

A. Ergebnisoffene Prüfung unterschiedlicher innerstädtischer Verkehrsträger des ÖPNV unter Beachtung von Megatrends



C. Szenarien

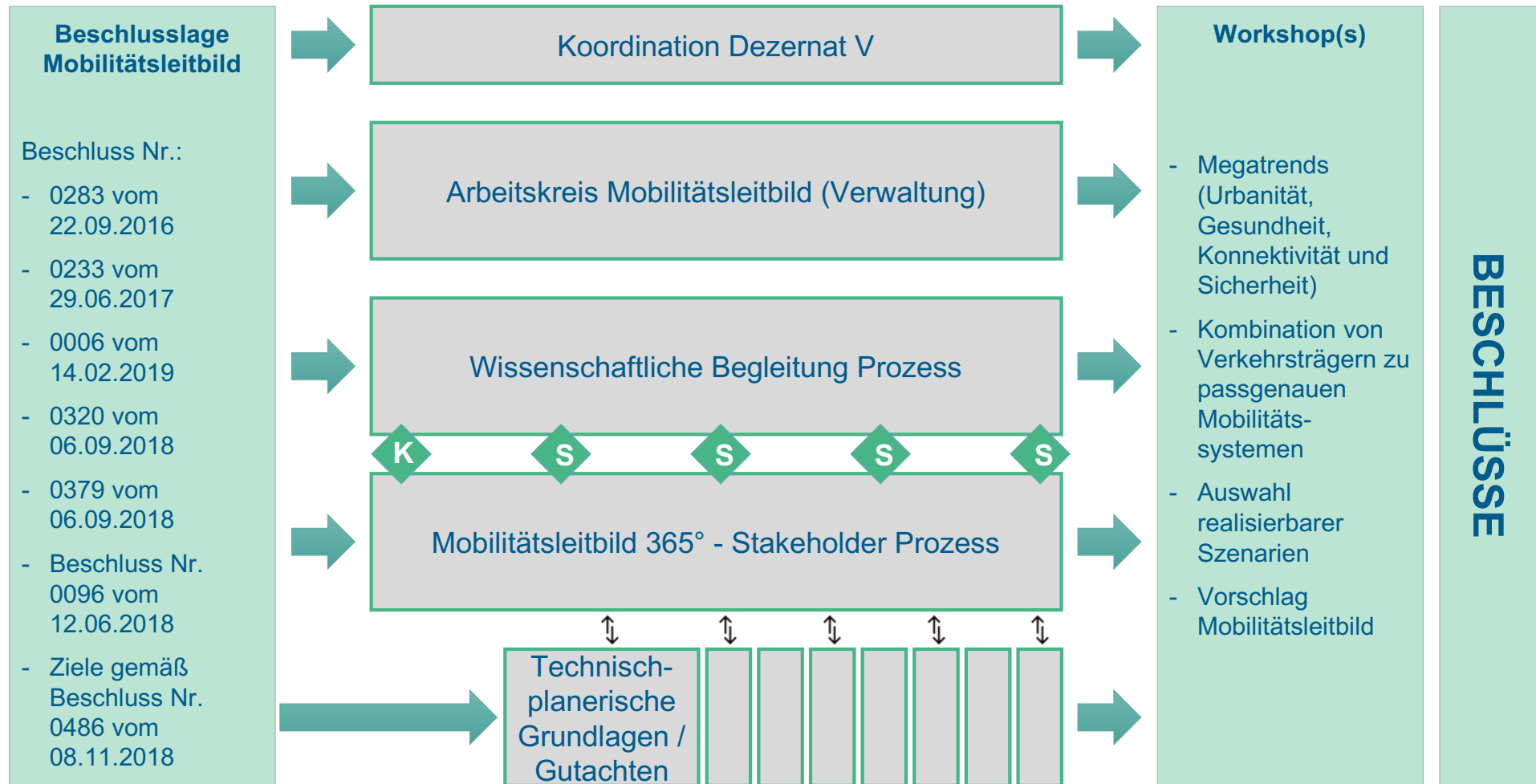


Technisch-/planerische Dienstleistungen
Mobilitätsleitbild Wiesbaden
dmo / Benz + Walter

Bildquelle: Bosch/SPS

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

Big Picture Mobilitätsleitbild-Prozess

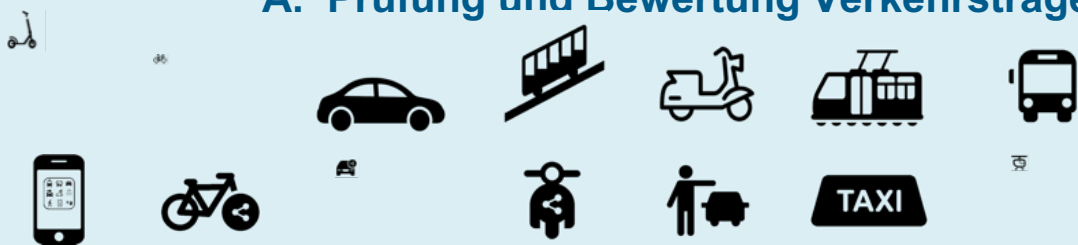


Inhalte des Gutachtens für die technische / planerische Umsetzung im Zusammenhang mit dem Mobilitätsleitbild

Aufgabenstellung:

- ▶ Ergebnisoffene gutachterliche Prüfung unterschiedlicher innerstädtischer Verkehrsträger des ÖPNV unter Beachtung von Megatrends*.
- ▶ Gutachterliche Prüfung, ob das sternförmige Liniensystem noch zeitgemäß & für Wiesbaden noch angemessen ist sowie Ergänzung Busnetz durch neue Linien mit tangentialem Charakter angezeigt ist*.
- ▶ Studie zur Fahrgastentwicklung mit verschiedenen Projektionsszenarien im Wiesbadener Stadtgebiet*.

A. Prüfung und Bewertung Verkehrsträger



B. Analyse Netz- und Tangentensystem

„Der von der Wiesbadener Stadtpolitik initiierte Prozess ist eine veritable Chance, alle Verkehrsträger nebeneinander abzubilden und in Beziehung zu setzen“*

C. Szenarien

Entwicklungen
(allg. / Verkehrsträger)

Fahrgastentwicklungen

Zielhorizont: 2030**



Inhalt

- 1 Vorgehensweise und Ziele
- 2 Gliederung der Verkehrsträger des ÖPNV - unter Einbeziehung Umlandanbindung -
- 3 Kurzbeschreibung der Verkehrsträger
- 4 Kriterien der Bewertung der Verkehrsträger nach individuellen Stärken und Schwächen
- 5 Kriterien für die Einsetzbarkeit von Verkehrsträgern in Wiesbaden
- 6 Kriterien der Bewertung der Verkehrsträger anhand Megatrends (Chancen & Risiken)
- 7 Verkehrsträger für Mobilitätskombinationen in Wiesbaden
- 8 Notwendigkeit Erweiterung & Anpassung ÖPNV-Angebot durch sich verändernde Rahmenbedingungen bis 2030
- 9 Mobilitätskombinationen auf der Basis von Szenarien (mit Fahrgastentwicklung)
- 10 Ausblick auf mögliche technische Entwicklungen samt Auswirkungen

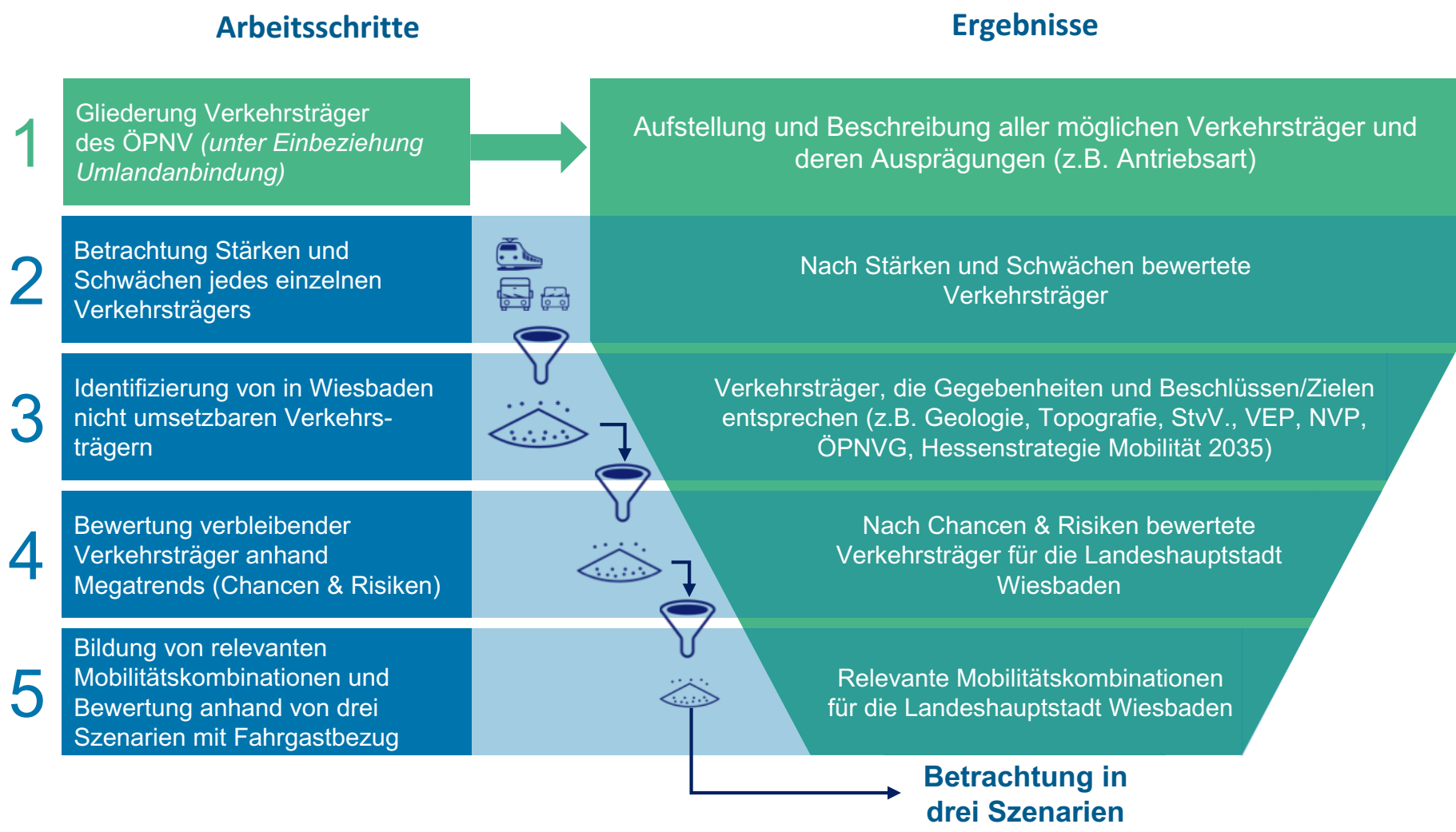
Anhang



1. Vorgehensweise und Ziele



Vorgehensweise: Trichtermodell - Methodik



Zusammenfassung relevanter Ziele zu Verkehrsträgern im ÖPNV aus den geltenden Rahmenbedingungen



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, Fahrtzwecke, 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).**

Quellen relevanter Ziele und Vorgaben zu Verkehrsträgern im ÖPNV

Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
<ul style="list-style-type: none"> • Hessenstrategie Mobilität 2035 • 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Rhein-Main, Teilplan Wiesbaden (in Kraft ab 11. Februar 2019) • Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025 • Verkehrsentwicklungsplan (abgestimmt mit Stadtentwicklungskonzept) • Nahverkehrsplan 	<ul style="list-style-type: none"> • Personenbeförderungsgesetz (PBefG) • Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) • ÖPNV-Gesetz Hessen (ÖPNVG) • Änderungen EU-Richtlinie 2009/33/EG durch EU-Richtlinie 2019/1161 (Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele der StvV. aus dem Beschluss zur Erstellung des Mobilitätsleitbildes • Weitere Ziele der StvV. aus früheren Beschlussfassungen • Ziele der ESWE Verkehr

- Jeweils nach aktuellen Stand und ohne Vorgriff auf zukünftige Veränderungen -

Ergebnisoffene Prüfung unterschiedlicher innerstädtischer Verkehrsträger des ÖPNV unter Beachtung von Megatrends



2. Gliederung der Verkehrsträger des ÖPNV - unter Einbeziehung Umlandanbindung -



Verkehrsträger im ÖPNV - Begriffsbestimmung (1)

- Unter dem Begriff **Verkehr** werden **alle Maßnahmen** zusammengefasst, welche **die Ortsveränderung** von Personen, Gütern und Nachrichten **bewirken**.
- **Alle technischen oder organisatorischen Einrichtungen, die** Personen, Güter und Nachrichten **helfen, Wegstrecken durch Ortsveränderung zu überwinden, sind Verkehrsmittel** im weiteren Sinne.
- Die **Verkehrsmittel sind hier alle Objekte, welche direkt zum Personentransport benötigt werden**. Sie lassen sich nach Kriterien differenzieren.
- Die **Gesamtheit aller Verkehrsmittel**, die die gleiche Art von Verkehrsinfrastruktur verwenden, wird als **Verkehrsträger** bezeichnet.
- **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.
- Die **relevanten Verkehrsträger** im ÖPNV sind – unter Einbeziehung innovativer Verkehrsangebote – **Straßenverkehr, Bahnverkehr, Schiffsverkehr sowie Luftverkehr**.
- Die Verkehrsträger bilden in ihrer Gesamtheit das Leistungsangebot im ÖPNV. **Integraler Bestandteil der Verkehrsträger sind die Verkehrsmittel und die Verkehrswege**.
- Im ÖPNV können auf der Basis der **Verkehrswege Straße, Schiene, Wasser** (hier: Binnenwasserstraße) **und Luftraum z.B. die Verkehrsmittel Omnibus, Straßenbahn, Linienschiff und Hubschrauber-Shuttle** eingesetzt werden.

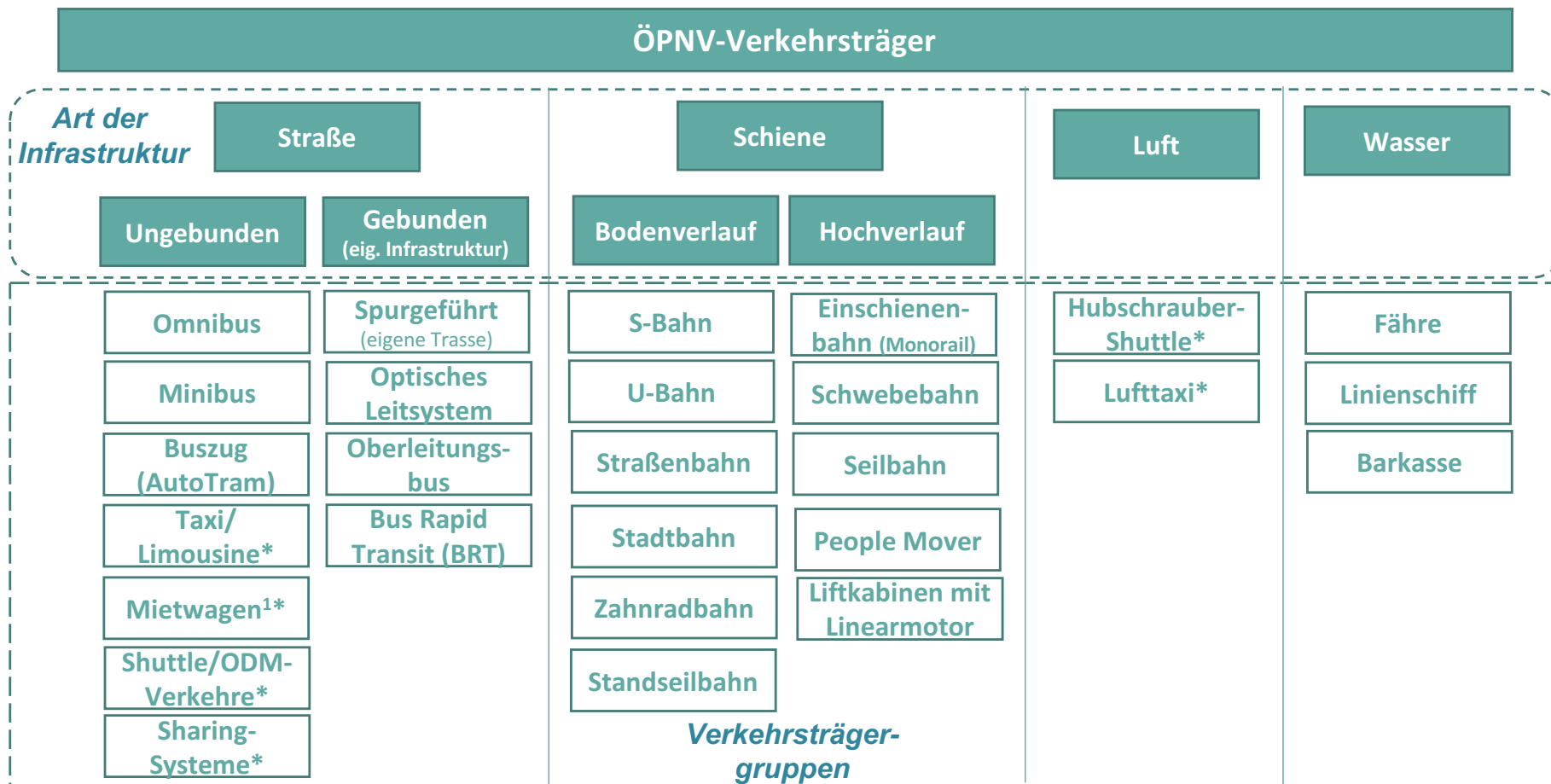


Verkehrsträger im ÖPNV - Begriffsbestimmung (2)

- Die **Reiseziele beeinflussen die Wahl der Verkehrsträger** entscheidend.
 - Behörden und Ministerien geben die **politischen Rahmenbedingungen für die Durchführung von Verkehrsträgerdienstleistungen** vor. Eine wesentliche hoheitliche Aufgabe ist die Kontrolle von Sicherheit, Umweltschutz und Wettbewerb. Dazu kommen die **geltenden rechtlichen Regelungen**.
 - Die **Bezeichnung Verkehrsmittel ist auch die eine Sammelbezeichnung für (Teil-)Systeme wie die Eisenbahn oder den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV)**.
 - **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.**



Segmentierung der Verkehrsträger im ÖPNV



¹ = Mietwagen mit Fahrer, z.B. Uber

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

Segmentierung der Verkehrsträgergruppen

Straße

Ungebunden (normale Straße)						
Omnibus	Minibus	Buszug (AutoTram)	Taxi/ Limousine*	Mietwagen*	Shuttle/ODM- Verkehre*	Sharing- Systeme*
<ul style="list-style-type: none"> Einzelbus (KOM) Gelenkbus (GOM) Doppel-deckerbus Midibus 	<ul style="list-style-type: none"> Kleinbus Van 	<ul style="list-style-type: none"> Bus mit Personenanhänger Doppelter Gelenkbus/ Busbahn 	<ul style="list-style-type: none"> PKW Kleinbus Van 	<ul style="list-style-type: none"> PKW Kleinbus Van 	<ul style="list-style-type: none"> Minibus (Kleinbus, Van) Midibus (Omnibus) 	<ul style="list-style-type: none"> Carsharing BikeSharing Scooter (Motorrad) Roller

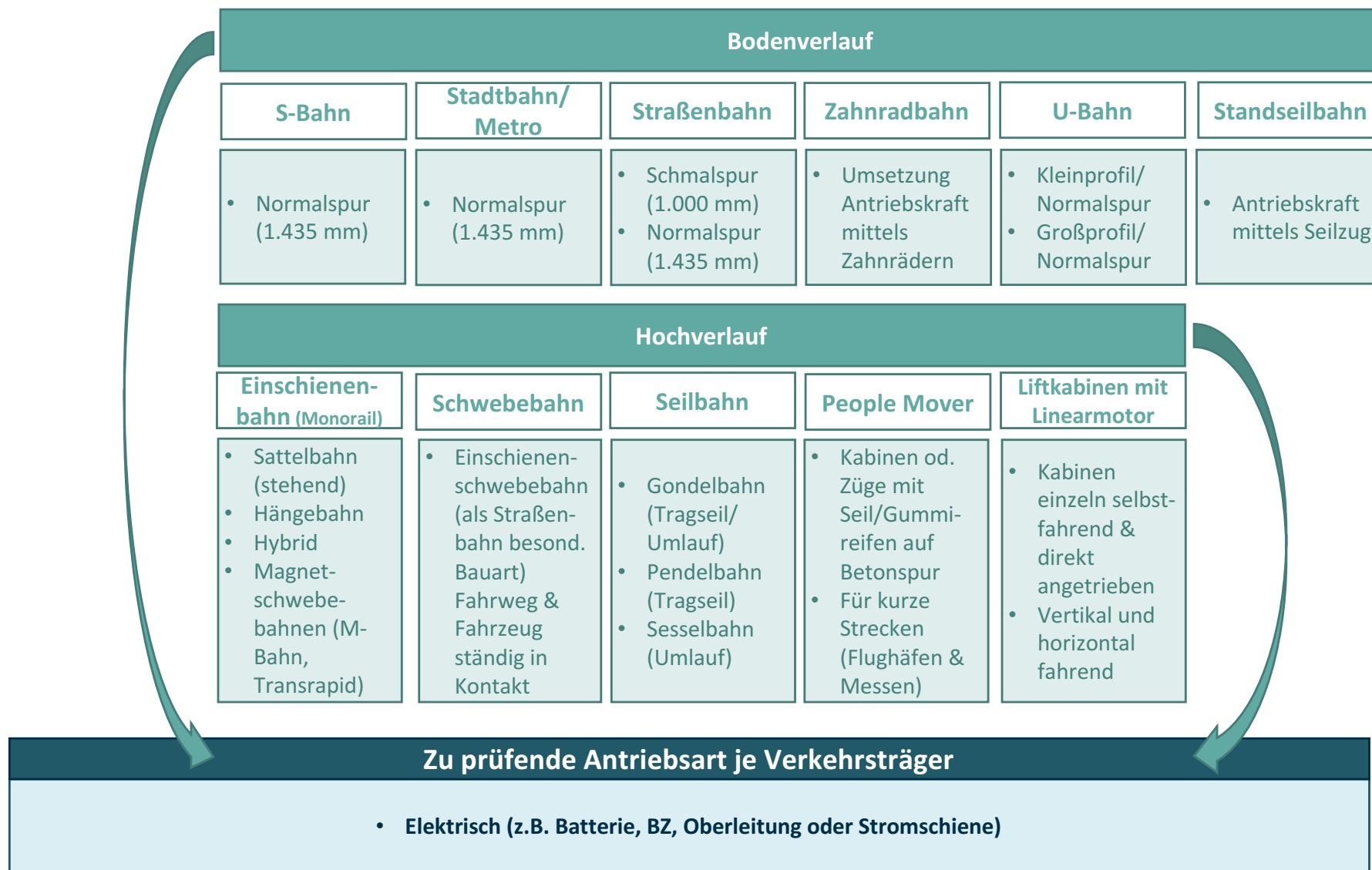
Gebunden (eigene Infrastruktur)			
Oberleitung	Spurgeführt (eigene Trasse)	Optisches Leitsystem	Bus Rapid Transit (BRT)
<ul style="list-style-type: none"> Einzelbus (KOM) Gelenkbus (GOM) Doppeldeckerbus Bus mit Personenanhänger <ul style="list-style-type: none"> AutoTram 			

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

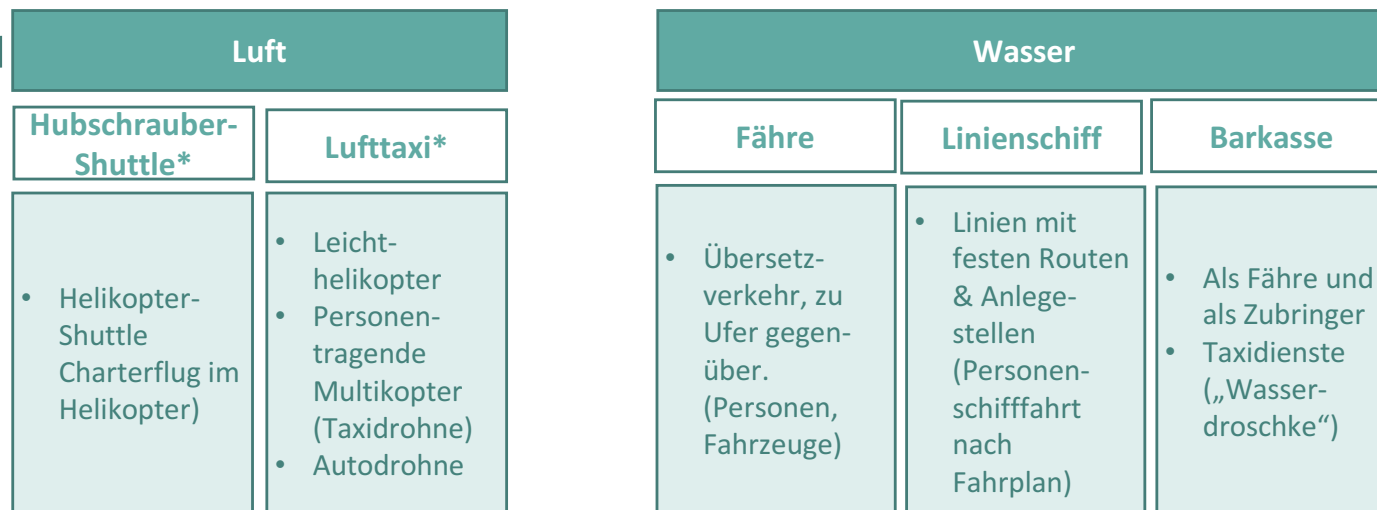
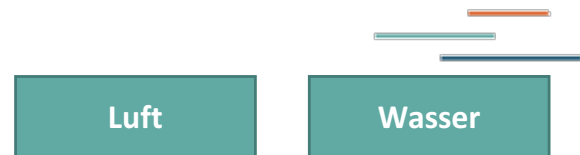
Zu prüfende Antriebsarten je Verkehrsträger	
<ul style="list-style-type: none"> fossiler Brennstoff (Benzin, Diesel) <ul style="list-style-type: none"> Elektrisch (Batterie) Brennstoffzelle (BZ) 	<ul style="list-style-type: none"> E-Fuels (synthetische Kraftstoffe/Power-to-Fuel) Hybrid (Batterie und fossiler Brennstoff oder BZ) <ul style="list-style-type: none"> Erdgas (CNG) und Flüssiggas (LPG)

Segmentierung der Verkehrsträgergruppen

Schiene



Segmentierung der Verkehrsträgergruppen



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





3. Kurzbeschreibung der Verkehrsträger

Beschreibungen/Definitionen der ÖPNV-Verkehrsträger (1)

Straße

Ungebunden

- Fahrzeuge mit hoher Flexibilität, da Spurwechsel sowie etwaige Umleitungen und variable Haltepunkte möglich sind

Omnibus

- Ein Omnibus (von lateinisch omnibus ‚allen‘ bzw. ‚für alle‘, Dativ Plural von omnis), kurz Bus, ist ein großes Straßenfahrzeug, das der Beförderung zahlreicher Personen dient, z. B. im ÖPNV.
- Kraftfahrzeug zur Personenbeförderung mit mehr als 9 Sitzplätzen (einschließlich Führersitz).
- *Varianten:* Einzelbus/Kraftomnibus (KOM), Gelenkornibus (GOM), Doppeldeckerbus, Midibus.

