehrszunahme bzw. auch Überlastungen des Straßensystems auszugehen. Leistungsstarke

und attraktive Massenverkehrsmittel wie die Straßenbahn oder der Bus werden und müssen im städtischen Verkehr weiter das Mobilitätsrückgrat bilden.

Weniger gut bewertet wurde alternative Bedienungsformen in Form von Flugtaxis und Seilbahnen gesehen. Flugtaxis befinden sich derzeit noch in der Entwicklung und es zeigt sich, dass die Einsatzbereiche deutlich geringer sind als vermutet. Es bestehen hohe Anforderungen an Start- und Landeplätze und den dazugehörigen Wartebereichen, Störungen durch Bebauung oder Bepflanzung muss vermieden werden, die Kommunikation ist noch nicht gesichert, 5G-Netze sind nicht flächendeckend verfügbar und Beeinträchtigungen durch Geräusche und Verwirbelungen für Bewohner müssen vermieden werden. Laut einer Untersuchung der Unternehmensberatung Roland-Berger werden im Jahre 2050 weltweit 98.000 Lufttaxis zum Einsatz kommen. Somit wird dies auch zukünftig ein Nischenmarkt bleiben und vergleichbar mit den Anteilen am Modal-Split des Taxiverkehrs liegen. Der Einsatz von Seilbahn wurde ebenfalls im Gutachten geprüft, aufgrund der systemisch begrenzten Linienlänge von maximal 5 Kilometern können diese auf ausgewählten Verbindungen eine Alternative darstellen bzw. den ÖPNV ergänzen.

Untersuchungen zu alternativen Mobilitätsangeboten zeigen, dass diese hochleistungsfähige Transportsysteme nicht ersetzen können. Das vorrangige Ziel muss es sein, auch Pkw-Fahrern ein attraktives Alternativangebot vorzuhalten. Hier sind hochleistungsfähige Verkehrssysteme im Vorteil. Durch Bevorrechtigungen und eigene Fahrspuren können diese ihre Leistungsfähigkeit entfalten und den Fahrgästen eine komfortable und schnelle Verbindung bieten. Begleitende Maßnahmen durch Steuerung der Verkehre oder auch Parkraumbewirtschaftung in innerstädtischen Bereichen können zu einer Verkehrsverlagerung beitragen und helfen, dass die Landeshauptstadt Wiesbaden in den kommenden Jahren im Stauranking Deutschlands nicht mehr auf den Spitzenpositionen steht.