Minibus

- Minibusse sind Kleinbusse, die über mehr als neun Sitzplätze verfügen und für deren Verwendung der Führerschein zur Fahrgastbeförderung nebst der Führerscheinklasse D erforderlich ist.
- Basieren in der Regel auf der Plattform von Kleintransportern oder Verteiler-Lkw.
- In den letzten Jahren mit Stadtbus-ähnlichen Merkmalen (ca. 12-30 Sitzplätze, Platz für Kinderwagen, Gepäck, Rollstühle und teilweise auch niederflurig) .
- Im Linienverkehr auf besonders ausgelegten Linien als Quartiersbusse oder als Anrufbusse eingesetzt
- *Varianten:* Kleinbus, Van.

Buszug
(AutoTram)

- Omnibus mit deutlich erhöhter Kapazität, ohne Einsatz eines weiteren Busses mit weiterem Fahrer.
- Großraumbusse mit größeren Beförderungskapazitäten (Doppelgelenkbusse oder überlange Gelenkbusse).
- *Varianten:* Bus mit Personenanhänger, Doppelter Gelenkbus/Busbahn.

Taxi/
Limousine*

- Von einem Berufsfahrer gelenktes Fahrzeug zur Beförderung von Fahrgästen (Einzel bis max. Platzanzahl).
- Gelegenheitsverkehr nach Bedarf, bestellbar über App, Taxizentralen etc.
- *Varianten:* PKW, Kleinbus, Van.

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

Beschreibungen/Definitionen der ÖPNV-Verkehrsträger (2)

Straße

Ungebunden

- Fahrzeuge mit hoher Flexibilität, da Spurwechsel sowie etwaige Umleitungen und variable Haltepunkte möglich sind

Mietwagen*

- Auf Zeit gemietetes Auto.
- Bedarfsorientierter Verkehr nur auf Bestellung, individuelle Fahrt und Strecke – Rideselling bzw. Ridehailing mit (bisher) Rückkehrpflicht für Fahrer bei freier Preisgestaltung.
- *Varianten:* PKW, Kleinbus, Van.

Shuttle/ODM-Verkehre*

- Bedarfsorientierter Verkehr, öffentliches Verkehrsangebot für Räume bzw. Zeiten schwacher Verkehrsnachfrage zur Ergänzung oder als Ersatz des Linienverkehrs im ÖPNV
- Bekannteste Formen: Rufbus und Anruf-Sammeltaxi (AST)
- *Varianten:* Minibus (Kleinbus, Van), Midibus, (Omnibus)

Sharing-Systeme*

- Organisierte, gemeinschaftliche Nutzung von (Kraft-)Fahrzeugen wie Pkw, Fahrrad, Scooter, Roller etc.
- Betrieblich lässt sich zwischen dem stationsbasierten und dem ungebundenen („free floating“) Sharing unterscheiden
- *Varianten:* Carsharing, BikeSharing, Scooter, (Motorrad), Roller

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

Beschreibungen/Definitionen der ÖPNV-Verkehrsträger (3)

Straße	Gebunden (eig. Infrastruktur)	➤ Fahrzeuge mit einer Bindung an eine festgelegte, ggf. technisch ausgebaute Fahrspur, wobei sich verschiedene gleichartigen Fahrzeuge auf diesem Fahrweg bewegen können
Oberleitungs- bus		<ul style="list-style-type: none">▪ Elektrisch betriebene Straßenfahrzeuge im ÖPNV, auch O-Bus oder Trolleybus genannt.▪ Energieversorgung erfolgt durch Stromabnehmer aus einer Oberleitung.▪ Fahrzeuge sind spurgebunden, aber nicht spurgeführt.▪ Die Fahrzeuge werden als Straßenbahn und als Kraftfahrzeug zugelassen, es gilt die Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab).▪ <i>Varianten:</i> Einzelbus (KOM), Gelenkbus (GOM), Doppeldeckerbus, Bus mit Personenanhänger, AutoTram.
Spurgeführt (eigene Trasse)		<ul style="list-style-type: none">▪ Bindung von Kraftomnibussen an eine festgelegte Fahrspur, die Bewegungsrichtung wird durch den Weg erzwungen, Spurführungsrollen lenken das Fahrzeug in der Fahrbahn.▪ Das Fahrzeug kann an bestimmten Abschnitten die Spur verlassen und vom Fahrer frei gelenkt werden.▪ Hohe Ansprüche an Fahrbahn, da Fahren in der Spurführung zu erhöhter Abnutzung der Fahrbahn führt.▪ <i>Varianten:</i> Einzelbus (KOM), Gelenkbus (GOM), Doppeldeckerbus, Bus mit Personenanhänger, AutoTram.
Optisches Leitsystem		<ul style="list-style-type: none">▪ Bindung von Fahrzeugen an eine durch Fahrbahn-Markierung (gestrichelte Doppellinie, Spezialfarbe) festgelegte Fahrspur. In der Regel handelt es sich um Systeme wie Straßenbahnen, aber ohne Schiene.▪ Kameras verfolgen die Markierung und das Fahrzeug wird automatisiert gelenkt, bei Hindernissen im Spurverlauf kann der Fahrer die Steuerung wieder übernehmen – hohe Flexibilität, aber systemische Probleme durch Umwelteinflüsse (Spiegelung bei Nässe).▪ <i>Varianten:</i> Einzelbus (KOM), Gelenkbus (GOM), Doppeldeckerbus, Bus mit Personenanhänger, AutoTram.
Bus Rapid Transit (BRT)		<ul style="list-style-type: none">▪ Annäherung an Qualitätsstandard von Schienennahverkehrssystemen durch infrastruktur- und fahrplantechnische Verbesserungen, z. B. speziell gegenüber dem Individualverkehr abgesicherte Kreuzungsbereiche und Straßeneinmündungen (Busschleusen), Ampelvorrangschaltung, vom restlichen Verkehr abgetrennte Fahrspuren, sehr hohe Taktdichte.▪ Nutzung der Kostenvorteile des straßengebundenen Verkehrsmittels Bus.▪ <i>Varianten:</i> Einzelbus (KOM), Gelenkbus (GOM), Doppeldeckerbus, Bus mit Personenanhänger, AutoTram.

Beschreibungen/Definitionen der ÖPNV-Verkehrsträger (4)

Schiene

Bodenverlauf

- Fahrzeuge sind spurgebunden und bilden Punkt-zu-Punkt-Verbindungen ab (ebenerdig oder unterirdisch), spezielle Infrastruktur benötigt

S-Bahn

- Massenverkehrsmittel des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV), Bestandteil des Eisenbahnverkehrs.
- Bedient dichtbesiedelte, verkehrlich hoch belastete Achsen der großen Ballungsräume im dichten Fahrplankontakt und zählt neben der U-Bahn zu den leistungsfähigsten Verkehrsmitteln.

Stadtbahn/
Metro

- elektrische Schienenbahn des ÖPNV, die sich aus Straßenbahnen weiterentwickelt und z.T. Elemente der U-Bahn (Untertunnelung der Innenstadt) übernommen hat.
- Zählt neben der S- und U-Bahn zu den Stadtschnellbahnen.
- Durch Verknüpfung von Stadtbahnnetz und Eisenbahnstrecken im Umland kann die Bedienung durch die Stadtbahn weit in die Stadtregion ausgedehnt werden.

Straßenbahn

- Verkehrt überwiegend im Straßenbereich, zunehmend auf eigenem Gleiskörper.
- Haltestellen sind ebenerdig.
- Fährt anders als die Stadtbahn überwiegend auf Sicht.

U-Bahn

- Verkehrsmittel mit der höchsten Beförderungskapazität (100.000-200.000 Fahrgästen pro Tag) im ÖPNV.
- Verkehrt auf unabhängigem Bahnkörper mit Zugsicherung und wird im Kernbereich der Städte meist unterirdisch (teilweise auch in Hochlage und im Außenbereich aus Kostengründen auch ebenerdig geführt).

Zahnradbahn

- Angetrieben durch ein sich drehendes Zahnrad, das in eine zwischen Schienen liegende Zahnstange greift
- Überwindet große Höhen.

Standseilbahn

- Fährt auf Schienen auf einem eigenen Gleiskörper am Boden oder anderen festen Führungen (wie aufgeschütteten oder aufgeständerten Trassen) und wird durch ein oder mehrere Seile bewegt.
- Meist sind zwei Wagen oder Wagengruppen fest mit einem Drahtseil verbunden, das über eine elektrisch angetriebene Seilscheibe geführt wird, geringe Kräfte für den Antrieb benötigt, da sich die Wagen(gruppen) im Gleichgewicht halten, überwindet große Höhen.



Beschreibungen/Definitionen der ÖPNV-Verkehrsträger (5)

Schiene

Hochverlauf

- Fahrzeuge sind spurgebunden und bilden Punkt-zu-Punkt-Verbindungen ab, spezielle Infrastruktur benötigt

Einschienen-
bahn (Monorail)

- Die Einschienenbahn fährt auf oder unter einem schmalen Fahrweg („Schiene“), meist aufgeständert, kann aber auch ebenerdig oder in Tunneln verlaufen.
- Meist elektrisch angetrieben, Stromversorgung kann in Fahr- oder Tragschiene integriert sein.
- *Varianten:* Sattelbahn (stehend), Hängebahn, Hybrid, Magnetschwebbahnen (M-Bahn, Transrapid).

Schwebebahn

- Einschienen-Schwebebahn als Straßenbahn besonderer Bauart – im Gegensatz zu einer Magnetschwebebahn besteht ständiger Kontakt zwischen Fahrweg und Fahrzeug und im Gegensatz zu einer Seilschwebebahn ist der Fahrweg starr.
- Bei einer hängenden Einschienenbahn (wie der Wuppertaler Schwebebahn) dient eine einzige durchlaufende Schiene allen Zügen als Fahrbahn, die Wagen hängen darunter.
- *Varianten:* Einschienenschwebebahn (als Straßenbahn besonderer Bauart).

Seilbahn

- Die Fahrbetriebsmittel einer Seilbahn (Kabinen, Gondeln o. ä.) werden ohne feste Führungen an einem oder mehreren Trag- oder Förderseilen in der Luft hängend (ohne Bodenkontakt) bewegt.
- Seilbahnstützen ermöglichen den vorgesehenen Abstand zwischen Seilen und Boden.
- *Varianten:* Gondelbahn (Tragseil/ Umlauf), Pendelbahn (Tragseil), Sesselbahn (Umlauf).

People Mover

- In hoher Taktfolge verkehrende Kabinen oder Züge auf Routen mit hohem Passagieraufkommen, die für Fahrsteige zu lang und für Schienenpersonennahverkehrssysteme (SPNV-Systeme) zu kurz sind.
- Kabinen oder Züge mit Seil/Gummireifen auf Betonspur.
- Für kurze Strecken (Flughäfen & Messen).
- *Varianten:* Kabinen oder Züge mit Seil/Gummireifen auf Betonspur.

Liftkabinen mit
Linearmotor

- Antrieb von seillosen Kabinen durch einen Linearmotor – Stromdurchflossene Spulen erzeugen ein Magnetfeld, das mit Magneten wechselwirkt, die am beweglichen Gegenstück befestigt sind.
- Mehrere Kabinen können – waagegerecht und senkrecht – unabhängig voneinander in einem Schacht bewegt werden.
- *Varianten:* Kabinen einzeln selbstfahrend & direkt angetrieben.

Beschreibungen/Definitionen der ÖPNV-Verkehrsträger (6)

Luft

- Transport von Passagieren mit Luftfahrzeugen mit flexiblen Zielen (je nach Art des benötigten Landeplatzes), große Distanzen können in kurzer Zeit überwunden werden

Hubschrauber-Shuttle*

- Ein Hubschrauber oder auch Helikopter ist ein senkrecht startendes und landendes Luftfahrzeug, das Motorkraft auf einen oder mehrere nahezu horizontal angeordnete Rotoren für Auftrieb und Vortrieb überträgt.
- Das Steuern eines Hubschraubers erfordert spezielle Kenntnisse und Fähigkeiten, daher benötigen die Piloten eine spezielle Verkehrspilotenlizenz für Hubschrauber.
- *Varianten:* Helikopter-Shuttle (Charterflüge in Helikoptern).

Lufttaxi*

- Lufttaxi oder auch Flugtaxi bezeichnet ein Kleinflugzeug oder (elektrisch) angetriebenes Fluggerät, das zum kommerziellen Personenflugbetrieb von Fluggesellschaften im Charterflugverkehr eingesetzt wird
- Gemäß EU-Richtlinie 965/2012, in aktueller Form, beträgt die maximale zugelassene Fluggastsitzanzahl bis zu 19 Sitze.
- *Varianten:* Leichthelikopter, Personentragende Multikopter (Taxidrohne), Autodrohne.

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

Beschreibungen/Definitionen der ÖPNV-Verkehrsträger (7)

Wasser

- Transport von Passagieren auf dem Wasser über einen Fluss hinweg oder entlang, flexible Haltepunkte, je nach Schiffsgröße sehr hohe Kapazitäten

Fähre

- Eine Fähre ist ein Verkehrsmittel zum Transportieren und Übersetzen von Personen über einen Fluss.
- Verkehrs- und Transportaspekt steht gegenüber anderer Wasserfahrzeuge im Vordergrund, d. h. die Fährfahrt selbst dient in erster Linie dem Erreichen des Ufers jenseits des Gewässers.
- Meist fahrplanmäßige Personen- und/oder Güterbeförderung mittels eines Wasserfahrzeugs zwischen mindestens zwei Häfen oder Anlegestellen, die durch Flüsse o.ä. getrennt sind.
- *Varianten:* Übersetzverkehr, Erreichen des Ufers jenseits des Gewässers (Personen, Fahrzeuge).

Linien-schiff

- Ein Linienschiff pendelt nach einem regelmäßigen Fahrplan auf einer Route zwischen festen Orten.
- Anders als Fähren, pendeln Linienschiffe auf wesentlich längeren Seewegen und halten üblicherweise an mehreren Stationen.
- *Varianten:* Linien mit festen Routen & Anlegestellen (Personenschiffahrt nach Fahrplan).

Barkasse

- Das Wort Barkasse (italienisch *barcaccia*) bezeichnete ursprünglich das größte Beiboot eines Kriegsschiffs.
- Seit Ende des 19. Jahrhunderts ist es im deutschsprachigen Raum die Bezeichnung für nichtmilitärische Verkehrsschiffe (Personenschiffe und Arbeitsboote) in Häfen.
- Traditionell mit überdachtem Führerstand am Bug, dahinter Bänke für Passagiere an jeder Schiffsseite.
- Flexible Haltepunkte möglich.
- *Varianten:* als Fähre und als Zubringer, Taxidienste („Wasserdroschke“).



4. Kriterien der Bewertung der Verkehrsträger nach ihren Stärken und Schwächen



Kriterien für die Stärken/Schwächen-Analyse der Verkehrsträger

Kriterien	
a	Betriebsflexibilität
b	Kombinierbarkeit
c	Kosten
d	Leistungsfähigkeit
f	Nutzerakzeptanz
f	Nutzerfreundlichkeit
g	Stadträumliche Perspektive
h	Steigerung Fahrgastzahlen
i	Umwelt & Klima
j	Veränderungspotential Modal Split



Kriterien für die Stärken/Schwächen-Analyse der Verkehrsträger (1)

Hauptkriterien	Unterkriterien zur Prüfung je Verkehrsträger
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 Verkehrsträgern.• Aufwand der Verknüpfung mit anderen Verkehrsträgern.• Anbindung LHW an Mainz / Systemkompatibilität (auch bezogen auf Haltestellengestaltung).• Anbindung an umliegende Landkreise (auch bezogen auf Haltestellengestaltung).• Grad Ergänzung zu anderen Verkehrsträgern im Rahmen eines Gesamtsystems.
c Kosten <i>- inkl. Förderung -</i>	<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 Verkehrsträger.• 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.

Kriterien für die Stärken/Schwächen-Analyse der Verkehrsträger (2)



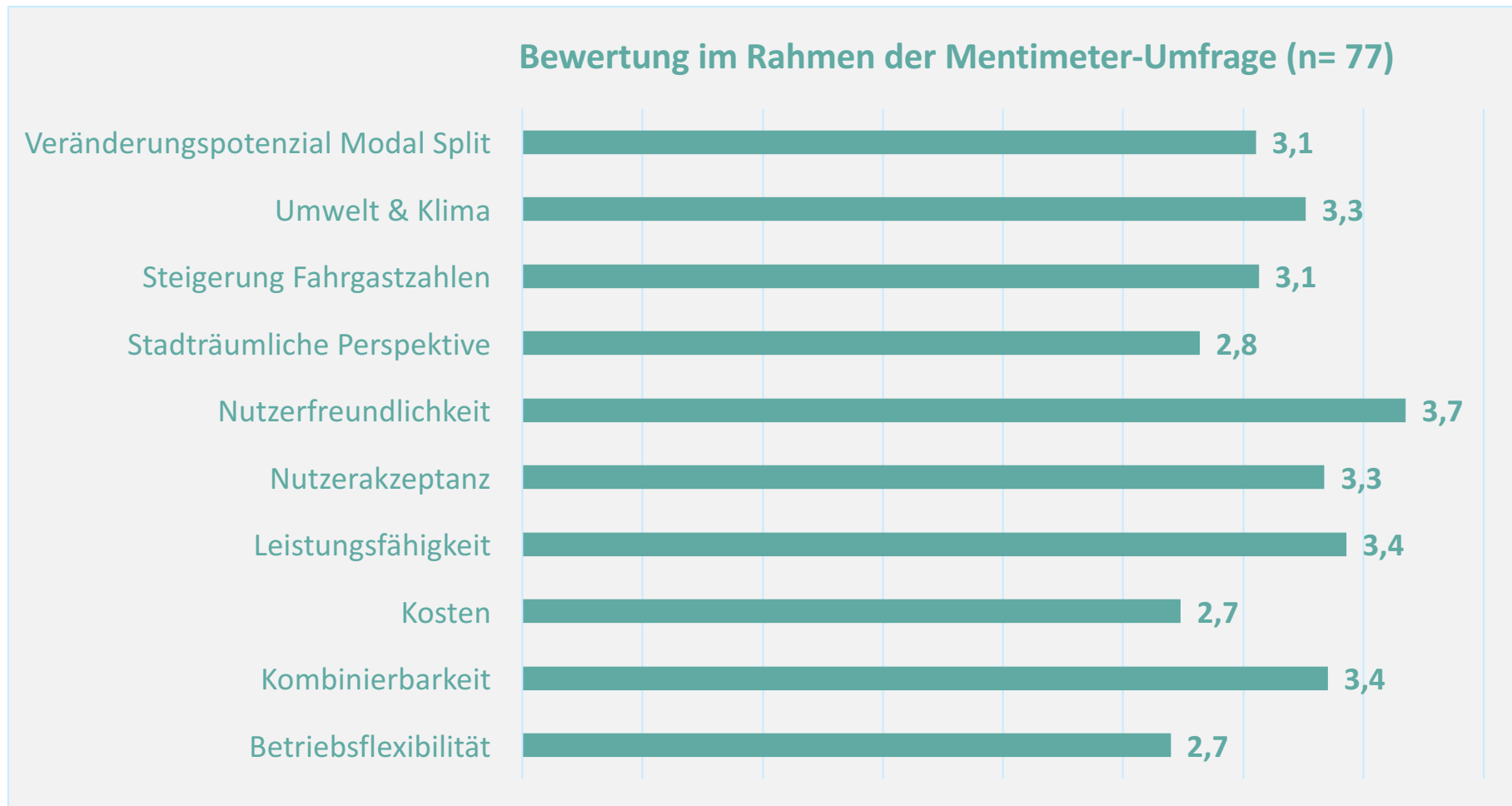
Hauptkriterien	Unterkriterien zur Prüfung je Verkehrsträger
<p>e</p> <p>Nutzer-akzeptanz</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzliche Akzeptanz (Verkehrssicherheit, Möglichkeit der Hilfestellung). • Verfügbarkeit (Angebotsqualität, Taktdichte, Nachvollziehbarkeit der Linienführung). • Reisezeit (Dauer bis Zielerreichung / Durchschnittsgeschwindigkeit / Taktung). • Personalpräsenz für Betreuung (Sicherheit (empfundenes Sicherheitsgefühl, Service und Sauberkeit). • Zuverlässigkeit (Pünktlichkeit / Verzögerungen).
<p>f</p> <p>Nutzerfreundlichkeit</p>	<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 Verkehrsträger). • Kosten der Nutzung (ÖPNV-Verbundtarif vs. Taxitarif, Shuttle/ODM-Preis etc.).
<p>g</p> <p>Stadträumliche Perspektive</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Integration ins Stadtbild (z.B. Oberleitung, Trassen, Masten). • Einbindung in bestehende Infrastruktur / Platzbedarf. • Einfluss auf andere Verkehrsträger. • Möglichkeiten der Verkehrsträgernutzung auch für Logistik- und Lieferzwecke (Ersatz/ Verringerung von Logistik-/Lieferverkehre). • Steuerbarkeit (Einfluss Stadt und/oder Verkehrsunternehmen auf Einsatz des Verkehrsträgers).



Kriterien für die Stärken/Schwächen-Analyse der Verkehrsträger (3)

Hauptkriterien	Unterkriterien zur Prüfung je Verkehrsträger
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 Verkehrsträgers bzw. des Gesamtsystems).• Individuelle Nutzbarkeit – Nutzbarkeit für den Transport von größeren Einkäufen bzw. Durchführung von Transporten (Innenraum Verkehrsträger, Einsteigehöhe, ...).• 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).

Ergebnisse der Mentimeter-Umfrage im Rahmen des 2. Symposiums zum Thema Gesundheit – Bewertung der Kriterien





5. Kriterien für die Einsetzbarkeit von Verkehrsträgern in Wiesbaden

Identifizierung der in der LHW im ÖPNV nicht umsetzbaren Verkehrsträger (1) – Basis: Ermittelte relevanten Ziele



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

Die Erfüllung aller relevanten Ziele ist Voraussetzung für die Anwendung/Umsetzung in Wiesbaden. Bei nicht vorliegender Erfüllung wird der Verkehrsträger ausgeschlossen.

Identifizierung der in der LHW nicht umsetzbaren Verkehrsträger (2) – Basis: Rahmenbedingungen für Wiesbaden



- IX Wiesbaden weist aufgrund der Lage am Taunuskamm sehr unterschiedliche Bodenbeschaffenheiten auf. **Hat dies Auswirkungen auf den Verkehrsträger?**
- X Aufgrund der Lage Wiesbadens sind **im sehr seltenen Fall auch Erdbeben bis ca. zur Stärke 5 auf der Richterskala möglich. Hat dies Auswirkungen auf den Verkehrsträger?**
- XI Eine geologische Besonderheit Wiesbadens ist der **Aufschluss von Thermal- und Mineralwasser, das an mehreren Stellen im Quellenviertel** aus großen Tiefen zu Tage tritt.
- XII **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).
- XIII Erlaubt die **Topografie** die Verwendung des Verkehrsträgers?
- XIV Erlaubt die **Geografie** die Verwendung des Verkehrsträgers?
- XV Erlaubt die **Geologie** die Verwendung des Verkehrsträgers?
- XVI **Eignung** des Verkehrsträgers **für die** Struktur der **Wiesbadener Innenstadt?**

Die Erfüllung aller relevanten Ziele ist Voraussetzung für die Anwendung/Umsetzung in Wiesbaden. Bei nicht vorliegender Erfüllung wird der Verkehrsträger ausgeschlossen.



Geografische Besonderheiten von Wiesbaden

- Wiesbaden liegt mit seinen südlichen Stadtteilen am **rechten Ufer des Rheins gegenüber der rheinland-pfälzischen Landeshauptstadt Mainz** an einer Stelle, an der der Rhein seine Hauptrichtung von Süden kommend nach Westen ändert.
- Im **Norden der Stadt erstreckt sich das Mittelgebirge Taunus** mit seinem in nordöstlicher Richtung verlaufenden Hauptkamm.
- Die **Innenstadt liegt, fünf Kilometer vom Rhein entfernt, in einer weiten Talmulde** zwischen den Taunushöhen im Norden, der Bierstadter Höhe und dem Hainerberg im Osten, dem Mosbacher Berg im Süden und dem Schiersteiner Berg im Westen (Taunusausläufer aus Richtung Kohlheck).
- **Nur eine schmale Senke an der Ostflanke des Mosbacher Bergs öffnet sich zum Rhein hin, in denen die Gleisanlagen des Hauptbahnhofs und die Mainzer Straße liegen.** Durch diese Senke entwässert der Salzbach zusammen mit dem Wellritzbach, dem Kesselbach, dem Schwarzbach und dem Dambach den Talkessel der Innenstadt und damit auch den Abfluss der vielen Thermal- und Mineralquellen des Quellenviertels.
- **Von der Mainzer Straße im Salzachtal abgesehen, führen alle Wege aus der Innenstadt nach Osten, Süden und Westen zunächst deutlich bergauf. Nach Norden führen alle Wege in kilometerlangen Steigungen über den Taunushauptkamm.** Höchster Punkt des Stadtgebietes liegt in der Nähe des Gipfels der Hohen Wurzel auf dem Rheinhöhenweg (608 m ü. NN), tiefster Punkt ist die Hafeneinfahrt von Schierstein (83 m ü. NN.). Die Innenstadt (Schlossplatz) liegt auf 115 m ü. NN.

Topographische Besonderheiten von Wiesbaden

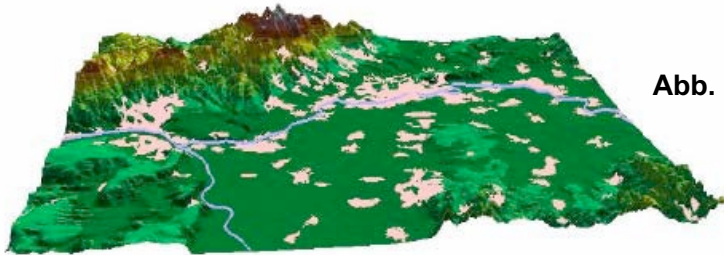


Abb. 1: Höhenprofil des Ballungsraums Rhein-Main, Quelle: LRP

- Aus naturräumlicher Sicht gehört der Ballungsraum Rhein-Main zum „Rhein-Main-Tiefland“.
- Der Begriff „Tiefland“ verdeutlicht die einer **Kessel- oder Beckenlage** ähnliche Struktur, was das Höhenprofil und der Geländeschnitt anschaulich machen.
- Die Stadt **Wiesbaden befindet sich am westlichen (Becken-) Rand des Ballungsraums zwischen dem Rheingau und der Hochheimer Ebene.**
- Begrenzt durch den Taunus im Norden können die in Wiesbaden vorherrschenden Winde aus **südwestlicher Richtung vor allem im tief gelegenen Becken der Innenstadt nicht zu einer ausreichenden Durchlüftung beitragen**, wie das Höhenprofil verdeutlicht.

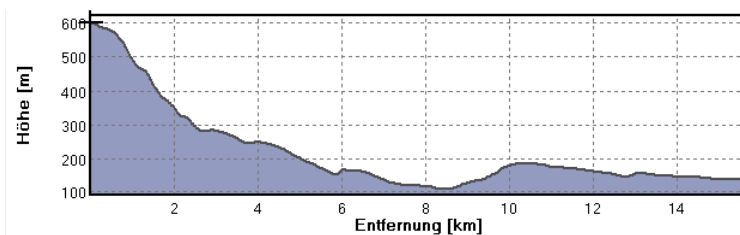


Abb 2: Geländeschnitt durch Wiesbaden, Quelle: LRP

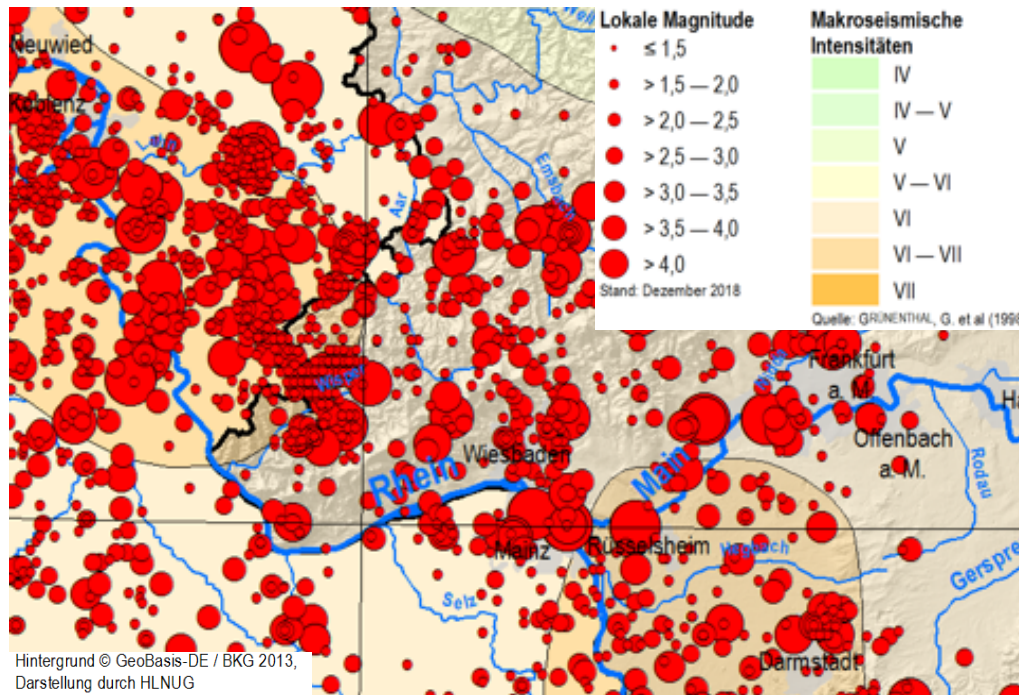




Geologische Besonderheiten von Wiesbaden

- Die Landeshauptstadt Wiesbaden mit ihren **15 Thermal- und Mineralquellen** ist eines der ältesten Kurbäder Europas.
- Eine geologische Besonderheit ist der **Aufschluss von Thermal- und Mineralwasser, das aus großen Tiefen im Quellenviertel an mehreren Stellen zu Tage tritt.**
- **Auch sonst ist in der Innenstadt mit einem hohen Grundwasserstand zu rechnen,** der Baumaßnahmen wiederholt erschwert hat. Namentlich der Bau von Tiefgaragen wie unter dem Dern'schen Gelände und unter dem Bowling Green musste gegen Grundwasser gesichert werden.
- Eine **Geothermie-Probebohrung auf dem neben dem Hessischen Ministerium der Finanzen gelegenen Parkplatz** in der Friedrich-Ebert-Allee hatte im November 2009 **in 130 Metern Tiefe ein unter hohem Druck stehendes Grundwasser-Stockwerk (Arteser) angebohrt.** Es traten dabei bis zu 8.000 Liter Wasser pro Minute zu Tage und setzten die Umgebung unter Wasser.
- Versuche, das Bohrloch mit Beton zu verschließen, scheiterten zunächst. Das eigentliche Bohrloch konnte schließlich verschlossen werden, allerdings **fand das Wasser mehrfach andere Wege an die Oberfläche, bevor der Verschluss in größerer Tiefe schließlich gelang.**
- Im Ortsteil Naurod gibt es einen „kalten Schlot“ (Krater eines erloschenen Vulkans), der später als Steinbruch genutzt wurde.

In Wiesbaden besteht die Gefahr von zumindest schwachen Erdbeben (1)

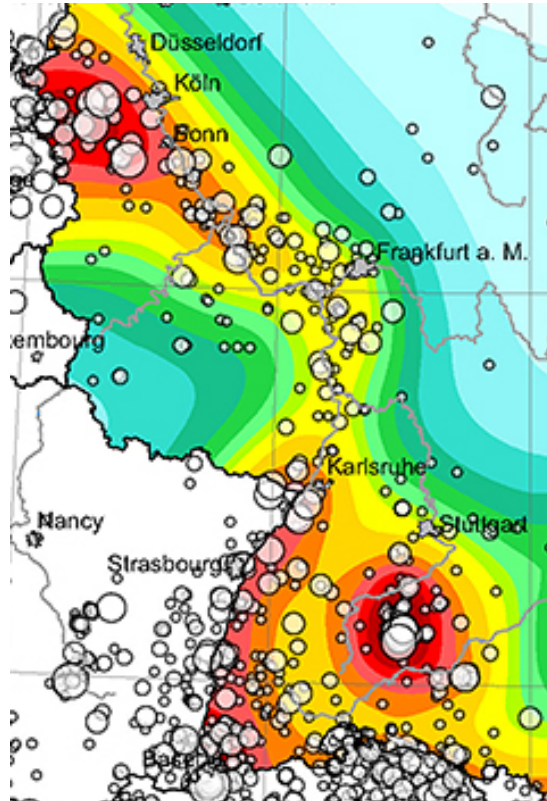


- Verheerende Beben sind selten - aber möglich.
- Die Erdbebenaktivität ist eine Folge des Wechselspiels zwischen dem aus der Kollision von afrikanischer und europäischer tektonischer Platte resultierenden Spannungsfeld und alten Bruchstrukturen.
- Immer wieder schwach fühlbare Beben, da Oberrheingraben und Taunus tektonisch noch nicht völlig zur Ruhe gekommen sind.
- Am Südrand des Taunus und entlang des Mittelrheintals ist eine weitere Erdbebenhäufung festzustellen.

Abb. 3: Historische Erdbeben, Quelle: HLNUG

- In Rheinland-Pfalz und Hessen rund um Mainz und Wiesbaden hat am frühen Morgen des **23. Dezember 2010** die Erde gebebt. Die Erschütterungen erreichten **Werte bis zu 3,5 auf der Richterskala**; zu Schäden kam es offenbar nicht. **Das Epizentrum lag 9 km unter dem Mainzer Stadtteil Finthen.**
- **Am 2. Mai 2019 gab es morgens ein kleines Erdbeben in Wiesbaden.** Das HLNUG registrierte eine **Stärke von 1,6**, das **Epizentrum lag rund 5 Kilometer nordöstlich des Stadtzentrums im Ortsteil Hessloch in einer Tiefe von 2 Kilometern.**
- Weitere Beispiele: Bad Camberg, Taunus, (Stärke 4,0, 1997), Frankfurt (3,8, 1990).

In Wiesbaden besteht die Gefahr von zumindest schwachen Erdbeben (2)



- **Der Rheingraben, eine alte Bruchzone der Erdkruste, ist Ort vieler Erdbeben.** Entlang seines Verlaufs bebt die Erde in Deutschland am häufigsten und stärksten.
- **Diese Schwächezone erstreckt sich quer durch Europa vom Mittelmeer bis nach Skandinavien.** Die stärksten horizontalen Spannungen treten vorwiegend in Nordwest-Südost-Richtung auf.
- **Die afrikanische Kontinentalplatte rückt zwei Zentimeter pro Jahr nach Norden** und treibt den italienischen Stiefel wie einen Sporn mitten in den europäischen Kontinent.
- Die Franco-Iberische Platte driftet ganz langsam vom übrigen Europa "hinaus" in den Atlantik. **Die Bruchkante wird vom Rheingraben von Basel über Wiesbaden bis Köln markiert.**
- Pro Jahrzehnt sacken die Flanken des Oberrheingrabens um einige Millimeter ab. **Immer wieder ruckelt der Boden, meistens nur kaum merklich. Die seismische Aktivität füllt den gesamten Graben aus** und ist nicht auf die Grabenrandstörungen beschränkt.

Abb. 4: Karte der Erdbebengefährdung, Auszug Rheingraben, Quelle: Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, 2018

- **Entlang des Rheingrabens sind schon früher stärkere Erdbeben aufgetreten**, z.B. am unteren Rheingraben bei Düren (Stärke 5,9, 1756), bei Tollhausen (5,7, 1878) und bei Roermond/ Niederrheinische Bucht (5,3, 1992), dazu der **Erdbebenschwarm Groß-Gerau (1869 - 1871** mit ca. 2000, meist schwachen, Erdstößen).
- **1356 fand in der Region Basel das schlimmste Erdbeben statt, das je Europa erschütterte (> 6).**
- Gemäß belgischen Paläoseismologen gab es wohl auch bereits Beben bis zur Stärke von 6,7.

Die Struktur der Wiesbadener Innenstadt determiniert die Einsetzbarkeit der Verkehrsträger



Abb. 5: Abbildung: Fahrgastströme innerhalb von Wiesbaden (MF) – Ausschnitt Innenstadt, Quelle: NVP 2015

- Die Wiesbadener Stadtstruktur in der Innenstadt beruht auf der **Entwicklung im Laufe des 19. Jahrhunderts von einer Kleinstadt mit 2.500 Einwohnern (1800) zu einer Großstadt mit 100.000 Einwohnern (1905).**
- Die dadurch entstandene Struktur der Straßen prägt Wiesbaden noch heute, **einzusetzende Verkehrsträger für den ÖPNV sind darauf abzustellen.**



6. Kriterien der Bewertung der Verkehrsträger anhand Megatrends (Chancen & Risiken)



6.1 Erläuterung Bedeutung Megatrends

Bewertung der Verkehrsträger im ÖPNV anhand Megatrends (Chancen & Risiken) - Ausgangslage

- Die zuvor anhand der Stärken und Schwächen und der Prüfung ihrer grundsätzlichen Umsetzbarkeit in der LHW (anhand lokaler Rahmenbedingungen, Gegebenheiten und der Beschluss- bzw. Gesetzeslage) bewerteten und darüber selektierten **Verkehrsträger sollen anhand der Megatrends weiter selektiert werden.**
- Für die ergebnisoffene Prüfung unterschiedlicher innerstädtischer Verkehrsträger des ÖPNV wurden die **für die Symposien des Mobilitätsleitbildprozesses ausgewählten Megatrends des Zukunftsinstitutes herangezogen.**
- Es war **zu prüfen, ob neben den für die Symposien sinnvollen und notwendigen Megatrends weitere notwendige bzw. inhaltlich sinnvolle Megatrends** für die Prüfung der Chancen & Risiken der Verkehrsträger im ÖPNV **heranzuziehen sind.**
- Vor diesem Hintergrund war auch die **Prüfung** notwendig, **welche Bedeutung Megatrends im Grundsatz zufällt, wie sich diese auswirken** und welche Eigenheiten und Besonderheiten die für den Wiesbadener Mobilitätsleitbildprozess vom wissenschaftlichen Berat gewählten Megatrends des Zukunftsinstitutes aufweisen.
- Die angewandte **Methodik** zur Ermittlung der abzuprüfenden Chancen und Risiken der der Verkehrsträger erfolgte **in Anlehnung an die Megatrends des Zukunftsinstitutes und deren Systematik.**

„Megatrends“ – Entstehung & Bedeutung

- Trends sind beobachtbar, im soziologischen Kontext aber nur schwer messbar. Ihr weiterer Verlauf lässt sich meistens genähert abschätzen, aber nur teilweise beeinflussen. Es sind Bestandteile unterschiedlichster Bereiche des Lebens.
- Die Trendforschung befasst sich mit der Beobachtung, Deutung und Vorhersage von Trends als neue Auffassung in Gesellschaft, Wirtschaft oder Technologie, die eine neue Bewegung bzw. Marschrichtung auslösen.

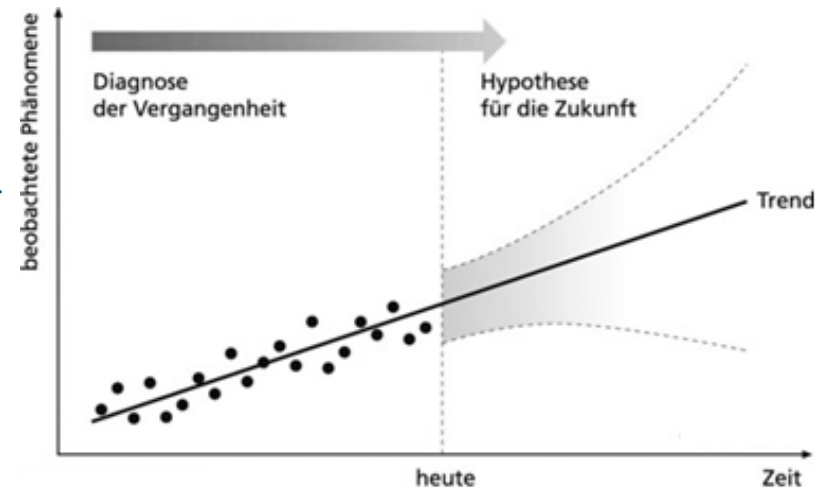


Abb. 6: Trendbetrachtung, Quelle: digitale-unternehmung.de, Daniel Michelis

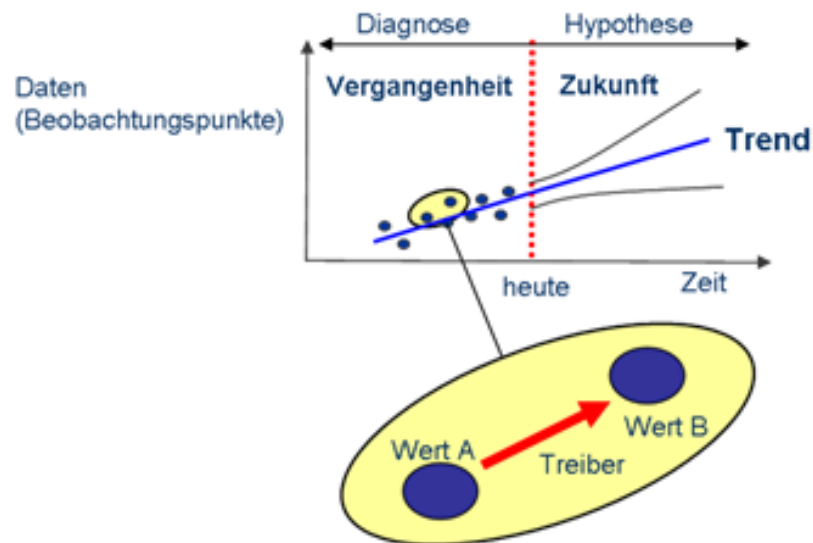


Abb. 7: Anatomie eines Trends, Quelle: Trends und Szenarien als Werkzeuge zur Strategieentwicklung, Ulf Pillkhan, Publicis 2007

- Gemäß Zukunftsinstitut kann sich um **reine Oberflächenphänomene** (z.B. Produktrends) oder um **tiefe, nachhaltige Strömungen** handeln (z.B. Megatrends).
- Das Zukunftsinstitut arbeitet mit einem **gestaffelten System von Trends, die sich kurz- oder langfristig auswirken.**

„Megatrends“ – Entstehung & Bedeutung



- Den **Begriff „Megatrends“** konzipierte der US-amerikanische Politikwissenschaftler und Zukunftsforscher John Naisbitt Anfang der 1980er Jahre **für neue, unser Leben verändernde Richtungen.**
- Mittels „Megatrends“ soll die **Welt geordnet, Komplexität reduziert und Zukunft „berechenbarer“ gemacht werden.** Weiterhin soll so eine **Abgrenzung von sonstigen Trends** oder auch Hypes erfolgen.
- Die OECD definiert Megatrends als **weitreichende Veränderungen in Gesellschaft, Wirtschaft, Politik, Umwelt und Technologie,** die sich zwar langsam bilden, jedoch **einen nachhaltigen und dauerhaften Einfluss auf viele,** wenn nicht sogar die meisten menschlichen **Aktivitäten, Prozesse und Wahrnehmungen** haben.
- Das Umweltbundesamt sieht „Megatrends“ ergänzend als **langfristige Transformationsprozesse,** die sich fundamental auf gesellschaftliche, wirtschaftliche, politische und technologische Bereiche auswirken und **über Jahrzehnte wirksam** sind“.
- **Das Zukunftsinstitut in Frankfurt/Main gilt als einer der einflussreichsten Think Tanks der europäischen Trend- und Zukunftsforschung** und ist die zentrale Informations- und Inspirationsquelle für Entscheider und Weiterdenker.

„Megatrends“ –Sichtweise des Zukunftsinstitutes



- **Megatrends sind gemäß Zukunftsinstitut Tiefenströmungen des Wandels und markieren Veränderungen, die uns schon lange prägen und auch noch lange prägen werden.** Nicht nur kurzfristig, sondern auf mittlere bis lange Sicht. Als Entwicklungskonstanten **umfassen sie mehrere Jahrzehnte und entfalten ihre Dynamik.**
- **Megatrends wirken demnach in jedem einzelnen Menschen und umfassen alle Ebenen der Gesellschaft und haben prinzipiell einen globalen Charakter,** auch wenn sie nicht überall gleichzeitig stark ausgeprägt sind. Sie verändern die Welt – zwar langsam, dafür aber grundlegend und langfristig. Es sind die **größten Treiber des Wandels, die alle Aspekte von Wirtschaft und Politik sowie Wissenschaft, Technik und Kultur maßgeblich beeinflussen.**
- **Im Zukunftsinstitut werden in der Regel Zeiträume zwischen drei bis fünf Jahren und zwischen fünf und zehn Jahren für die Auswirkungen von Megatrends auf die Zukunft betrachtet** (mittel- bis langfristig).
- Darüber hinaus werden Prognosen vage und unscharf. Megatrends selbst haben eine Halbwertszeit von mind. 25 bis 30 Jahren.
- „Wenn über die **Zukunft etwa im Jahr 2050** gesprochen wird, **wird beim Zukunftsinstitut meistens der Weg und die Entwicklung bis dahin beschrieben**“.

Die 12 Megatrends des Zukunftsinstitutes*



- **Megatrends müssen in allen möglichen Lebensbereichen auftauchen und dort Auswirkungen zeigen.** Welche Veränderungen – welche Trends und Megatrends – prägen unsere Gegenwart und welche Rückschlüsse lassen sich daraus für die Zukunft von Gesellschaft, Unternehmen und Kultur schließen?
- **Das Zukunftsinstitut hat zur Beantwortung 12 Megatrends identifiziert die miteinander für gesellschaftlichen Wandel zuständig sind und mit denen dieser Wandel leichter begreifbar werden soll:**



Quelle:
Zukunftsinstitut

- Die jeweiligen **Megatrends setzen sich aus einzelnen Subtrends zusammen**, welche die wichtigsten Megatrend-Indikatoren darstellen und die Bereiche des Wandels differenzieren.

Verschiedene Aspekte und Facetten eines Trends mit ihren einzelnen Stationen sind in der Megatrend-Map abgebildet.



- **Die 12 zentralen Megatrends** unserer Zeit **sind** gemäß dem Zukunftsinstitut **vielfältig, komplex und vernetzt.**
- Megatrends sind nie linear und eindimensional, sondern vielfältig, komplex und vernetzt. **Sie wirken nicht isoliert, sondern beeinflussen sich gegenseitig und verstärken sich so in ihrer Wirkung.**
- Die Megatrend-Map basiert auf 120 Subtrends, die den 12 Megatrends zugeordnet werden und zeigt auch die **Zusammenhänge sowie die Parallelen und Überschneidungen der verschiedenen Megatrends** auf.
- **Die einzelnen Stationen einer Megatrend-Linie verdeutlichen die unterschiedlichen Dimensionen, Facetten und Trendaspekte.** Sie bilden die Vielschichtigkeit eines Megatrends und die diversen Einflussfaktoren ab, die im Umfeld eines Megatrends wirken
- **Die Megatrend-Map ist somit eine Verbildlichung von Veränderungsprozessen.** Sie schafft einen Rahmen, um die vielen gleichzeitigen Abläufe in ihrer Komplexität greifbar zu machen.
- **Vernetzungen, Parallelen und Schnittpunkte**, an denen vieles zusammenkommt, um ein besseres, intuitives Verständnis für Einzelphänomene und Zusammenhänge zu bekommen, **werden nachgezeichnet.**
- **Das Zukunftsinstitut betrachtet die Megatrend-Map als Werkzeug für die Zukunftsplanung**, weil sie als Raster für unterschiedliche Zukunftsfragen dienen und so ein 360-Grad-Blick gegen blinde Flecken ermöglicht werden kann.

Megatrends des Zukunftsinstitutes mit ihren Subtrends

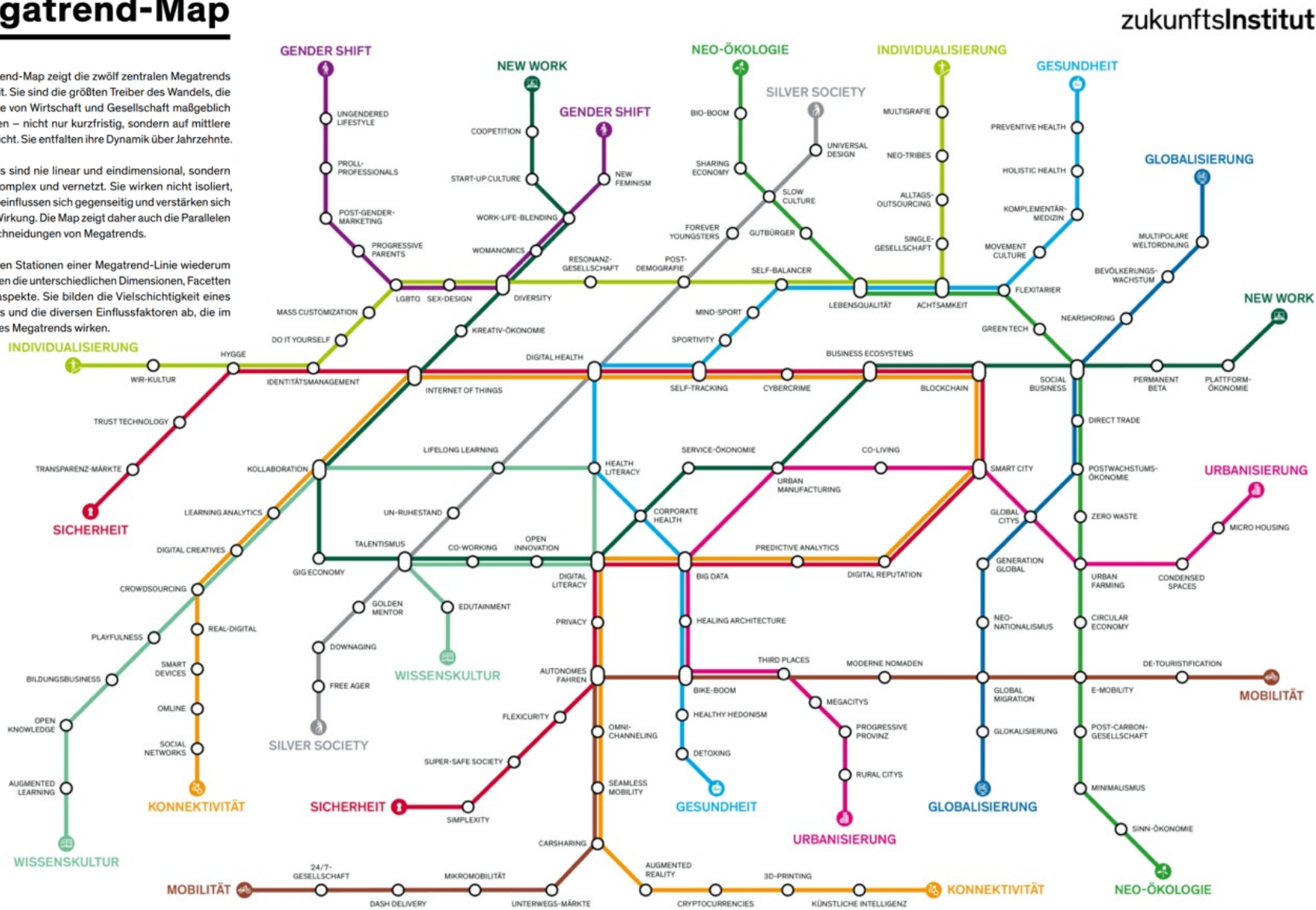


Megatrend-Map

Die Megatrend-Map zeigt die zwölf zentralen Megatrends unserer Zeit. Sie sind die größten Treiber des Wandels, die alle Aspekte von Wirtschaft und Gesellschaft maßgeblich beeinflussen – nicht nur kurzfristig, sondern auf mittlere bis lange Sicht. Sie entfalten ihre Dynamik über Jahrzehnte.

Megatrends sind nie linear und eindimensional, sondern vielfältig, komplex und vernetzt. Sie wirken nicht isoliert, sondern beeinflussen sich gegenseitig und verstärken sich so in ihrer Wirkung. Die Map zeigt daher auch die Parallelen und Überschneidungen von Megatrends.

Die einzelnen Stationen einer Megatrend-Linie wiederum verdeutlichen die unterschiedlichen Dimensionen, Facetten und Trendspekte. Sie bilden die Vielschichtigkeit eines Megatrends und die diversen Einflussfaktoren ab, die im Umfeld eines Megatrends wirken.



Quelle: Zukunftsinstitut

zukunftsinstitut

Aussagen des Zukunftsinstitutes zu Megatrends mit Auswirkungen auf die Mobilität



- Megatrends wie Individualisierung, Konnektivität, Urbanisierung und Neo-Ökologie bestimmen die Mobilität von morgen.
- Für die Zukunft der Mobilität **bedarf es eines neuen Denkens, neuer Netzwerkpartner und einem Verständnis dafür, dass man nicht nur in einzelnen Verkehrsträgern denken darf.**
- Auch Städtische Verkehrsbetriebe fangen an umzudenken, weg von Gefäßlösungen, **hin zu einer Schnittstellenpolitik.**
- Bürgermeister sind manchmal die größeren Hebel als die Bundespolitik oder Automobilkonzerne.
- **Zukunft hat immer auch irgendwo schon begonnen.** In anderen Teilen der Welt ist manches schon Realität, was hierzulande noch kaum vorstellbar oder sich erst allmählich durchsetzt und andersherum.
- Auch Nutzer bei uns leben in Teilen bereits Veränderungen, so wird z.B. Carsharing von diesen als positiv empfunden, Cargobikes und Fahrradmobilität werden im städtischen Bereich sehr gut angenommen.

Quelle: Zukunftsinstitut



6.2 Auswirkungen der Untertrends der ausgewählten Megatrends

Vier Megatrends der Symposien als Basis für die Bewertung der Chancen und Risiken von Verkehrsträgern im ÖPNV



- **Für den Wiesbadener Mobilitätsleitbildprozess wurden** für die Symposien des Mobilitätsleitbildprozesses vom wissenschaftlichen Beirat **vier Megatrends des Zukunftsinstitutes herangezogen.**
- Dabei handelt es sich um:
 1. **Urbanisierung,**
 2. **Konnektivität,**
 3. **Gesundheit und**
 4. **Sicherheit.**
- Mittels dieser Megatrends soll einen Blick über den lokalen Tellerrand ermöglicht werden sowie die Chance eröffnet werden, **Visionen für die Landeshauptstadt Wiesbaden ergebnisoffen zu diskutieren und Machbarkeiten zu ermitteln.**
- **Für die Bewertung der Chancen und Risiken von Verkehrsträgern im ÖPNV ist gemäß des Zukunftsinstitutes die Einbeziehung weiterer Megatrends sinnvoll.**

Weitere vier Megatrends für die Bewertung der Chancen und Risiken von Verkehrsträgern im ÖPNV

- Ergänzend zu den vier Megatrends für die Symposien im Mobilitätsleitbildprozess wurden mit Bezug zur Mobilität bzw. dem ÖPNV vier weitere Megatrends des Zukunftsinstitutes ausgewählt, so dass insgesamt 8 der 12 Megatrends des Zukunftsinstitutes einbezogen wurden.
- Für die Auswahl der weiteren Megatrends wurde als Leitlinie die Studie des Zukunftsinstituts „Die Evolution der Mobilität“ im Auftrag des ADAC aus 2017 herangezogen.
- **Die Megatrends Individualisierung und Neo-Ökologie wurden** deshalb in die Betrachtung **mit aufgenommen**.
- Ergänzend wurde der **vom Zukunftsinstitut mittlerweile definierte eigene Megatrend „Mobilität“** einbezogen.
- **Aufgrund der besonderer Auswirkung auf die Arbeits- und Pendlerverkehre** in und von bzw. nach Wiesbaden **weiterhin der Megatrend „New Work“**.
- Bei den **vier weiteren hinzugezogenen Megatrends** handelt es sich somit um:
 5. **Individualisierung,**
 6. **Neo-Ökologie,**
 7. **Mobilität** und
 8. **New Work.**



Erfolgsfaktoren der acht Megatrends für die Prüfung der Chancen und Risiken der Verkehrsträger im ÖPNV

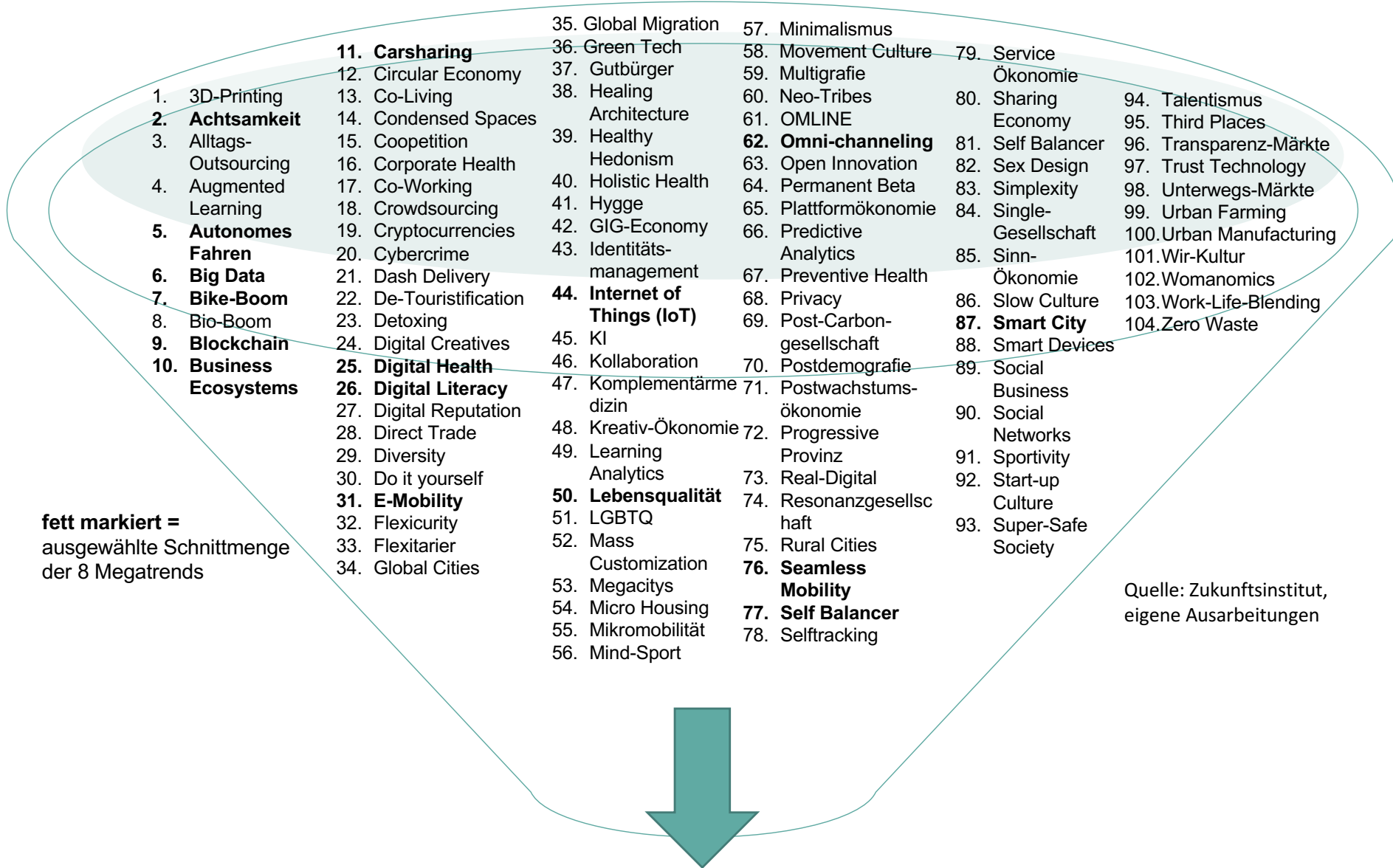
- Anhand der für die Symposien gewählten sowie den ergänzenden **insgesamt acht Megatrends** wurden deren **einzubeziehende Schnittmengen** über ihre insgesamt 104 Subtrends (siehe nächste Folie) **bestimmt**:

„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“

Quelle: Zukunftsinstitut, eigene Ausarbeitungen

- **Auswahlkriterien** zur Bestimmung der Schnittmengen der Megatrends:
 - Subtrend ist **Bestandteil von mindestens drei Megatrends** oder **zumindest Bestandteil von zwei Megatrends, wenn einer davon „Mobilität“ ist.**
 - Alle sonstigen Subtrends blieben unberücksichtigt.
- **Auf dieser inhaltlichen Grundlage** wurden die **16 abzurückenden Chancen und Risiken** der einzelnen innerstädtischen Verkehrsträger des ÖPNV **zusammengefasst.**

Die 104 Subtrends aller acht einbezogenen Megatrends mit Auswahl der 16 Schnittmengen für die Chancen & Risiken



fett markiert =
ausgewählte Schnittmenge
der 8 Megatrends

Quelle: Zukunftsinstitut,
eigene Ausarbeitungen

16 Subtrends (Schnittmengen-Trends)

Ermittlung der Auswirkungen der Megatrend-Subtrends auf Chancen & Risiken für den ÖPNV in Wiesbaden (1)



	Beschreibung Erfolgsparameter	Auswirkung auf ÖPNV Wiesbaden
1) „Achtsamkeit“	<ul style="list-style-type: none"> • Achtsamkeit löst „Wellness“ und „Nachhaltigkeit“ ab – ist Handlung, nicht Haltung. • Gegentrend zu permanenter Reizüberflutung und medial gemachter Erregungskultur. • Umgang mit real-digitaler Umwelt wird hinterfragt, statt nur setzen auf Technologie. • Hier & Jetzt nicht aus den Augen verlieren, eigene Bedürfnisse kennen, Werte leben. 	<ul style="list-style-type: none"> • Staufreie Straßen, freie Rettungswege & achtsame Verkehrsteilnehmer, die nicht nur um sich selbst kreisen (z.B. Kopfhörer) für Krankenwagen, Feuerwehr, Polizei etc. • Verlangen nach Heimat, Stabilität, Ruhe, echter Nähe ist ein Gegentrend zu Mobilität. • Achtsam mit Ressourcen & der Natur umgehen. • Stressvermeidung (Angst, Ärger, Wut und Zorn) im Stau - samt Folgeerscheinungen.
2) „Autonomes Fahren“	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung Technik (teil-)autonomes Fahren (Kameras, Radar- & Ultraschallsensorik). • Mehr Ressourceneffizienz und Sicherheit durch Car-to-Car-Kommunikation. • Vernetzung mit umgebender Infrastruktur. • Vernetzung mit anderen (teil-/autonomen) Fahrzeugen bzw. Verkehrsträgern 	<ul style="list-style-type: none"> • Autonome Einsatzbarkeit und grundsätzliche Umrüstbarkeit? • Steigerung der Sicherheit & Akzeptanz als autonomes Verkehrsmittel? • Steigerung ÖPNV-Attraktivität (Verfügbarkeit, Abdeckung, Zuverlässigkeit, Einsatzzeiten)? • Senkung der Personalkosten (Fahrer)?
3) „Big Data“	<ul style="list-style-type: none"> • Sammlung, Verarbeitung, & Analyse großer Mengen computergenerierter Daten (individualisiert, personenbezogen, öffentlich & geostationär). • Für Auswertung und Weiterverarbeitung sind neue technische Tools erforderlich, um relevante Informationen und Einblicke in menschliche Bedürfnisse zu generieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware- & Softwareeinbindung zur Generierung von "Massendaten" (Transparenz). • Steuerung/Nutzung durch BigData (Auswertung & Weiterverarbeitung). • Umsetzung (teil-/automatisierter) Rückkopplungen für Nutzung Lerneffekte und Optimierungen sowohl beim einzelnen Verkehrsträger, wie im Gesamtsystem. • Nutzung Data Analytics für verbesserten Betrieb und Wartung bzw. Instandhaltung.

Ermittlung der Auswirkungen der Megatrend-Subtrends auf Chancen & Risiken für den ÖPNV in Wiesbaden (2)



	Beschreibung Erfolgsparameter	Auswirkung auf ÖPNV Wiesbaden
4) „Bike-Boom“	<ul style="list-style-type: none"> • Vor allem in Städten wird Rad zum Verkehrsmittel erster Wahl. Städte der Zukunft binden Radwege, Bike-Sharing-Stationen und Abstellplätze mit in Infrastruktur ein. • Rad ist in Innenstädten mittlerweile oft die schnellere Alternative zum Auto oder ÖPNV. 	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung Fahrrad in multimodale Verkehrskonzepte. • Möglichkeit der Fahrradmitnahme. • Anbindung an Fahrradinfrastruktur (z.B. Fahrradparkhaus, Abstellplätze, Radwege). • Einbindung in und über Mobilitätsstationen (auch zu Sharingsystemen).
5) „Blockchain“	<ul style="list-style-type: none"> • Ermöglicht dezentrale Speicherung aller Transaktionen innerhalb eines Netzwerks. • Grundlage von Kryptowährungen wie Bitcoin, kaum manipulierbar aber transparent. • Neues Verhältnis aus Transparenz & Anonymität bei Wegfall einer zentralen Steuerungs- oder Kontrollinstanz ergeben disruptives Potenzial der Technologie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Einfacheres, verkehrsträgerübergreifendes Ticketing mit eindeutiger Transparenz zu Zeit und Strecke der Nutzung einzelner Verkehrsmittel samt Echtzeit-Einnahmuzuordnung nach Anbietern (z.B. Blockchain-App für Nutzung aller öffentlichen Verkehrsmittel). • Verkehrssteuerung durch Fahrzeug z.B. für Streckennutzung oder Platooning.
6) „Business Ecosystems“	<ul style="list-style-type: none"> • Zunehmende Vernetzung von Unternehmen & Branchen durch Digitalisierung. • Dadurch Verschwinden von Grenzen von Unternehmen & Branchen . • Ökonomische Netzwerke laufen ab einem gewissen Vernetzungsgrad teil- bis selbstorganisiert, durch Automatisierung werden aus Value Chains Ökosysteme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsame Leistungsfähigkeit im Verbund durch einen Orchestrator ist größer als Einzelbeitrag. • Möglichkeiten der Digitalisierung durch Einbindung neuer Lösungsansätze. • Als Ökosystemteil mit externen Innovatoren kooperieren, statt als Einzelkämpfer. • Innovative Geschäftsmodelle im Dialog, durch Kooperation, im Austausch erproben.
7) „Carsharing“	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibt einen Systemwechsel weg vom Besitz hin zur Nutzung von Fahrzeugen. • Konzepte reichen von professionellen Anbietern bis hin zu Peer-to-Peer Vermietung von Privatfahrzeugen oder Mitfahrgelegenheiten. • Zunehmende Zugänglichkeit durch Anbieter, Apps und Dienstleister. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibt einen Systemwechsel weg vom Besitz hin zur Nutzung von Fahrzeugen. • Konzepte reichen von professionellen Anbietern bis hin zu Peer-to-Peer Vermietung von Privatfahrzeugen oder Mitfahrgelegenheiten. • Zunehmende Zugänglichkeit durch Anbieter, Apps und Dienstleister.

Ermittlung der Auswirkungen der Megatrend-Subtrends auf Chancen & Risiken für den ÖPNV in Wiesbaden (3)



	Beschreibung Erfolgsparameter	Auswirkung auf ÖPNV Wiesbaden
8) „Digital Health“	<ul style="list-style-type: none"> Bessere Interaktion zwischen Patienten, Medizinern und Dienstleistern, z.B. damit Mediziner bei kritischen Vitalwerten Feedback geben können, ohne vor Ort zu sein. Unterstützung individuelles Gesundheitsverhalten & Gesundheitsversorgung. Sicherstellung schnellstmögliche Notfallrettung, z.B. durch einfachen Zugang . 	<ul style="list-style-type: none"> Unterstützung individuelles Gesundheitsverhalten & Gesundheitsversorgung. Sicherstellung schnellstmögliche Notfallrettung, z.B. durch einfachen Zugang. Steigende Nutzererwartung an Schutz von Leib & Leben sowie Gesundheit. Nutzung von Wearables wie Smartwatches für Notfallrettung bzw. Hilfestellungen
9) „Digital Literacy“	<ul style="list-style-type: none"> Souveräner & selbstbewusster Umgang mit Herausforderungen der Digitalisierung: Kognitiv: Verarbeitung des digitalen „Information Overflow“. Sozial: Stärkung des menschlichen Miteinanders in digitalisierten Kontexten. Kulturell: Öffnung für neue Anforderungen digital vernetzter Kommunikation. 	<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung Digitalisierung über kritisches Denken & kreative Teilhabe beeinflussbar. Auswirkungen & Technologien der Digitalisierung verstehen und mitgestalten. Soziale Interaktion, zwischenmenschlicher Umgang, Kommunikation sowie Ideen & Ideale des Zusammenlebens im digitalen Raum ausbilden, entwickeln & aushandeln. Steigende Nutzeranforderungen an ÖPNV aufgrund steigender Erwartungshaltung auch über weltweite Best-Practice-Beispiele und Erfahrungswerte und Kompetenz.
10) „E-Mobility“	<ul style="list-style-type: none"> Evolution der Mobilität durch Verbreitung von Elektrofahrzeugen. Reichweite von Batterien & Lademanagement stellt größte Herausforderung dar. Wandel wird beschleunigt durch Digitalisierung der Verkehrssysteme und zunehmende Automatisierung der Mobilität (selbstfahrende Autos). 	<ul style="list-style-type: none"> Anforderung, dass Betrieb, Herstellung & Verwertung umwelt- & klimaneutral sind. Hohe Durchgängigkeit, geringe Anpassungszwänge und klareres Design als Erwartungshaltung der Nutzer für Umgang mit verschiedenen Verkehrsmitteln. Nutzer werden Reichweiteneinschränkungen und wenig Komfort nicht akzeptieren. Versorgungssicherheit (neue Ladeinfrastrukturen) ist Betriebsgrundlage.

Ermittlung der Auswirkungen der Megatrend-Subtrends auf Chancen & Risiken für den ÖPNV in Wiesbaden (4)



	Beschreibung Erfolgsparameter	Auswirkung auf ÖPNV Wiesbaden
11) „Internet of Things“	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis umfassender Vernetzung und Interaktion zwischen digitalen Systemen. • Betreffend alle denkbaren Geräte und cyber-physische Systeme. • Nicht nur IT-Hardware (Computer, Smartphones), sondern z.B. auch Industrieanlagen, medizinische Apparaturen, Wearables, Fahrzeuge oder ganze Gebäude. 	<ul style="list-style-type: none"> • Minimierung verkehrsbedingter Verzögerungen durch sensorfähige IoT-Lösungen (Verfolgung geografische Position & Geschwindigkeiten von Fahrzeugen, Generierung & Reaktion aktuelle Warnungen). • Digitale Verkehrsleitsysteme & optimierte Fahrpläne (Pendel- & Wartezeit senken). • Nicht nur Anschlussinformationen für Nutzer über, sondern Nutzungsoptimierung.
12) „Lebensqualität“	<ul style="list-style-type: none"> • „Besser statt mehr“ wird zur Leitdevise von individuellen & kollektiven Strategien. • Setzen auf höhere Lebensqualität (z.B. mehr Freizeit statt Geld, neue Grünfläche statt weiteres EKZ, lieber weniger und dafür besseres Fleisch). 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensqualität und Urbanität ist verbunden mit attraktiven & leistungsfähigen ÖPNV. • Steigendes Verkehrsvolumen durch weitere Verbesserung und Ausbau des ÖPNV bei möglichst geringen Umweltauswirkungen bewältigen. • Nur wenn ÖPNV als echte Alternative zum Auto wahrgenommen wird, kann er seine Position als umweltverträglicher Verkehrsträger für die Zukunft sichern.
13) „Omni-channeling“	<ul style="list-style-type: none"> • Kanalübergreifendes Geschäftsmodell für Unternehmen zum verbessern des Kundenerfahrungsmanagement. • Über mehrere Kanäle gleichzeitig in ständigem Kontakt mit Unternehmen sein. • Neben Telefonie & phys. Standorte auch digitale Kanäle (Apps, soziale Medien etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Alle möglichen ein- und ausgehenden Kommunikationskanäle koordinieren. • Digitale Vernetzung von Information, Ticket & Service, wobei für den Zugang zum Kunden die Information im Vordergrund steht. • Dies z.B. mit automatischer Raumerfassung, Be-In/Be-Out, Fahrpreisfindung (Aktivierung beim Einsteigen, Anwesenheitserfassung, Aussteigen). Das System erzeugt die passenden Formate zu den gewählten Kanälen.

Ermittlung der Auswirkungen der Megatrend-Subtrends auf Chancen & Risiken für den ÖPNV in Wiesbaden (5)



	Beschreibung Erfolgsparameter	Auswirkung auf ÖPNV Wiesbaden
14) „Seamless Mobility“	<ul style="list-style-type: none"> • Fluide & nahtlose Übergänge zwischen Verkehrsmitteln mit digitaler Vernetzung • Integrierte Konzepte über mehrere Verkehrsmittel entlang Mobilitätsketten. • Intellig. verzahnte Nutzung verschiedener Verkehrsträger, inkl. Buchung/Bezahlung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Übergangs- bzw. friktionslosen Mobilität durch die neuen digitalen Infrastrukturen. • Systeme in einem übergeordneten „System of Systems“ (SoS), in dem jedes System für sich oder im Verbund optimal zu nutzen sein soll. Dies über eine Cloud-Lösung. • Nicht länger in Konkurrenz zueinander & intellig. verzahnt inkl. Buchung/Bezahlung. • Mobilität darf künftig keine wertvolle Zeit verschlingen und muss reibungslos, ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltig sein. Dazu den Geldbeutel schonen.
15) „Selftracking“	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Anwendungen für Smartphones, Sport-Armbänder oder andere tragbare Geräte werden für Aufzeichnung/Visualisierung/Auswertung körperlicher Leistungen oder Gesundheitswerte und Vitaldaten genutzt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhebung und Sammlung von gesundheits- und fitnessrelevanten sowie persönlichen Daten jeglicher Art unter der Verwendung z.B. von Wearables. • Vergleich mit anderen und Durchschnittswerten oder zur Optimierung, zur Speicherung und späterem aufrufen („erinnern“). • Betreffend z.B. Gesundheitsmonitoring & Ernährung, Emotionen und Stimmungen.
16) „Smart City“	<ul style="list-style-type: none"> • Technologisch smart: Suche nach intelligenten Systemen, die ganzheitliche Lösungen für verschiedenste Herausforderungen der Stadt bieten. Bewältigung über sinnvolle Vernetzung & über technologische Insellösungen hinaus. • Sozial intelligent: Berücksichtigung des Wissens und der Wünsche der Bewohner. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vernetzte intelligente Systeme (ganzheitliche Lösung) über technische Insellösungen hinaus & nachfrageorientierte Kapazität (Skalierbarkeit). • Einbindungsmöglichkeiten in zentrale Steuerung. • Effiziente Mobilitätslösungen im dichter werdenden Straßenverkehr ermöglichen. • Berücksichtigung der Wünsche der Nutzer („Nutzerperspektive“).



6.3 Abzuprüfende Chancen & Risiken auf der Basis der Megatrends

Zusammenfassung abzurufende 16 Chancen und Risiken für Verkehrsträger im ÖPNV (Anwendung auf LHW) (1)



- 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*).

Zusammenfassung abzurückende 16 Chancen und Risiken für Verkehrsträger im ÖPNV (Anwendung auf LHW) (2)



- 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 Verkehrsträger.
- 12 **Max. Reduzierung der Reisezeiten** (mit Minimierung verkehrsbedingter Verzögerungen).
- 13 **Einbindung in verkehrsträgerübergreifende Gesamtsteuerung** auch durch digitale Verkehrs-leitsysteme.
- 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.**



7. Verkehrsträger für Mobilitätskombinationen in Wiesbaden



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (1)

Straße

Gebunden
(eig. Infrastruktur)

Spurgeführt
(eigene Trasse)

- Spurgeführte Systeme (in der Regel Busse) haben wegen benötigter eigener Trasse einen sehr hohen Platzbedarf.
- Wegen hoher Wartungs- und Reparaturintensität (vgl. Essen) nicht für die durchgängige Einrichtung ganzer Linienführungen geeignet.
- Kosten der Systemerrichtung schlagen sich nicht in entsprechenden Betriebsvorteilen nieder. Dies auch wegen benötigter Zusatzausstattungen der Fahrzeuge zur Einhaltung der Spurführung (Alternative: Breitere Busspuren).
- Mangels Systemerfolg kaum Hersteller am Markt, daher auch Ersatzteilengpässe. Städte in Frankreich bauen von Spursystemen auf Straßenbahntechnik um bzw. richten neue Linien nur noch als Straßenbahn ein.
- Nutzung des Systems für den Winterbetrieb bei Eis und Schnee bedeutet ein gesondertes Freihalten der Fahrspur.
- Spurbusse verbinden den Infrastrukturbedarf für eine Straßenbahn mit den Nachteilen des Omnibusses (geringe Kapazität, höherer Energieverbrauch, schlechterer Fahrkomfort).
- Spurbustrasse kann immer nur genau dort eine abschnittsweise Einzelmaßnahme darstellen, wo querender Verkehr aufgrund einer aufgelösten Siedlungsstruktur nur eine untergeordnete Rolle einnimmt und damit ohnehin genügend Verkehrsfläche zur Verfügung steht.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (2)

Straße

Gebunden
(eig. Infrastruktur)

Oberleitungsbus

- Aufgrund eines größeren Gewichts und höheren Anschaffungskosten (geringe Anzahl an Herstellern, Spezialanfertigungen) deutlich kostenintensiver als frei fahrende Busse.
- Oberleitungsbusse prinzipbedingt langsamer als Omnibusse, für die ein gesetzliches Tempolimit von 80 beziehungsweise 100 km/h gilt, das dort auch tatsächlich erreicht wird. Oberleitungsbusse können nicht auf Kraftfahrstraßen und Autobahnen eingesetzt werden. Für Verbindungen nach Mainz oder in die umliegenden Landkreise sind sie somit nicht geeignet.
- Wegen der teuren Anschaffung, zusätzlicher Infrastruktur, der Schulung des Personals und der verbundenen Wartung etc. sind O-Busse eine kostenintensive Lösung. Auch sind O-Busfahrzeuge deutlich weniger beständig als z.B. eine Straßenbahn.
- O-Busse sind unflexibel bei Umleitungen, sie fahren immer nur den regulären Linienweg.
- Überschaubare Marktnische auf Linien mit einem Fahrgastaufkommen, auf denen sich der Bau einer Straßenbahn noch nicht lohnt.
- Im Vergleich zur Straßenbahn nehmen O-Busse deutlich weniger Fahrgäste auf, benötigen aber ebenso eine Fahrdrachinfrastruktur.
- Haltestellen müssen vollständig an O-Busse angepasst werden bzw. ist ein Ein- und Ausstieg bzw. Umstieg nur über die Fahrbahn möglich, weil die Fahrleitungsgeometrie ein Heranfahen an den Bordstein nicht zulässt.
- Fahrkomfort ist ggü. einer Straßenbahn schlechter, da Vertikalerschütterungen eines Dieselmotors aufweisend.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (3)

Schiene

Bodenverlauf

S-Bahn

- Eine Verlängerung der S-Bahn durch die Wiesbadener Innenstadt z.B. in Richtung Bad Schwalbach aufgrund des dann eine Schneise durch die Stadt schlagenden Fahrwegs ist nicht möglich.
- Für die Umsetzung in/durch die Wiesbadener Innenstadt wäre ein kostenintensiver und wegen der Bodenbeschaffenheit bzw. der heißen Quellen aufwändiger Bau eines adäquaten Tunnels notwendig. Damit müsste auch der Wiesbadener HBF völlig umgestaltet werden.
- Ob eine derartige Untertunnelung Wiesbadens möglich ist wäre zu prüfen und ist in Folge der die Bodenbeschaffenheit nicht sicher.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (4)

Schiene

Bodenverlauf

U-Bahn

- Für die Errichtung einer U-Bahn-Linie bzw. eines U-Bahn-Netzes wäre eine Untertunnelung der Wiesbadener Innenstadt notwendig, die an den Bodenbeschaffenheiten scheitern bzw. sehr teuer werden könnte.
- Für die Errichtung von U-Bahnen sind grundsätzlich die im Wiesbadener Stadtgebiet zurückzulegenden Strecken zu kurz (Wirtschaftlichkeit) bzw. sind für die Anbindung der Landkreise die Bevölkerungsdichten zu gering. Richtung Mainz gibt es keinen Systemanschluss.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (5)

Schiene

Bodenverlauf

Stadtbahn/Metro

- Da im Wiesbadener Stadtgebiet im wesentlichen straßenbündige und nicht straßenunabhängige Strecken- bzw. Netzabschnitte zu bedienen sind, ist eine auf diese Mischinfrastruktur ausgelegte Stadtbahn/Metro nicht sinnvoller als eine für die straßenbündige Nutzung optimierte Straßenbahn. Dazu ist eine Stadtbahn weitgehend auf kreuzungsfreien Betrieb ausgerichtet, die Straßenbahn nicht.
- Auch für die Stadtbahn/Metro wäre daher die Errichtung von aufgrund des Wiesbadener Untergrunds kostenintensiven bis ggf. problematischen Tunnelabschnitten notwendig.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (6)

Schiene

Bodenverlauf

Zahnradbahn

- Eine große Höhen überwindende Zahnradbahn ist grundsätzlich ungeeignet für den ÖPNV in Wiesbaden bzw. die Anbindung der umliegenden Landkreise und von Mainz. Auch, da keine Systemanbindung dorthin möglich wäre.
- Ist vor allem zur Verkehrserschließung von topographisch unterschiedlich beschaffenem Gelände geeignet, wo abwechslungsweise flachere und steile Streckenabschnitte im Adhäsions- bzw. im Zahnstangenbetrieb durchgehend befahren werden können.
- Hat Berechtigung bei verhältnismäßig langen Steilstrecken mit großen geforderten Transportkapazitäten.
- Es handelt sich nicht um einen typischen Verkehrsträger des ÖPNV bei einer Topologie wie in Wiesbaden. Die Spezialkonstruktionen an Fahrzeugen und Schienen sind daher kostenintensiv.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (7)

Schiene

Bodenverlauf

Standseilbahn

- Standseilbahnen sind die steilsten Schienenbahnen überhaupt und auf die Anwendung im Gebirge ausgelegt. Sie eignen sich nicht für den ÖPNV in Wiesbaden.
- Standseilbahnen sind bei schwierigen topographischen Verhältnissen sinnvoll, damit können auf kurzer Strecke beträchtliche Höhenunterschiede überwunden werden.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (8)

Schiene

Hochverlauf

Einschienebahn (Monorail)

- Fahrweg und Fahrzeug von Einschienebahnen stammen im Normalfall von einem Hersteller und sind nicht standardisiert. Mangels echtem Wettbewerb und einer Standardisierung bei Fahrzeugen, Netzwerkinfrastruktur unterschiedlicher Hersteller und bei den Betreibern ist daher mit hohen Anpassungskosten zu rechnen. Neben der mangelnden Standardisierung der Systeme untereinander ist keine Übergangsmöglichkeit von und zur herkömmlichen Schiene (wie bei Straßenbahn-Zug) oder zur Straße (wie beim Spurbus) gegeben.
- Der Einsatzbereich von Einschienebahnen liegt deswegen vor allem im Bereich der Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, insbesondere wenn größere Bereiche aufgeständert zu überqueren sind (Messe, Parks, Flughäfen).
- Weichen sind verhältnismäßig komplex und teuer. Auffahrbare Weichen sind in keinem Fall möglich.
- Flexible Trassierbarkeit und futuristisches Design führen zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Stadt- und Landschaftsbildes.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (9)

Schiene

Hochverlauf

Schwebebahn

- Einzig umgesetzte Wuppertaler Schwebebahn gilt ähnlich einer U-Bahn als Straßenbahn besonderer Bauart und wird gemäß der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) betrieben.
- Die Schwebahn nutzt den durch Wuppertal verlaufenden Fluss Wupper und ist mit großem Aufwand entlang und mittig über diesem errichtet worden.
- Eine vergleichbare räumliche Situation ist in Wiesbaden bzw. auf dem Weg nach Mainz oder in die umliegenden Landkreise nicht gegeben.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (10)

Schiene

Hochverlauf

People Mover

- Meist schienengebundene und in der Regel automatisch verkehrende Verkehrsmittel für kurze Strecken (Flughäfen und Messen).
- Teilweise werden auch Fahrsteige, Personenaufzüge oder auch Bahnen in Freizeitparks zu den People Movern gerechnet.
- Die in hoher Taktfolge verkehrenden Kabinen oder Züge finden Anwendung auf Routen mit hohem Passagieraufkommen, die für Fahrsteige zu lang und für Schienenpersonennahverkehrssysteme zu kurz sind. Dies trifft auf Wiesbaden so nicht zu.
- Seilgezogene Systeme sind in ihrem Aktionsradius beschränkt, d.h. sie sind nicht annähernd so flexibel wie Selbstfahrer und nachträgliche Erweiterungen sind ohne Vorausplanung nur schwer zu realisieren. Auch bezüglich Streckenlängen, Transportkapazitäten und Taktzeiten ist die Leistungsfähigkeit beschränkt.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (11)

Schiene

Hochverlauf

Liftkabinen mit Linearmotor

- Seilloser Aufzug, die Kabine wird durch zwei elektromagnetische Synchron-Linearmotoren angetrieben und somit nur durch ein vertikal bewegliches Magnetfeld gehalten bzw. bewegt.
- Einsatz mehrerer Kabinen pro Schacht, die sich unabhängig voneinander steuern lassen, möglich.
- Noch kein marktfähiges System vorhanden, Marktchancen sind noch unklar.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (12)

Luft

Hubschrauber-Shuttle*

- Metropolen wie São Paulo oder Istanbul sind jetzt schon mit entsprechenden Hubschraubern und Landeplätzen ausgestattet. Damit können Passagiere mit hoher Zahlungsbereitschaft schnell und ohne im Stau zu stehen von einem Ort zum anderen fliegen.
- Entsprechende infrastrukturelle Voraussetzungen insbesondere für zivile bzw. private Flüge z.B. zwischen Wiesbaden und dem Flughafen Frankfurt sind in Wiesbaden nicht gegeben.
- Heutige Hubschrauber sind dazu nicht nur sehr lärmintensiv, sondern verursachen auch starke Luftbewegungen, so dass diese zu Start und Landung nicht ohne aufwändige Sicherheitsvorkehrungen in der Nähe von Menschen oder Gebäuden betrieben werden können.
- Für Wiesbaden kommt die Besonderheit des zwischen der Stadt und dem Flughafen Frankfurt gelegenen amerikanischen Militärflugplatzes Wiesbaden-Erbenheim (US Army) hinzu.



Begründung Ausgeschlossene Verkehrsträger (13)

Wasser

Linien-schiff

- Linienschiff-fahrten entlang des Rheins bzw. Mains haben für die Wiesbadener Innenstadt bzw. die umliegenden Landkreis oder Mainz keine wirkliche Relevanz für die Beförderung z.B. von Pendlern.
- Das Straßen- und Schienennetz in der Region ermöglicht Pendlern und Einkaufsverkehren eine außerhalb der Stoßzeiten komfortable und schnelle Zielerreichung. Ein Linienschiff wäre insgesamt deutlich langsamer.
- Da mit der Einrichtung von entsprechenden Linienschiffbetrieben hohe Kosten in Schiffe, Personal, Betrieb und Wartung verbunden wären, ist eine wirtschaftliche Einrichtung eines Linienschiffbetriebes nicht realistisch zu erreichen.

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



Verkehrsträger – noch in der Prüfung (1)

Straße

Gebunden
(eig. Infrastruktur)

Optisches
Leitsystem

Die Untersuchung der Verkehrsträger „Optisches Leitsystem“ ist noch nicht abgeschlossen, eine abschließende Bewertung kann erst nach Zusammenstellung aller fachlichen Unterlagen erfolgen. Eine vertiefende Betrachtung wird auch auf Wunsch der IHK Wiesbaden vorgenommen.

- Bisherige Argumente:
- Höherer Rollwiderstand als Straßenbahn etc.
- Geringere Energieeffizienz als Straßenbahn wegen Aufladen des Akkus (keine Energieversorgung via Oberleitung oder ähnlichem).
- Bei Verkehrsunfällen und dadurch entstehenden Hindernissen auf der Strecke können Fahrzeuge wie eine Bahn nicht einfach ausweichen, da man auf die "virtuelle Schiene" festgelegt ist. Das heißt, man muss bis zur Räumung der Unfallstelle warten.
- Nutzung des Systems für den Winterbetrieb bei Eis und Schnee nicht möglich, da die optische Leitspur nicht grundsätzlich sichtbar ist.
- Wird fortgesetzt.



Verkehrsträger – noch in der Prüfung (2)

Straße

Gebunden
(eig. Infrastruktur)

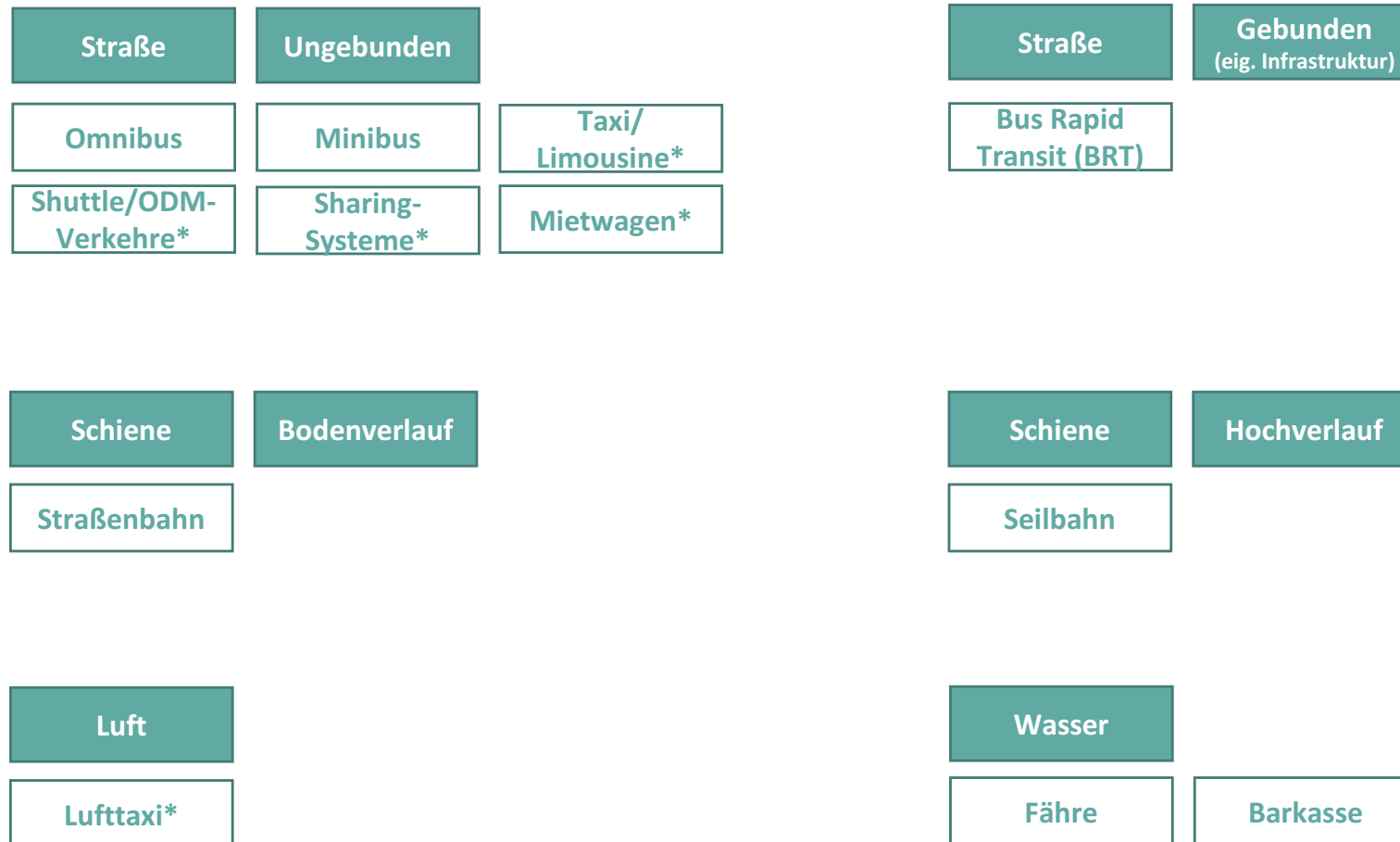
AutoTram

Die Untersuchung der Verkehrsträger „AutoTram“ ist noch nicht abgeschlossen, eine abschließende Bewertung kann erst nach Zusammenstellung aller fachlichen Unterlagen erfolgen. Eine vertiefende Betrachtung wird auch auf Wunsch der IHK Wiesbaden vorgenommen.

Diese Betrachtung und Analyse ist noch in der Bearbeitung und wird nachgeliefert.



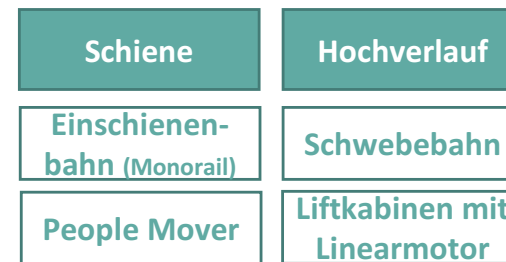
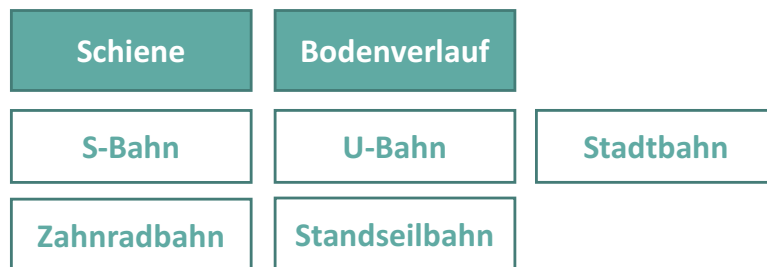
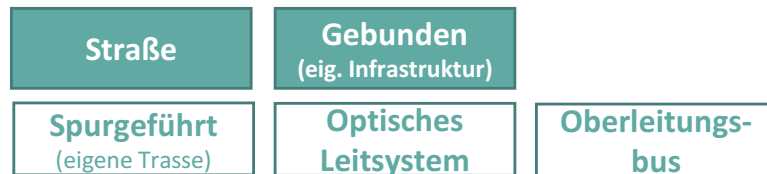
Qualifizierte Verkehrsträger im Ergebnis der Prüfung der Einsetzbarkeit in Wiesbaden



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



Ausgeschlossene Verkehrsträger



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



8. Notwendigkeit Erweiterung & Anpassung ÖPNV-Angebot durch sich verändernde Rahmenbedingungen bis 2030

Rahmenbedingungen in Wiesbaden 2018/2019



Rheingau-
Taunus-Kreis



main-taunus-kreis

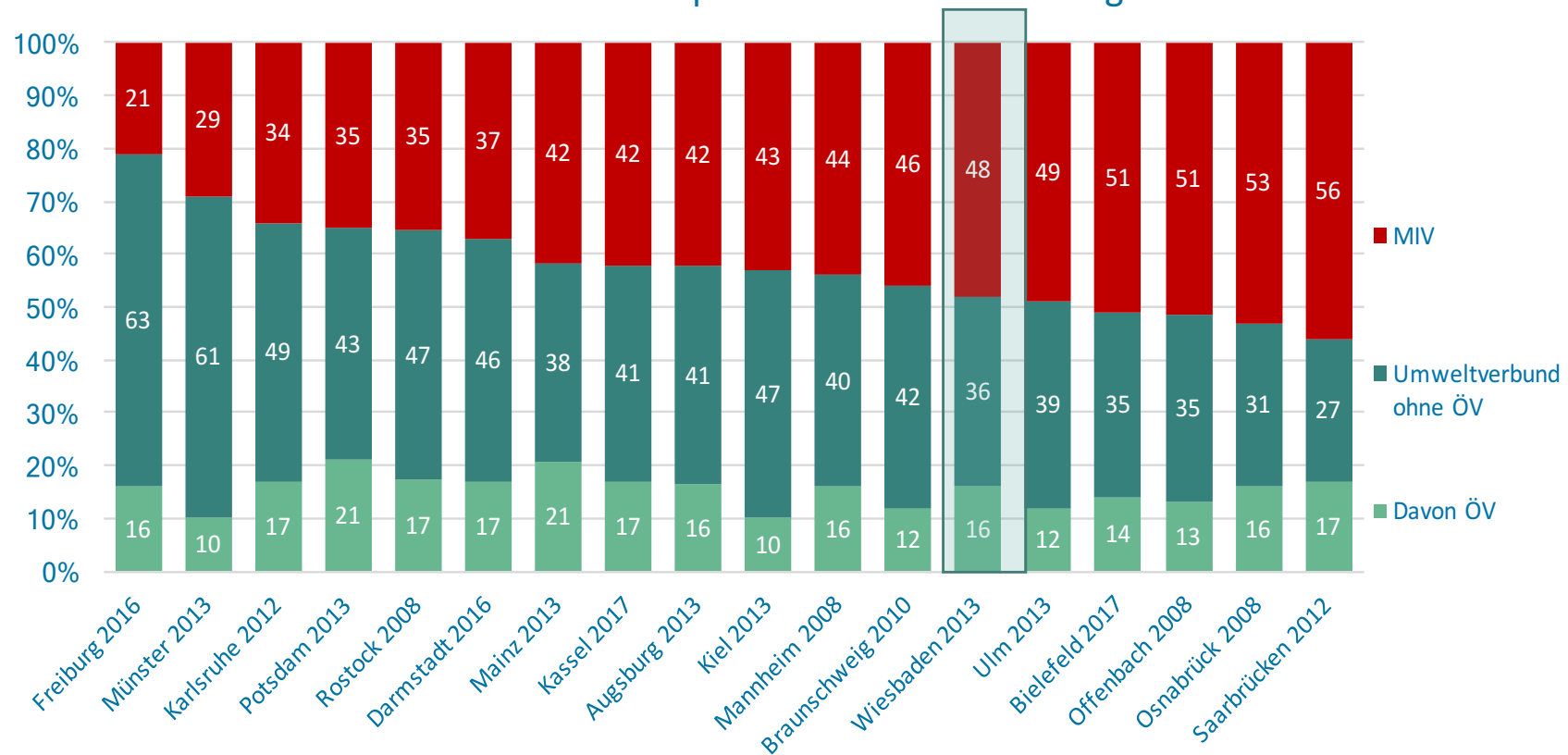


- In Wiesbaden wohnten Ende November 2018 rund **291.000 Menschen**.
- Die Landeshauptstadt ist eines der zehn Oberzentren des Landes Hessen und **bildet mit der angrenzenden rheinland-pfälzischen Landeshauptstadt Mainz ein länderübergreifendes Doppelzentrum mit insgesamt rund 507.000 Einwohnern**.
- Die **Agglomeration Wiesbaden selbst 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).
- Die Stadt wies 2018 mit 110,3 % des Bundesdurchschnitts bzw. mit rund 25.961 Euro pro Erwerbstätigem einen **überdurchschnittlichen Kaufkraftindex** auf und rangiert damit auf Platz 7 der 56 größten deutschen Städte.
- Im Zukunftsatlas 2019 (Prognos) belegte die kreisfreie Stadt Wiesbaden Platz 46 von 401 Landkreisen und kreisfreien Städten in Deutschland und **zählt damit zu den Orten mit „hohen Zukunftschancen“**.

Bei einem Vergleich der Städte Wiesbaden liegt Wiesbaden betreffend den MIV in der oberen Gruppe

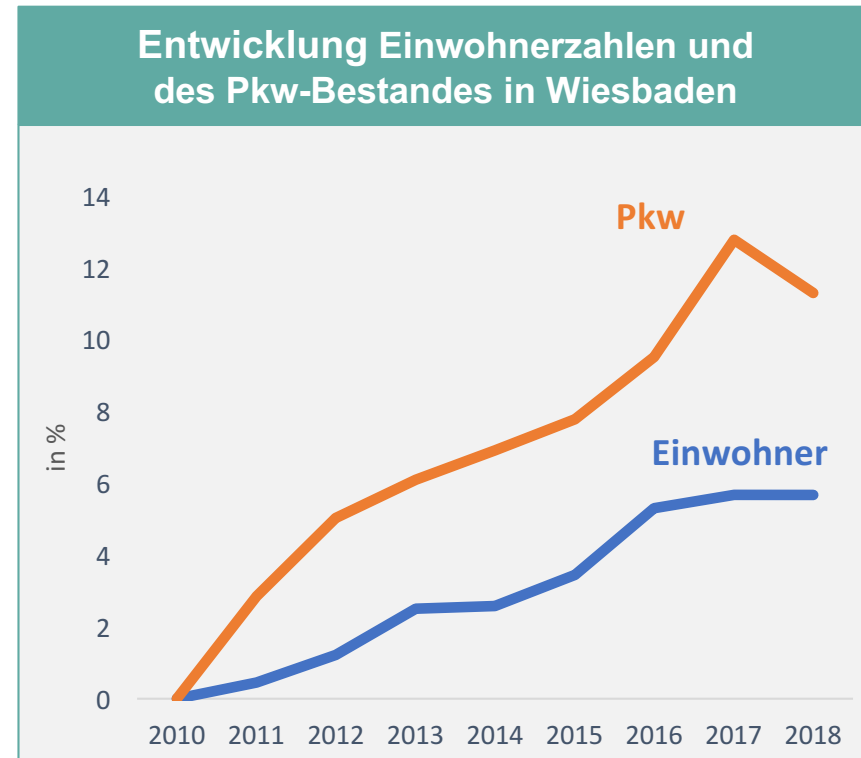
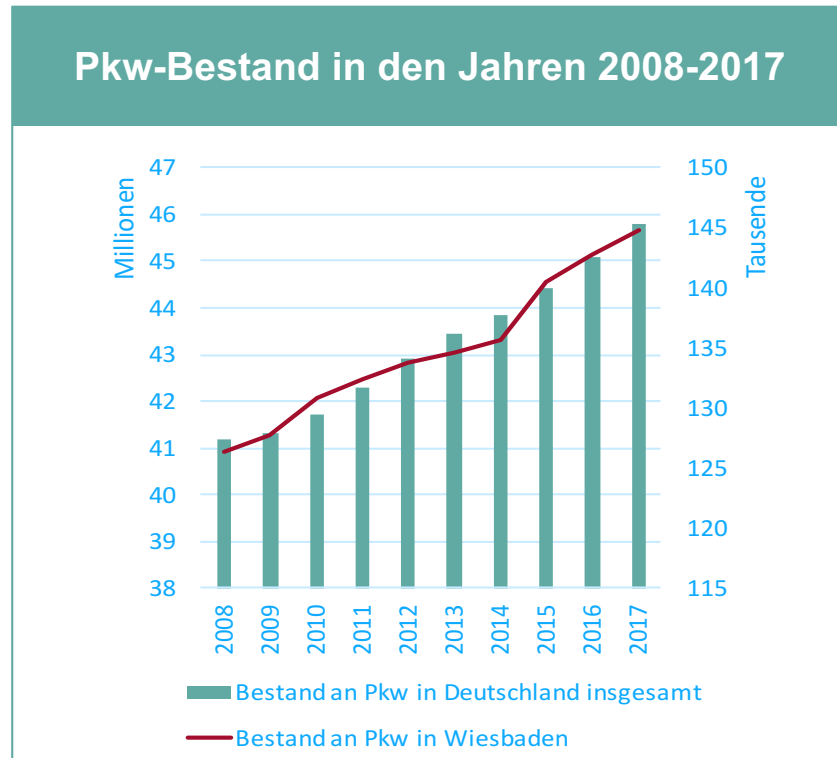


Modal Split in Großstädten im Vergleich



Quelle: eigene Darstellung auf Basis der SrV Werte und MID

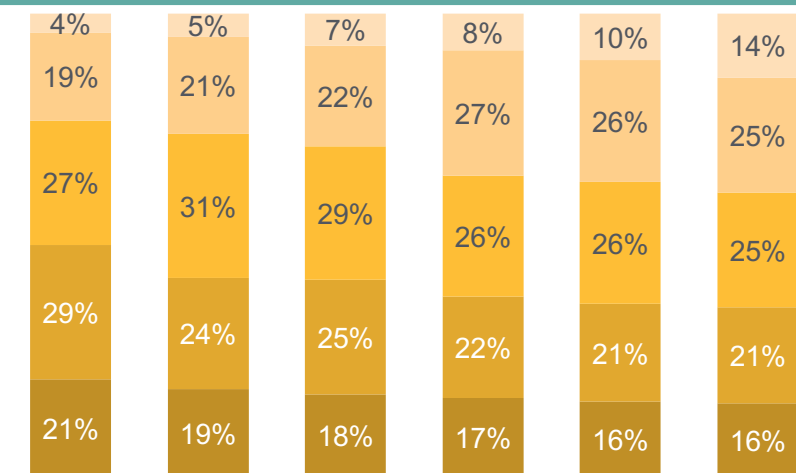
Der Pkw-Bestand in Wiesbaden ist steigend, sogar überproportional zur Einwohnerentwicklung



- Die Entwicklung des Pkw-Bestandes in Wiesbaden dagegen folgt dem deutschlandweiten Trend.
- Seit 2008 nimmt der Pkw-Bestand kontinuierlich zu. Circa 140.000 Pkw sind in der Stadt Stand 2018 angemeldet. Dies entspricht einem Motorisierungsgrad von 581 Pkw / 1.000 Einwohner. Eine besonders hohe Pkw-Dichte ist in den Stadtteilen Südost und Erbenheim sowie in den Bezirken am östlichen Stadtrand zu verzeichnen.
- Die Zuwachsraten steigen dabei überproportional im Vergleich zur Einwohnerentwicklung.

Demografische Entwicklung in Hessen und Wiesbaden

Prognose der demografischen Entwicklung für Hessen

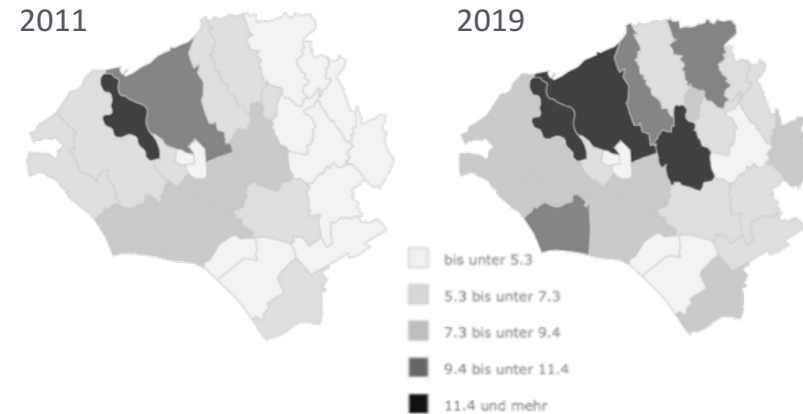


2000 2013 2020 2030 2040 2050
 ■ < 20 Jahre ■ 20 - < 40 Jahre ■ 40- < 60 Jahre
 ■ 60 - < 80 Jahre ■ 80 + Jahre

Quelle: HA Hessen Agentur GmbH – Wirtschaftsforschung und Landesentwicklung

Die allgemeine demografische Entwicklung zeigt eine tendenziell alternde Bevölkerung. Gerade ältere Bevölkerungsgruppen haben eine hohe Affinität für Pkw-Fahrten (MID, 2017)

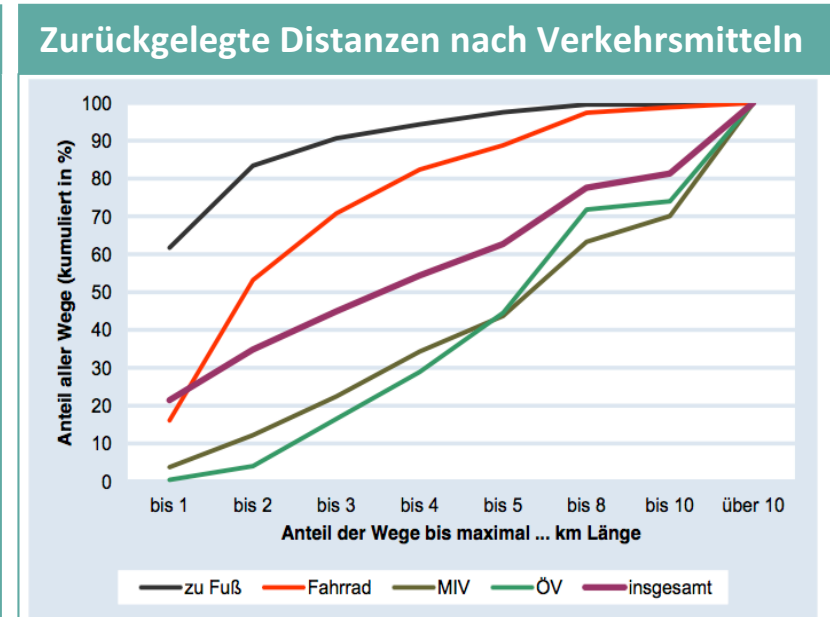
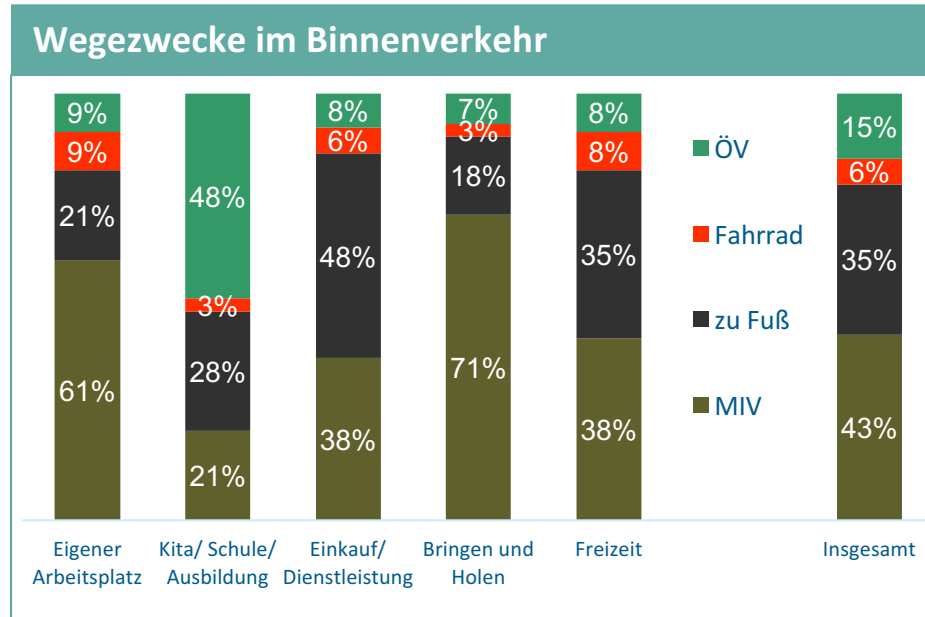
Anteile der Einpersonenhaushalte der Personen > 75 Jahre in Wiesbaden



Anteile in %
Quelle: Landeshauptstadt Wiesbaden, Amt für Statistik und Stadtforschung

Starke strukturelle Unterschiede in den einzelnen Stadtteilen: Besonders in den äußeren Bezirken Zunahme des Anteils der älteren Bevölkerung. → Besondere Bedeutung dieser Bezirke für die verkehrliche Anbindung

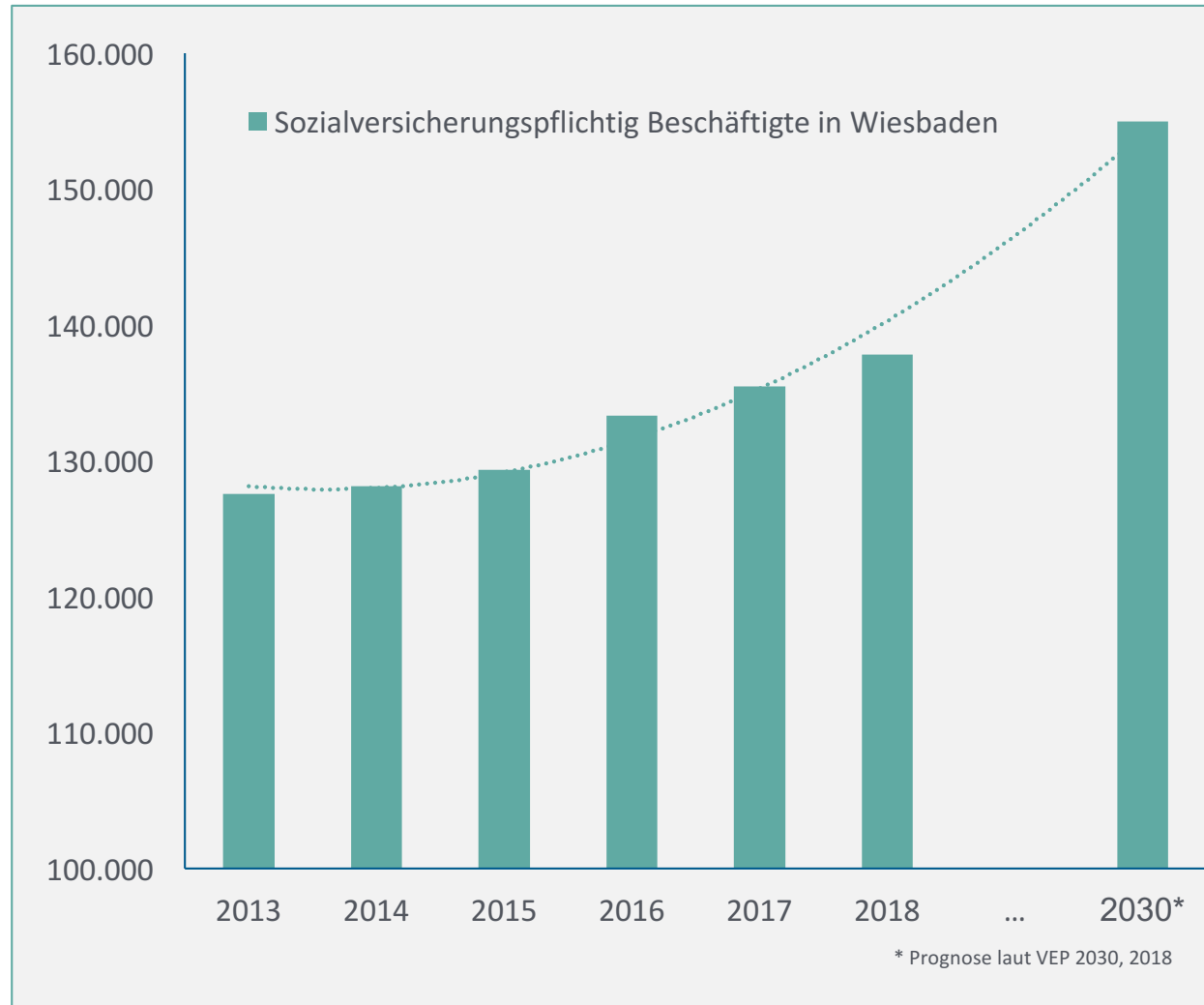
Verkehrsmittelanteile nach Wegezwecken im Binnenverkehr Wiesbaden



- **Haupteinsatzzwecke:**
 - MIV: Hoher Anteil bei beruflichen Wegen und bei Servicewegen (Bringen und Holen), Freizeit und Einkauf mit 38 % ebenfalls mit hohem MIV-Anteil
 - ÖV: hoher Anteil bei Kindern und Jugendlichen für den Weg zu Schule und Ausbildung
- 40 % der MIV-Wege sind kürzer als 4 km. Gerade für diese Verkehre können durch geeignete Angebotsverbesserungen Alternativen geschaffen werden.
- Gerade für die beruflichen Wege sind komfortable und attraktive Alternativen für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung erforderlich.

Quelle: Stadt Wiesbaden, Daten zum Verkehrsverhalten der Wiesbadener Bevölkerung auf Basis SrV 2013

Beschäftigtenzahlen werden bis 2030 um weitere 11 % steigen

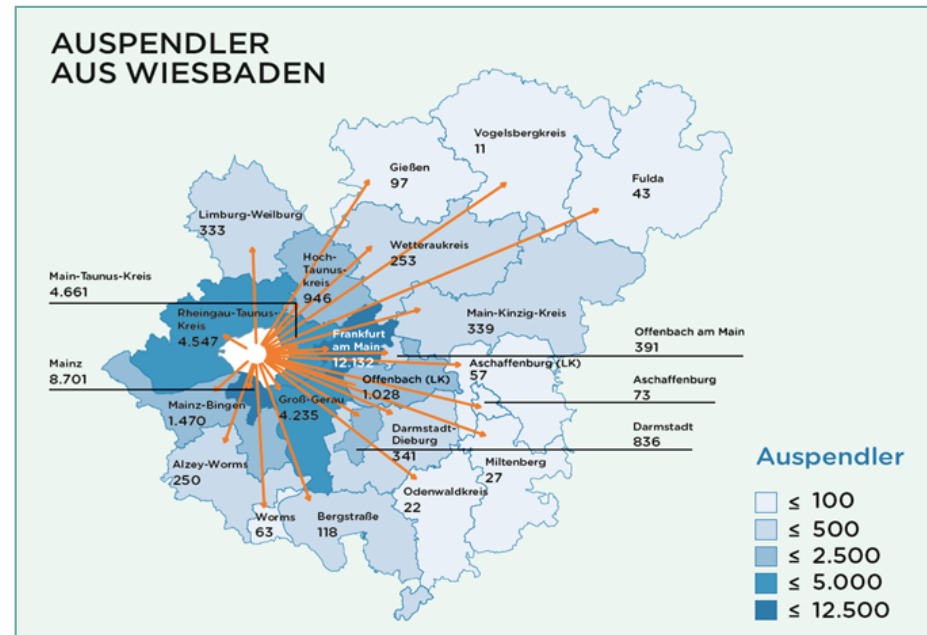
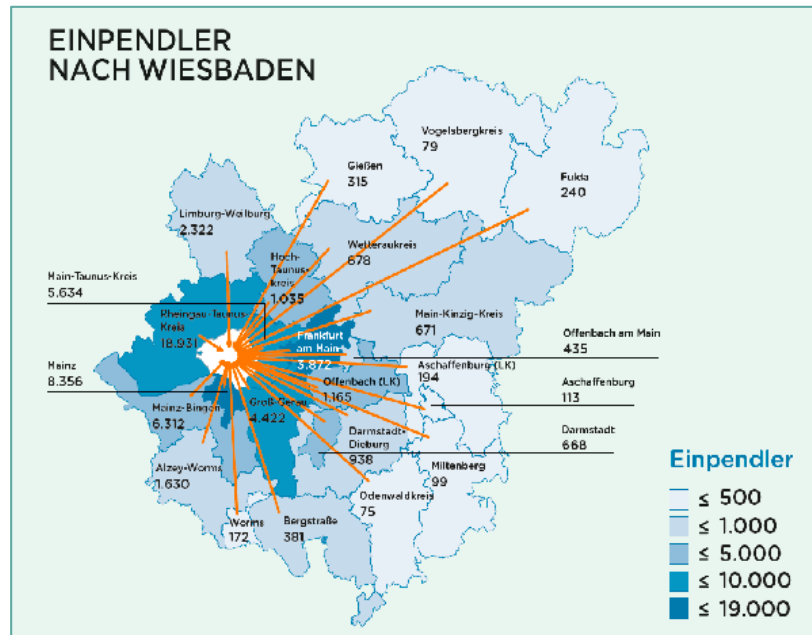


- Die Stadt Wiesbaden verzeichnet in den vergangenen Jahren eine positive Entwicklung in Bezug auf Arbeitsplatz- und Beschäftigungszahlen.
- Im Jahre 2018 waren rund 138.000 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte in der Stadt Wiesbaden gemeldet.
- Im Zeitraum von 2013 bis 2018 hat sich die Zahl der Beschäftigten um 8 % erhöht.
- Prognosen im Rahmen des VEP 2018 gehen von einer weiteren Steigerung um 11 % der Erwerbstätigen bis 2030 in Wiesbaden aus.

Quellen: Statistisches Jahrbuch Wiesbaden, VEP 2030, 2018



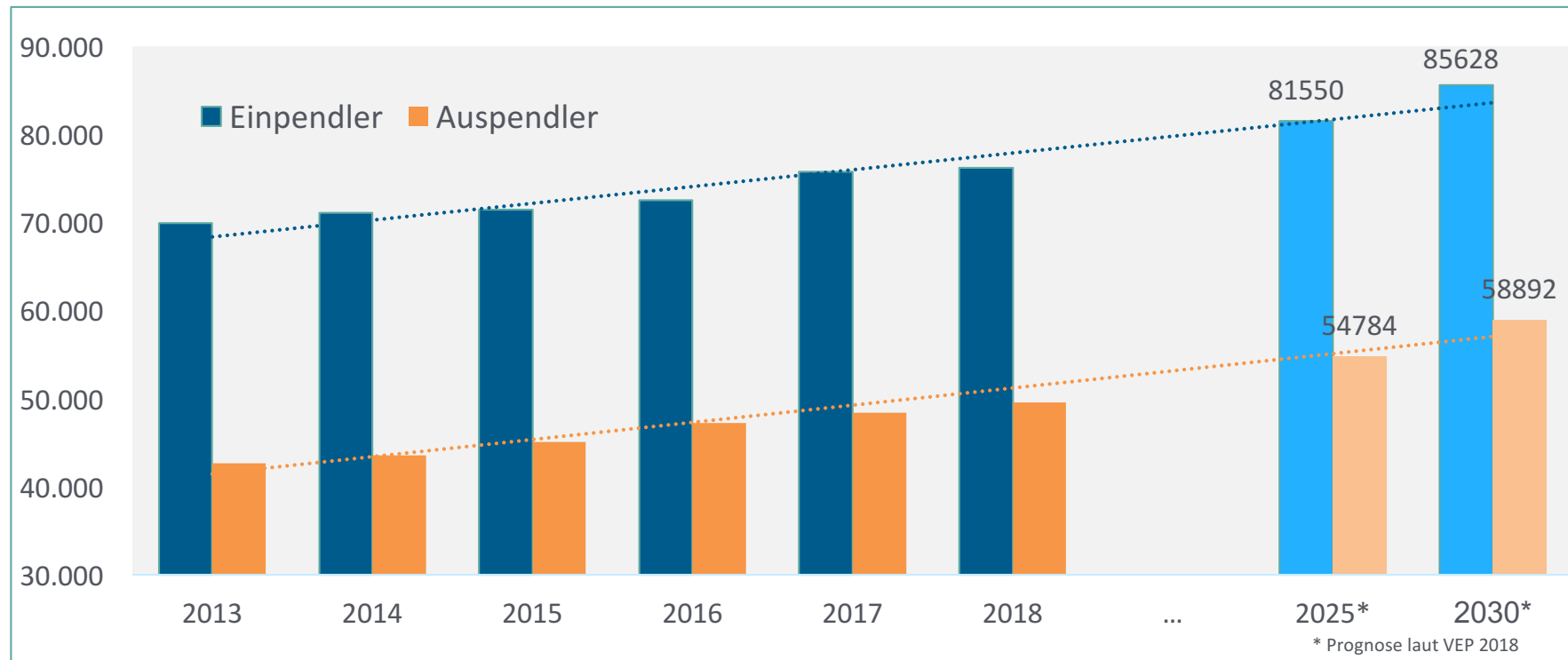
Pendlerstatistik Frankfurt RheinMain



Quelle: IHK Frankfurt RheinMain, Pendleruntersuchung 2018

- Der Arbeitsmarkt in der Rhein-Main-Region zeigt einen deutlichen Aufwärtstrend. In der Metropolregion sind allein in den letzten drei Jahren 170.000 neue sozialversicherungspflichtige Jobs entstanden, sowohl in den Großstädten als auch im Umland.
- Allein in die Stadt Mainz pendeln aus Wiesbaden regelmäßig ca. 8.700 Beschäftigte. Gleichzeitig kommen fast genauso viele Pendler aus Mainz nach Wiesbaden.
- Starke Pendlerbeziehungen bestehen auch zum Rheingau-Taunus-Kreis. Täglich pendeln hier 18.900 Personen nach Wiesbaden.

Pendlerentwicklung in den vergangenen Jahren – ein klarer Trend

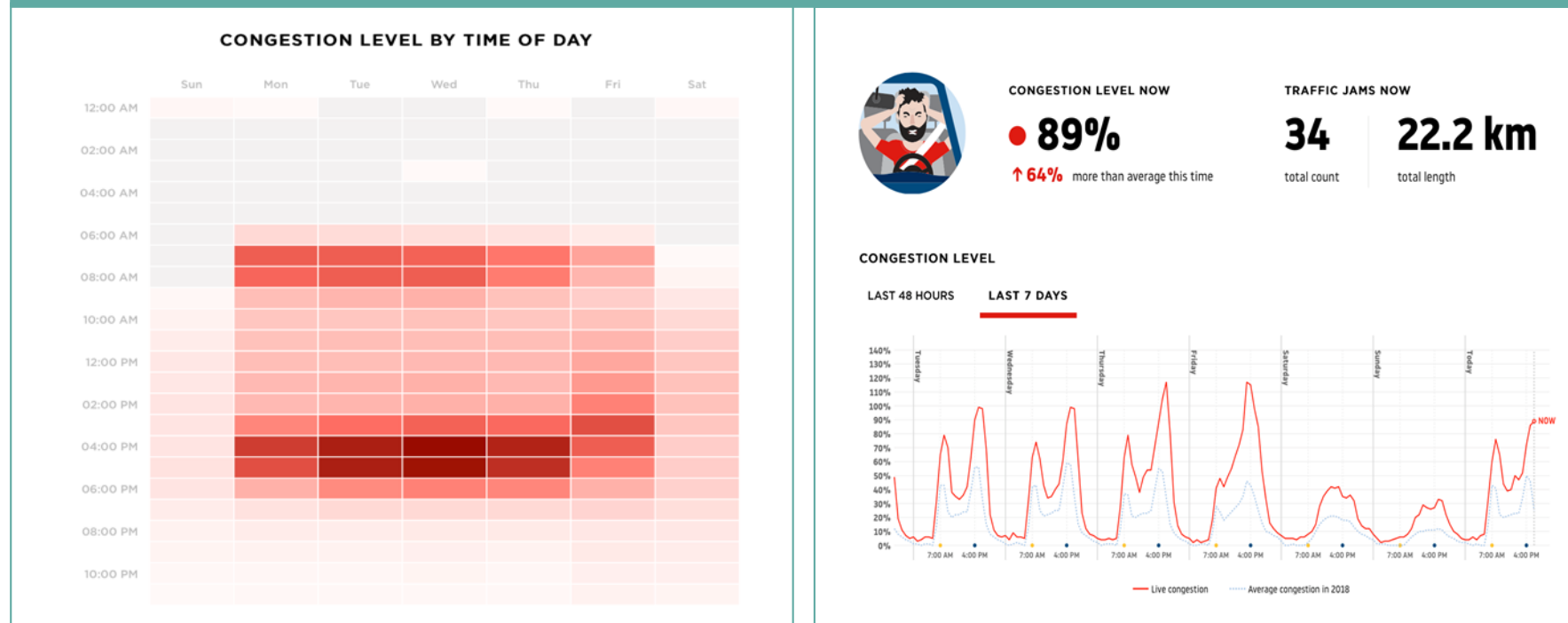


Die Bedeutung des Arbeitsmarktes in der Region wird auch durch die Entwicklung der Pendlerzahlen deutlich:

- In den Jahren von 2013 bis 2018 – innerhalb von 5 Jahren – stieg die Anzahl der Einpendler um 9 %.
- Die Zahl der Auspendler stieg in dem gleichen Betrachtungszeitraum sogar um 14 %.
- Setzt sich dieser Trend weiterhin fort, werden im Jahre 2030 rund 85.000 Personen nach Wiesbaden einpendeln.
- Parallel dazu werden laut den Prognosen ca. 59.000 Personen aus der Stadt auspendeln.

Die Straßeninfrastruktur stößt bereits heute an Kapazitätsgrenzen, besonders in den Hauptverkehrszeiten ...

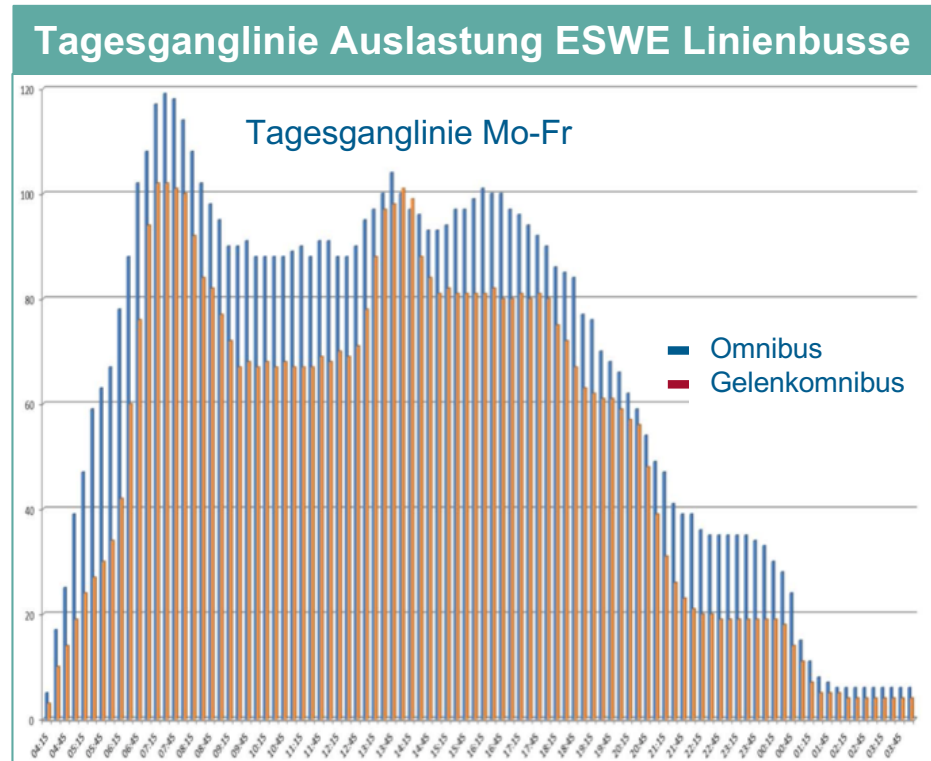
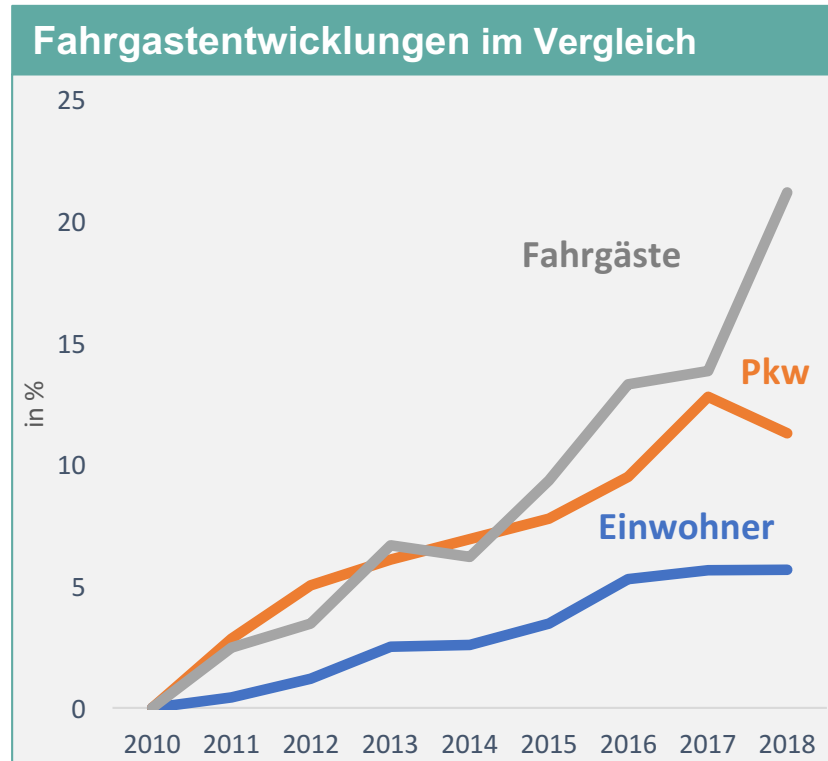
Staulevel Wiesbaden im Wochenverlauf (18.-25. Oktober 2019)



- Die Stadt Wiesbaden ist eine der staugeplagtesten Städte Deutschlands. In einem Stau-Ranking des Navigationssystemherstellers TomTom liegt die Stadt auf Platz 11 der deutschen Großstädte, im weltweiten Vergleich auf Rank 188.
- Basierend auf Echtzeitdaten der Firma TomTom sind für eine Beispielwoche die Stauzeiten dargestellt (siehe oben).
- Durchschnittlich braucht der Autofahrer bei einer 30-minütigen Fahrt eine Viertelstunde länger, um durch den zählfließenden Verkehr zu kommen. Vor allem im Berufsverkehr zwischen 7 und 8 Uhr verlängert sich die Fahrtzeit stark.

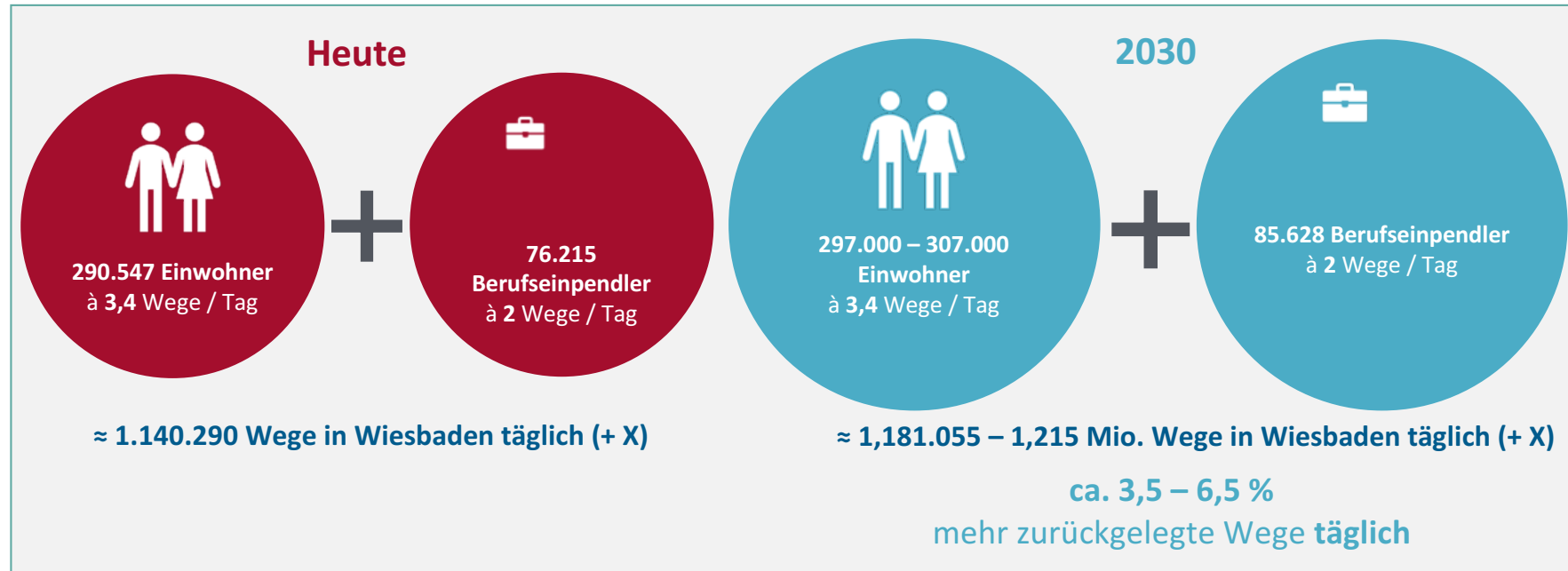
Quelle: TomTom, Zugriff am 25. Oktober, 18 Uhr

... und steigende Fahrgastzahlen führen bereits heute auch im ÖV zu Kapazitätsengpässen



- Die Fahrgastzahlen der ESWE Verkehr sind in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. 2018 nutzten insgesamt rund 59,4 Millionen Menschen das ÖV-Angebot. Dies entspricht einem statistischen Zuwachs von rund 6,7 % im Vergleich zum Vorjahreszeitraum, als noch 55,6 Millionen Fahrgäste gezählt wurden.
- Pro Tag nutzen rund 163.000 Menschen die Wiesbadener Linienbusse. In der HVZ sind die Kapazitätsgrenzen erreicht.
- Dies ist ein deutlich stärkeres Wachstum als die positive Einwohnerentwicklung allein vermuten lässt.

Wie viele Wege werden in Wiesbaden täglich zurückgelegt?

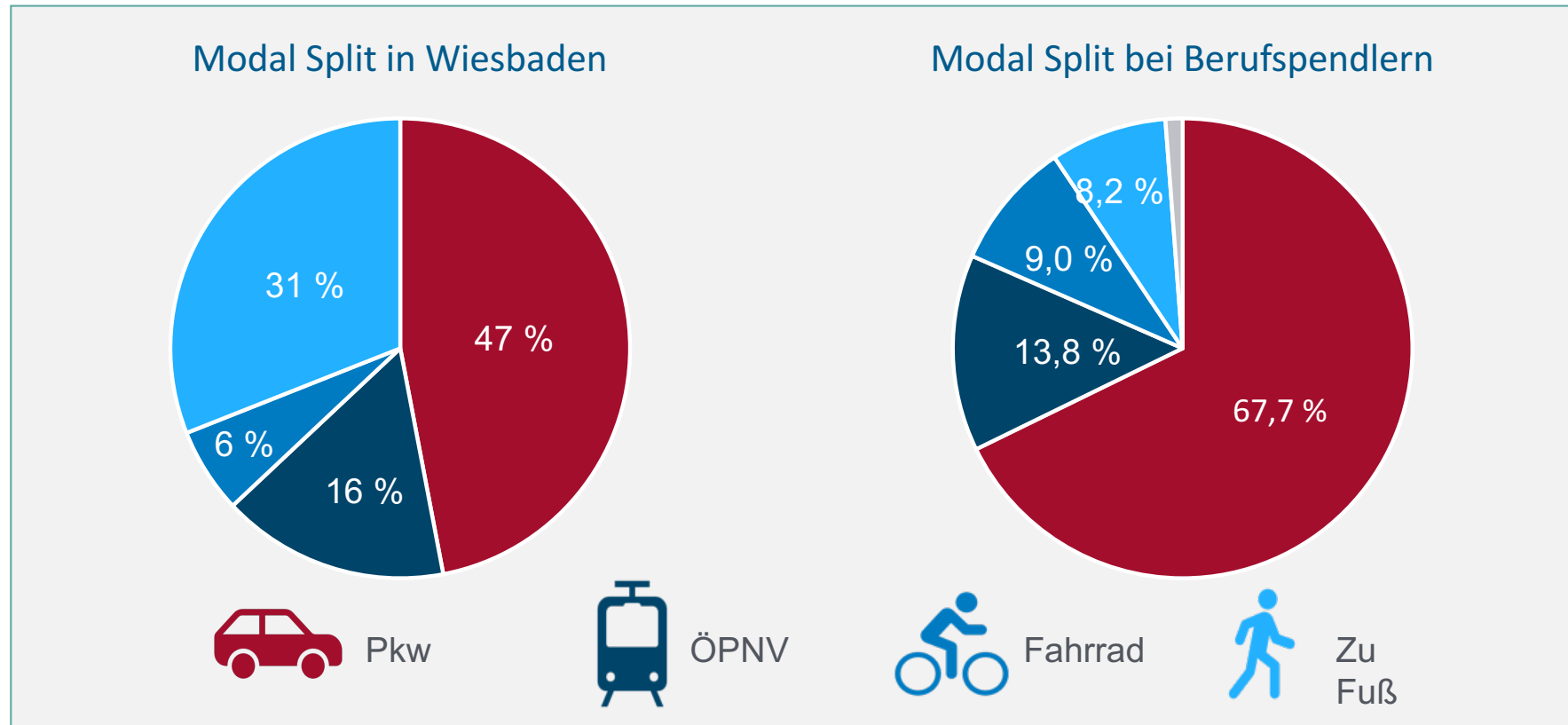


- Wiesbaden ist die zweitgrößte Stadt Hessens mit rund 290.000 Einwohnern (2018).
- Von 2010 bis zum Jahre 2018 verzeichnete die Stadt ein Wachstum der Bevölkerung von rund 6 %. Zum ersten Mal seit 2010 wurde für das vergangene Jahr eine Stagnation ermittelt (die Zuzüge und Abwanderungen hielten sich die Waage).
- Laut Prognosen der Stadt Wiesbaden aus dem Jahr 2017 wird sich die Bevölkerungszahl bis 2030 weiter erhöhen. Die Prognosen sehen eine Zunahme der Bevölkerung bis 2030 zwischen 2,5 % und 5,5 %.
- In der weiteren Betrachtung werden drei Varianten berücksichtigt: Stagnation der Bevölkerungsentwicklung sowie die prognostizierten Bevölkerungszahlen mit unterer und oberer Grenze berücksichtigt.

* Zusätzliche Wege durch Pendler die aus anderen Gründen als beruflich nach Wiesbaden kommen

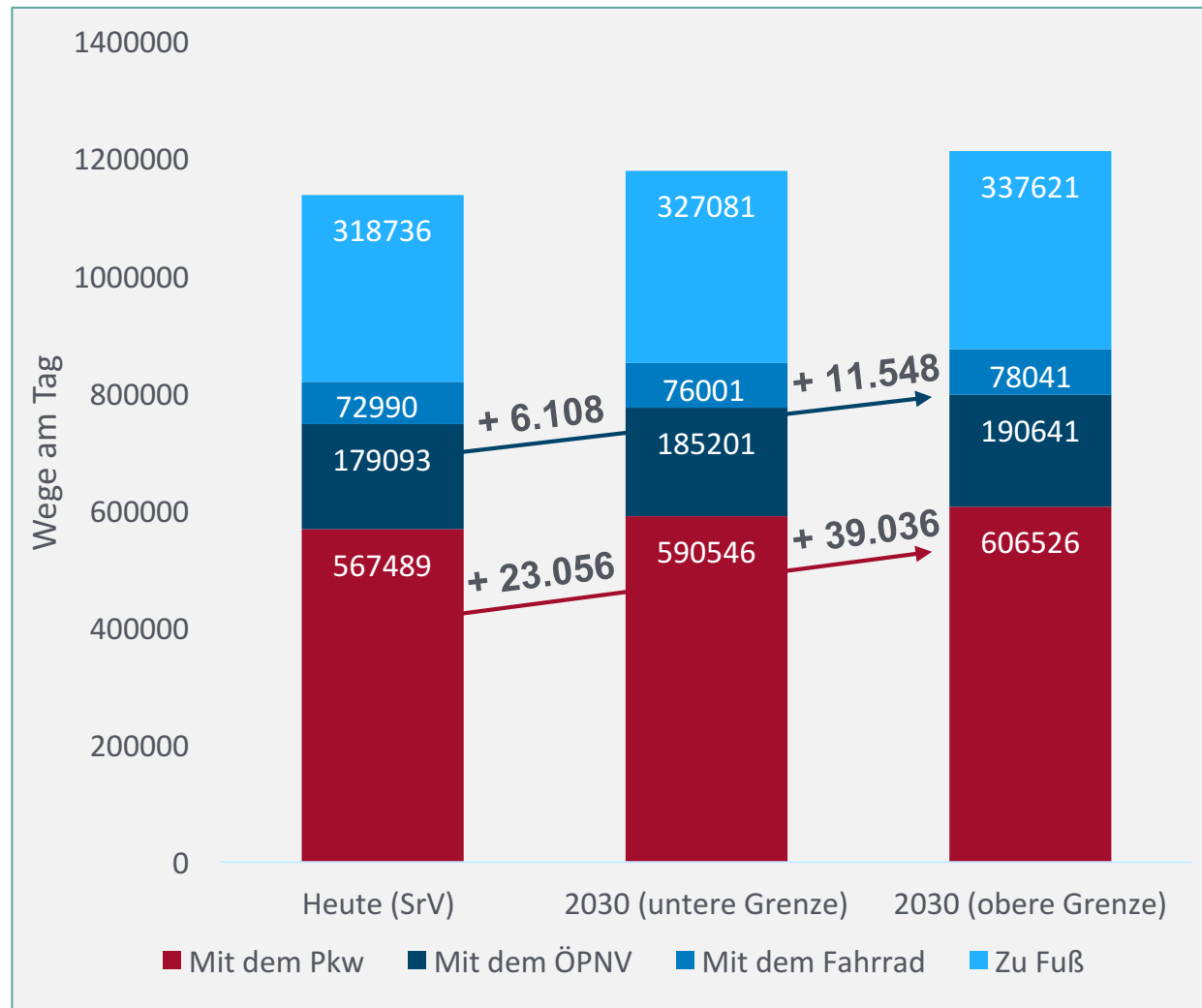
Quellen: Wiesbadener Stadtanalysen, Bevölkerung in den Ortsbezirken der Stadt Wiesbaden – Basis Melderegister (Stand Oktober 2019), Pendleratlas, Eigene Prognose, Landeshauptstadt Wiesbaden – Amt für Statistik und Stadtforschung, Zahlen und Fakten, 2018, Statistisches Jahrbuch der Stadt Wiesbaden, 2018, Amt für Strategische Steuerung, Stadtforschung und Statistik Wiesbaden, 2017

Berufspendler sind deutlich Pkw-orientierter als Einwohner



- Der Modal Split in Wiesbaden weist einen Pkw-Anteil von 47 % auf. Somit wird nahezu jeder zweite Weg mit dem Pkw durchgeführt.
- Im Allgemeinen ist dieser Anteil bei den Berufspendlern noch einmal höher. Hier liegen keine Zahlen explizit für die Ein- und Auspendler von und nach Wiesbaden vor. Im Bundesdurchschnitt liegt der Anteil der Pkw-Fahrer unter den Berufspendlern bei rund 68 %. Demgegenüber hat der ÖV nur einen Anteil von rund 14 %.

Wie viele Wege werden 2030 zurückgelegt? Deutliche Zunahmen sind im ÖV und MIV bei Eintreten der Bevölkerungsprognose zu erwarten



- Unter Berücksichtigung des Modal Splits (SRV, 2013) werden heute rund 570.000 Wege im MIV und rund 180.000 Wege im ÖV zurückgelegt.
- Unter Annahme der "vorsichtigen" Prognose von einem Bevölkerungswachstum von 2,5% bis zum Jahre 2030, so werden zusätzlich 6.100 Fahrten im ÖV und 23.000 Fahrten im MIV entstehen.
- Unter Annahme des stärkeren Bevölkerungswachstums von 5,5% so werden 17.600 Fahrgäste täglich mehr im ÖV fahren. Im MIV dagegen sind es sogar 62.000 Fahrzeuge zusätzlich.
- Die Darstellung basiert auf der Annahme eines gleichbleibenden Modal Splits.

Quelle: SrV 2013, Amt für Strategische Steuerung, Stadtforschung und Statistik Wiesbaden, 2017

Rahmenbedingungen in 2030 werden den Verkehr verändern und erfordern neue Lösungen

Nachfrage

Bevölkerungsentwicklung

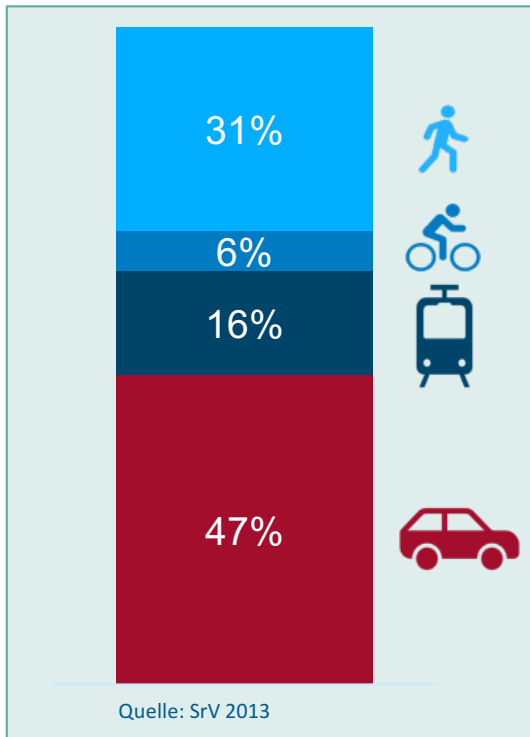
Beschäftigtenzahlen

Pendleraufkommen

Motorisierungsgrad

Demografischer Wandel

Wo stehen wir 2030?



Angebot

ÖV-Kapazitäten heute an Grenzen in der HVZ

IV-Kapazitäten heute an Grenzen in der HVZ

Neue digitale Mobilitätsangebote

➔ Neue Angebote im ÖV und innovative Mobilitätsdienstleistungen sind erforderlich, um einen weiteren Anstieg des MIV zu vermeiden. Um dies zu erreichen bedarf es einer Förderung von ÖV, Rad und neuen Mobilitätsdienstleistungen.



9. Mobilitätskombinationen auf der Basis von Szenarien (mit Fahrgastentwicklung)

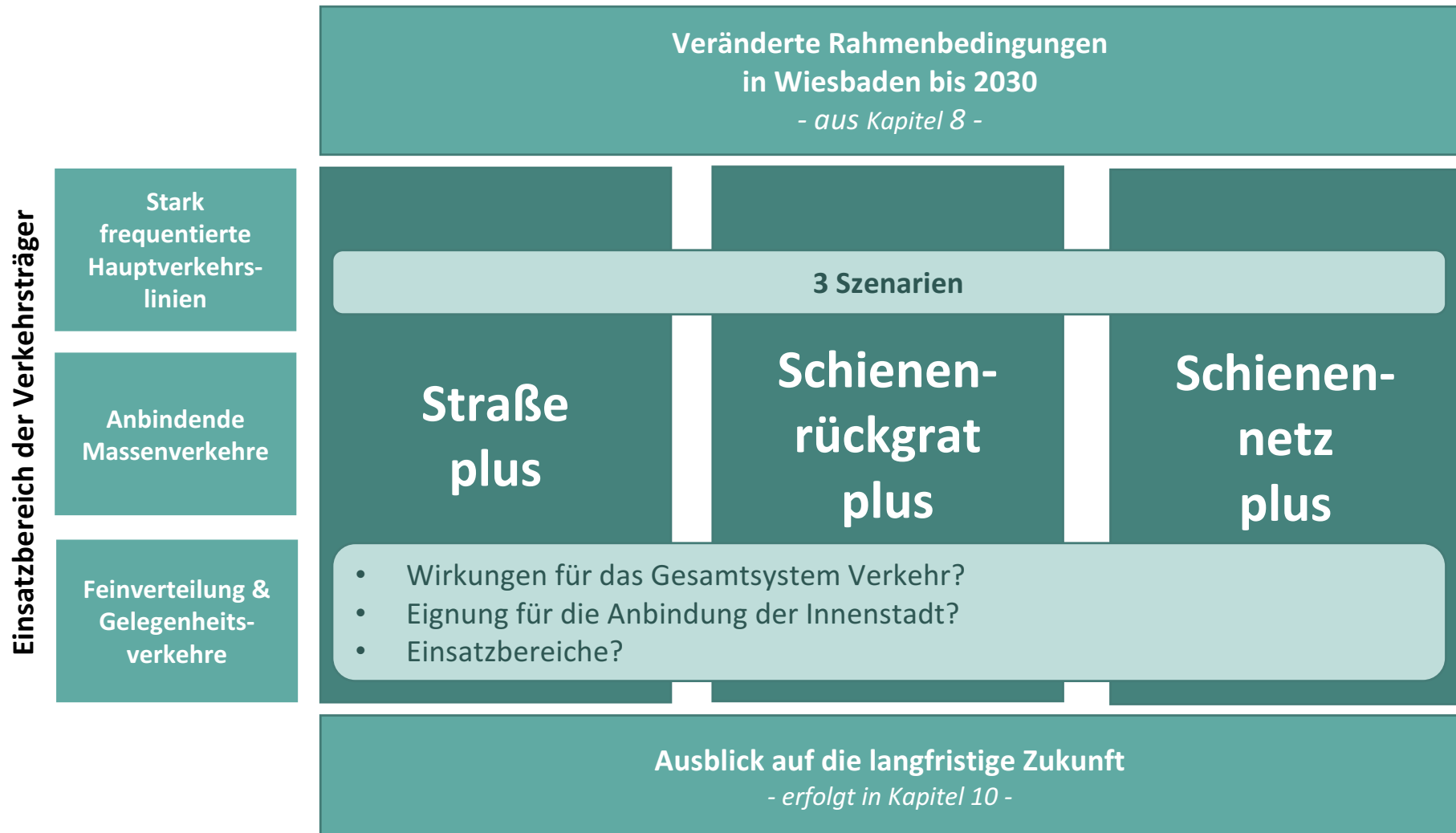


Qualifizierte Verkehrsträger für Wiesbaden nach Einsatzbereichen

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

Alle qualifizierten Verkehrsträger des ÖPNV fließen in 3 Szenarien mit besonderen Mobilitätskombinationen ein





Annahmen für die Entwicklung der Szenarien (1)

- **Die Szenarien sind nicht um Wechselwirkungen sowie Substitutionseffekte bereinigt.**
- Der bisherige **Stand an Bussen (KOM & GOM) der ESWE Verkehr bleibt als Ausgangsbasis auf dem Stand des abgeschlossenen Geschäftsjahres 2018** (271 Busse, davon 125 Gelenkombusse (GOM) und 146 Solowagen (KOM), bedienen ein 660 Kilometer langes Streckennetz auf insgesamt 42 Linien mit jährlich über 59 Millionen Fahrgästen).
- Wegfallende Busse (außer Betrieb Setzung, Verkauf) der ESWE Verkehr davon werden entsprechend ersetzt, **es kommen über die Szenarien nur weitere Fahrzeuge hinzu.**
- Alle Verkehrsträger sind **über eine digitale Lösung** (z.B. App) **friktionsfrei zu buchen.**
- Alle Verkehrsträger werden **über eine digitale Verkehrssteuerung mit einem entsprechenden Schnittstellenmanagement erfasst und optimiert.** Genaue Angaben zu An – und Abfahrts- bzw. Wartezeiten werden so über alle Verkehrsträger möglich. Inklusiv Feststellung der Verfügbarkeit bzw. Reservierung von Sharing-Fahrzeugen.
- Im Jahr 2030 werden **autonome Fahrzeuge noch nicht flächendeckend** eingesetzt.
- Alle qualifizierten **ÖPNV-Verkehrsträger können für das (teil-)autonome Fahren umgerüstet werden bzw. sind autonome Nachfolgetypen zu erwarten.**
- Grundsätzlich sind **nur emissionsfreie Verkehrsträger des ÖPNV** für die Mobilitätskombinationen der Szenarien qualifiziert.



Annahmen für die Entwicklung der Szenarien (2)

- **Neue Mobilitätsdienstleistungen** (z.B. Sharing-Systeme) können zu einer **Mehrnutzung des ÖV** anstelle des Pkw führen.
- **On-Demand Mobility (ODM) - Systeme** können das ÖV-System ergänzen und **eine Alternative zum eigenen Pkw** darstellen. Dasselbe gilt für **Carsharing** bei Angebot oder in Kooperation mit der ESWE Verkehr.
- **Lufttaxis** werden in der Regel **nicht als Verkehrsmittel im Wiesbadener Stadtgebiet** dienen.
- **Taxis, Limousinen und Mietwagen** (im kommerziellen Personenbeförderungsbetrieb) können im Auftrag oder in Kooperation mit der ESWE Verkehr **ebenso wie E-Shuttle- bzw. ODM-Verkehre den ÖPNV ersetzen oder ergänzen**.
- **Sharing-Angebote für Fahrräder, Pedelecs, Lastenräder oder Scooter und Roller** dienen in einem Angebot der ESWE Verkehr bzw. in Kooperation mit dieser insbesondere **der Überwindung der „Letzen Meile“**.
- **BRT-Systeme** haben durch Reisezeitvorteile für den Kunden eine **größere Nutzerakzeptanz als das Bussystem**.
- **Schienengebundene Verkehrsträger** wie z.B. Straßenbahnen haben eine **größere Nutzerakzeptanz als BRT System**.
- Ein umfassendes Netz eines **schienengebundenen Verkehrsträgers** hat die **größten Potenziale zur Nachfragestimulierung**.



Annahmen für die Entwicklung der Szenarien (3)

- **BRT-Systeme werden maximal mit Gelenkombussen (GOM) befahren** (keine AutoTram), dies zum einen wegen der teilweisen Enge der Straßen im Innenstadtbereich, zum anderen um den Stadt- und Straßenraum nicht mit sehr langen und massiven Fahrzeugen optisch zu belasten bzw. physisch regelrecht zu zerteilen (Trenneffekt). (Hinweis: Auch aus diesem Grund hat die Stadt Ludwigsburg ein angedachtes BRT-System verworfen).
- **BRT-Linien werden zur Absicherung eines eng getakteten und störungsfrei erfolgenden Betriebs auf vom sonstigen Verkehr getrennten, eigens dafür herzurichtenden Fahrspuren eingerichtet.** Für MIV (und sonstige Individual- und Personenbeförderungsverkehre), Logistikverkehre etc. geht damit jeweils eine Fahrspur pro Richtung verloren.
- **BRT-Linien können die bestehenden und auf 18 m-GOM optimierten Bushaltestellen der ESWE Verkehr im Stadtgebiet nutzen. Rechtsabbieger des sonstigen Verkehrs unterbrechen in diesem Fall die störungsfreie BRT-Fahrt.**
- **Wenn bei mehrspurigen Straßen die jeweils linke Spur genutzt werden soll, sind neben der getrennten Fahrspur auch neue Haltestellen sowie Zugänge für die Nutzer zu errichten. Linksabbieger unterbrechen in diesem Fall die störungsfreie BRT-Fahrt.**
- **BRT-Systeme sind in Europa grundsätzlich immer Vorgängersysteme für später vorgesehene bzw. wegen der höheren Betriebssicherheit und Betriebskosten samt Kapazitäten nahezu zwangsläufig nachfolgenden Straßenbahnlinien.**



Die qualifizierten Verkehrsträger müssen die Mobilität in den 3 Szenarien uneingeschränkt sicherstellen

		Szenarien		
		Straße plus	Schienenrückgrat plus	Schienennetz plus
Einsatzbereich der Verkehrsträger	Stark frequentierte Hauptverkehrslinien	Ungebunden: <ul style="list-style-type: none"> E/BZ-KOM/GOM/Midi-Busse Gebunden: <ul style="list-style-type: none"> BRT-System (bis E-GOM) 	Ungebunden: <ul style="list-style-type: none"> E/BZ-KOM/GOM/Midi-Busse Gebunden: <ul style="list-style-type: none"> Straßenbahn (Schmalspur) Stadtbahn (Normalspur) 	Ungebunden: <ul style="list-style-type: none"> E/BZ-KOM/GOM/Midi-Busse Gebunden: <ul style="list-style-type: none"> Straßenbahn (Schmalspur) Stadtbahn (Normalspur)
	Anbindende Massenverkehre (Stadtteile, Randlagen, Umland)	Ungebunden: <ul style="list-style-type: none"> E/BZ-KOM/GOM/Midi-Busse Gebunden: <ul style="list-style-type: none"> BRT-System (bis E-GOM) (Seilbahn (Taunus)) 	Ungebunden: <ul style="list-style-type: none"> E/BZ-KOM/GOM/Midi-Busse Gebunden: <ul style="list-style-type: none"> BRT-System (bis E-GOM) (Seilbahn (Taunus)) 	Ungebunden: <ul style="list-style-type: none"> E/BZ-KOM/GOM/Midi-Busse Gebunden: <ul style="list-style-type: none"> Straßenbahn (Schmalspur) Stadtbahn (Normalspur) (Seilbahn (Taunus))
	Feinverteilung (in weniger dicht besiedelte Gebiete) & Gelegenheitsverkehre	Ungebunden: <ul style="list-style-type: none"> E/BZ-KOM/GOM/Midi-Busse Taxi/Limousine/Mietwagen* E-Shuttle/ODM-Verkehre* (E-)Sharing-Systeme* Lufttaxi* Barkasse (Wasserdroschke) Fähre 	Ungebunden: <ul style="list-style-type: none"> E/BZ-KOM/GOM/Midi-Busse Taxi/Limousine/Mietwagen* E-Shuttle/ODM-Verkehre* (E-)Sharing-Systeme* Lufttaxi* Barkasse (Wasserdroschke) Fähre 	Ungebunden: <ul style="list-style-type: none"> E/BZ-KOM/GOM/Midi-Busse Taxi/Limousine/Mietwagen* E-Shuttle/ODM-Verkehre* (E-)Sharing-Systeme* Lufttaxi* Barkasse (Wasserdroschke) Fähre

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



Die qualifizierten Verkehrsträger müssen uneingeschränkt die Mobilität sicherstellen – Szenario 1

Straße plus

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Hauptverkehrs- linien

Ungebunden:

- **Omnibusse aller Größenordnungen** für die Linienführungen **in die umliegenden Landkreise**, insbesondere zur Abdeckung der Pendlerverkehre (Berufs- und Schulverkehre) sowie Einkaufs- und touristischen Verkehre.

Gebunden:

- Eine oder mehrere **BRT-Linien für Verbindungen nach Mainz**, insbesondere zur Abdeckung der Pendlerverkehre sowie Einkaufs- und touristischen Verkehre.
- Eine oder mehrere **BRT-Linien in die umliegenden Landkreise**, insbesondere zur Abdeckung der Pendlerverkehre sowie Einkaufs- und touristischen Verkehre.

Anbindende Massenverkehre

Ungebunden:

- **Omnibusse aller Größenordnungen** für die Linienführungen **innerhalb der Stadtteile sowie das Umland.**

Gebunden:

- **Eine oder mehrere BRT-Linien für die Linienführungen innerhalb der Stadtteile sowie das Umland.**
- **Seilbahn für Linienführungen aus Randlagen in den Taunus** bzw. maximal für Umlandverbindungen.

Feinverteilung/Ge- legenheitsverkehr

Ungebunden:

- **Omnibusse aller Größenordnungen.**
- Einsatz von **Taxi/Limousine/Mietwagen*** im Rahmen des ÖPNV **sowohl im Stadtgebiet wie bei Bedarf nach Mainz oder ins Umland.**
- **E-Shuttle/ODM-Verkehre*** sowohl für im Rahmen des ÖPNV **sowohl im Stadtgebiet wie bei Bedarf nach Mainz oder ins Umland.**
- **Sharing-Systeme*** (Rad, Roller, Pkw) **für die letzte Meile bzw. den Zubringerverkehr zum ÖPNV** in Wiesbaden.
- **Lufttaxi*** für Ziele **außerhalb des Wiesbadener Stadtgebietes bzw. insbesondere dem Flughafen FRA** oder anderer Ziele.
- **Barkasse (Wassertaxi) für Wege auf Rhein bzw. Main** für kurze oder mittellange individuelle Ziele **(z.B. Mainz,).**
- **Fährverbindungen** (z.B. zur Querung de Rheins nach Mainz) für Personen mit oder ohne Fahrzeugen.

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



Die qualifizierten Verkehrsträger müssen uneingeschränkt die Mobilität sicherstellen – Szenario 2

Schienerückgrat plus

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Hauptverkehrs-
linien

Ungebunden:

- **Omnibusse aller Größenordnungen** für die Linienführungen **in die umliegenden Landkreise**, insbesondere zur Abdeckung der Pendlerverkehre (Berufs- und Schulverkehre) sowie Einkaufs- und touristischen Verkehre.

Gebunden:

- **Eine Schienenverbindung auf Schmalspur oder –Normalspur-Infrastruktur für Verbindung nach Mainz und in den Rheingau-Taunus-Kreis (Ziel: Bad Schwalbach)**, insbesondere zur Abdeckung der Pendlerverkehre sowie Einkaufs- und touristischen Verkehre.

Anbindende
Massenverkehre

Ungebunden:

- **Omnibusse aller Größenordnungen** für die Linienführungen **innerhalb der Stadtteile sowie das Umland.**

Gebunden:

- Eine oder mehrere **BRT-Linien für die Linienführungen innerhalb der Stadtteile sowie das Umland.**
- **Seilbahn für Linienführungen aus Randlagen in den Taunus** bzw. maximal für Umlandverbindungen.

Feinverteilung/Ge-
legheitsverkehr

Ungebunden:

- **Omnibusse aller Größenordnungen.**
- Einsatz von **Taxi/Limousine/Mietwagen*** im Rahmen des ÖPNV **sowohl im Stadtgebiet wie bei Bedarf nach Mainz oder ins Umland.**
- **E-Shuttle/ODM-Verkehre*** sowohl für im Rahmen des ÖPNV **sowohl im Stadtgebiet wie bei Bedarf nach Mainz oder ins Umland.**
- **Sharing-Systeme*** (Rad, Roller, Pkw) **für die letzte Meile bzw. den Zubringerverkehr zum ÖPNV** in Wiesbaden.
- **Lufttaxi*** für **Ziele außerhalb des Wiesbadener Stadtgebietes bzw. insbesondere dem Flughafen FRA** oder anderer Ziele.
- **Barkasse (Wassertaxi) für Wege auf Rhein bzw. Main** für kurze oder mittellange individuelle Ziele **(z.B. Mainz,).**
- **Fährverbindungen** (z.B. zur Querung de Rheins nach Mainz) für Personen mit oder ohne Fahrzeugen.

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



Die qualifizierten Verkehrsträger müssen uneingeschränkt die Mobilität sicherstellen – Szenario 3

Schiennetz plus

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Hauptverkehrs-
linien

Ungebunden:

- **Omnibusse aller Größenordnungen** für die Linienführungen **in die umliegenden Landkreise**, insbesondere zur Abdeckung der Pendlerverkehre (Berufs- und Schulverkehre) sowie Einkaufs- und touristischen Verkehre.

Gebunden:

- **Netz aus mehreren Schienenverbindungen auf Schmalspur und/oder –Normalspur-Infrastruktur für Verbindungen nach Mainz oder in die umliegenden Landkreise**, insbesondere für die Abdeckung der Pendlerverkehre sowie Einkaufs- und touristischen Verkehre.

Anbindende
Massenverkehre

Ungebunden:

- **Omnibusse aller Größenordnungen** für die Linienführungen **innerhalb der Stadtteile sowie das Umland.**

Gebunden:

- **Seilbahn für Linienführungen aus Randlagen in den Taunus** bzw. maximal für Umlandverbindungen.

Feinverteilung/Ge-
legheitsverkehr

Ungebunden:

- **Omnibusse aller Größenordnungen.**
- Einsatz von **Taxi/Limousine/Mietwagen*** im Rahmen des ÖPNV **sowohl im Stadtgebiet wie bei Bedarf nach Mainz oder ins Umland.**
- **E-Shuttle/ODM-Verkehre*** sowohl für im Rahmen des ÖPNV **sowohl im Stadtgebiet wie bei Bedarf nach Mainz oder ins Umland.**
- **Sharing-Systeme*** (Rad, Roller, Pkw) **für die letzte Meile bzw. den Zubringerverkehr zum ÖPNV** in Wiesbaden.
- **Lufttaxi*** für Ziele **außerhalb des Wiesbadener Stadtgebietes bzw. insbesondere dem Flughafen FRA** oder anderer Ziele.
- **Barkasse (Wassertaxi) für Wege auf Rhein bzw. Main** für kurze oder mittellange individuelle Ziele **(z.B. Mainz,).**
- **Fährverbindungen** (z.B. zur Querung de Rheins nach Mainz) für Personen mit oder ohne Fahrzeuge.

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



9.1 Szenario 1: Straße plus



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 1 (1)

Einsatzbereich der Verkehrsträger



- Basis ist das heutige sternförmigen Liniennetzes der ESWE Verkehr mit den sinnvollen und notwendigen Tangentialverbindungen. Dabei ist davon auszugehen, dass sich die Anzahl der Omnibusse der ESWE Verkehr für die Erfüllung der zunehmenden Aufgaben im ÖPNV um ca. 10 % erhöht.
- Dabei kann sowohl die Anzahl der Solobusse (KOM) wie der Gelenkbussen (GOM) nach Bedarf erhöht werden bzw. können insbesondere für die Anbindung der Stadtteile und die Feinverteilung auch Midibusse zum Einsatz kommen.
- Für die Anbindung nach Mainz bzw. in den Rheingau-Taunus-Kreis mit z.B. einer Endhaltestelle in Bad Schwalbach ist die Einrichtung einer BRT-Linie mit einer eigenen dafür hergerichteten, separaten Fahrspur eine Option. Dies insbesondere zur Abdeckung der Pendlerverkehre sowie der Einkaufs- und touristischen Verkehre.
- Alternativ zu einer BRT-Linie ist die Einrichtung von Schnellbusverbindungen mit einer Reduzierung der Anzahl der Halte- und Umsteigepunkte bzw. Haltestellen mit großer Nachfrage möglich.
- Dafür kann an neuralgischen Engpassstellen einer Umweltspur eingerichtet werden, somit würde der sonstige Verkehr nur dort beeinträchtigt werden, wo dies für eine Beschleunigung der Buslinie mit auch dichter Taktzahl unumgänglich ist. Dem Fahrradverkehr kann bei der Einrichtung der Umweltspuren auch die Mitnutzung dieser für den sonstigen Verkehr nicht nutzbaren Abschnitte eingeräumt werden.



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 1 (2)

Einsatzbereich der Verkehrsträger



- Seilbahnen wären für Linienführungen aus Randlagen in den Taunus bzw. maximal für die Schließung von ÖPNV-Versorgungslücken Umlandverbindungen oder zur Überwindung von Hindernissen eine Option. Bei einer Streckenlänge gemäß Herstellerangaben von max. ca. 5 km und einer Beförderungskapazität von 5.000 Personen/Stunde je Richtung wäre dies ab passenden Umsteigepunkten oder Endhaltestellen sinnvoll.
- Neben der Abdeckung der Hauptverkehrslinien und der anbindenden Massenverkehr durch geeignete Fahrzeuge mit Passagierkapazitäten auf dem Niveau eines Omnibus können durch Shuttlebusse oder ODM-Verkehre mit Kleinbussen oder Vans im Stadtgebiet und bei Bedarf nach Mainz oder ins Umland weitere Fahrgäste gewonnen werden.
- Taxis, Limousinenservice sowie Mietwagen im Personenbeförderungsbetrieb können im Auftrag oder in Kooperation mit der ESWE Verkehr ebenso wie E-Shuttle- bzw. ODM-Verkehre den ÖPNV in Bereichen geringerer Nachfrage ersetzen oder ergänzen.
- ODM-Verkehre werden in das Tarifsystem der ESWE integriert und sind gegen einen geringen Aufpreis zum RMV-Ticket buchbar. Hierdurch werden first-/last-mile-Verkehre unterstützt. Dagegen werden Direktfahrten von A nach B nicht in das Tarifsystem integriert und werden eigenwirtschaftlich betrieben, wobei der Preis sich zwischen ÖV und Taxifahrtspreisen orientiert. Das Gleiche gilt für Carsharing-Angebote in Kooperation mit der ESWE Verkehr (sofern diese als Zubringer fungieren, muss der Nutzer einen geringeren Preis zahlen, ansonsten greift der übliche Marktpreis und somit ist der Preis höher als im ÖPNV).



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 1 (3)

Einsatzbereich der Verkehrsträger



- Sharing-Angebote für Fahrräder, Pedelecs, Lastenräder oder Scooter und Roller dienen in einem Angebot der ESWE Verkehr bzw. in Kooperation mit dieser insbesondere der Überwindung der „Letzen Meile“.
- Lufttaxis werden von ausgewählten Start- und Landeplätzen für die schnelle individuelle Zielerreichung von Zielen außerhalb des Wiesbadener Stadtgebietes bzw. insbesondere dem Flughafen FRA etc. für eine entsprechend hohe Zahlungsbereitschaft aufweisende Klientel zu einer Alternative, dies wird allerdings eher zu Lasten von freien Taxis, Limousinenservice sowie Mietwagen im Personenbeförderungsbetrieb gehen.
- Barkassen als Wassertaxis können für Wege auf dem Rhein bzw. Main für kurze oder mittellange individuelle Ziele (z.B. nach Mainz) für daran interessierte Nutzer zu einer Alternative werden. Insbesondere wenn der Weg über die verkehrlich stark belasteten Rheinbrücken vermieden werden soll. Bei höheren Kosten als dem Verbundtarif würde dies eher individuelle Verkehre als Massenverkehre adressieren.
- Fährverbindungen können insbesondere zur Querung des Rheins nach Mainz für Personen mit oder ohne Fahrzeugen eine Alternative zur Nutzung der Brücken werden. Zu höheren Kosten als dem Verbundtarif, sowohl wegen der verbundenen Kostenstruktur, als auch der eher individualisierten Beförderung.



9.2 Szenario 2: Schienenrückgrat plus



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 2 (1)

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Schienenrückgrat
plus

Hauptverkehrs-
linien

Anbindende
Massenverkehre

Feinverteilung/Ge-
legenheitsverkehr

- Basis ist das heutige sternförmige Liniennetz der ESWE Verkehr mit den sinnvollen und notwendigen Tangentialverbindungen. Dabei ist davon auszugehen, dass sich die Anzahl der Omnibusse der ESWE Verkehr für die Erfüllung der zunehmenden Aufgaben im ÖPNV um ca. 10 % erhöht.
- Dabei kann sowohl die Anzahl der Solobusse (KOM) wie der Gelenkbussen (GOM) nach Bedarf erhöht werden bzw. können insbesondere für die Anbindung der Stadtteile und die Feinverteilung auch Midibusse zum Einsatz kommen.
- Für die Anbindung nach Mainz bzw. in den Rheingau-Taunus-Kreis mit z.B. einer Endhaltestelle in Bad Schwalbach ist die Einrichtung einer neu zu errichtenden Schienenverbindung auf Schmalspur- oder Normalspurinfrastruktur für eine Verbindung nach Mainz und in den Rheingau-Taunus-Kreis (Ziel: Bad Schwalbach) eine weitere Option, insbesondere zur Abdeckung der Pendlerverkehre sowie Einkaufs- und touristischen Verkehre.
- Aufgrund der Streckenlänge und wegen der Führung über Flächen bzw. Straßen der Wiesbadener Innenstadt ist dabei der Bau einer Straßenbahnstrecke auf Schmalspur- oder Normalspurbasis eine Option.
- Darüber hinaus sind BRT-Linien (z.B. horizontal ausgerichtet) für das Umland eine Option.



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 2 (2)

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Schienenrückgrat
plus

Hauptverkehrs-
linien

Anbindende
Massenverkehre

Feinverteilung/Ge-
legenheitsverkehr

- Vorteil einer durchgängigen Straßenbahnverbindung von Bad Schwalbach über Wiesbaden nach Mainz wäre neben der Verkürzung von Reisezeiten für Nutzer innerhalb von Wiesbaden z.B. auch die Reduzierung notwendiger Umstiege im Wiesbadener Stadtgebiet. Damit einher ging eine Entlastung der Umsteigepunkte in der Wiesbadener Innenstadt.
- Eine Schmalspur-Straßenbahnverbindung wie das CityBahn-Projekt wäre förderfähig, so dass eine Förderung von 80 % der Investitionen in die Infrastruktur nicht von der Landeshauptstadt Wiesbaden getragen werden müsste. Beim CityBahn-Projekt wäre dazu auch die Anschaffung der benötigten Schienenfahrzeuge (Straßenbahnen) durch den RMV abgedeckt.
- Eine Normalspur-Straßenbahnverbindung würde im Gegensatz zum CityBahn-Projekt nicht die Mitnutzung des Betriebshof der Mainzer Straßenbahn (MVG Mainzer Mobilität) ermöglichen und auch für nur eine zu bedienende Linienführung einen eigenen Betriebshof auf dem Stadtgebiet von Wiesbaden oder in den umliegenden Landkreisen erfordern.
- Exkurs: Eine in der Prüfung der Verkehrsträger nicht qualifizierte S-Bahn-Verbindung (Normalspur) wäre nicht für eine zumindest oberirdische Linienführung durch die Wiesbadener Innenstadt geeignet. Dies insbesondere deswegen, da eine S-Bahn in jedem Fall auf einer eigenen Trasse (Eisenbahndamm) und kreuzungsfrei zu führen wäre.
- Eine Mitnutzung der stillgelegten, aber weiter vorhandenen Trasse der Aartalbahn wäre sowohl durch eine Schmalspur-, wie durch eine Normalspur-Bahnlösung möglich. Die Gleise wären jeweils herzurichten.



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 2 (3)

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Schienenrückgrat
plus

Hauptverkehrs-
linien

Anbindende
Massenverkehre

Feinverteilung/Ge-
legenheitsverkehr

- Sofern die Trasse der ehemaligen Aartalbahn nur in Normalspur befahren werden soll, wäre keine Schmalspur-Nutzung wie beim CityBahn-Projekt mehr möglich. Auch aus Kostengründen.
- Eine durchgehende schienenbasierte Verbindung von Bad Schwalbach über Wiesbaden nach Mainz wäre nur mit einer Straßenbahnlösung möglich. Für eine Führung durch die Wiesbadener Innenstadt wäre eine weniger flächenintensive Schmalspurlösung wie bei der CityBahn die stadtverträglichere Variante.
- Eine Kombination aus Schmalspur- und Normalspurbahnlösung wäre nur möglich mit unterschiedlichen Linienführungen auf Teilstrecken mit ggf. einem Umsteigebahnhof.
- Die Ausrichtung der Buslinien wäre auf die Haltestellen der Straßenbahnlinie neu auszurichten bzw. so zu optimieren, dass sich diese perfekt ergänzen. Auch für den Betrieb von Mobilitätsstationen.
- Seilbahnen wären für Linienführungen aus Randlagen in den Taunus bzw. maximal für die Schließung von ÖPNV-Versorgungslücken, Umlandverbindungen oder zur Überwindung von Hindernissen eine Option. Bei einer Streckenlänge gemäß Herstellerangaben von max. ca. 5 km und einer Beförderungskapazität von ca. 5.000 Personen/Stunde je Richtung wäre dies ab passenden Umsteigepunkten oder Endhaltestellen sinnvoll.
- Neben der Abdeckung der Hauptverkehrslinien und der anbindenden Massenverkehre durch geeignete Fahrzeuge mit Passagierkapazitäten auf dem Niveau eines Omnibus können durch Shuttlebusse oder ODM-Verkehre mit Kleinbussen oder Vans im Stadtgebiet und bei Bedarf nach Mainz oder ins Umland weitere Fahrgäste gewonnen werden.



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 2 (4)

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Schienenrückgrat
plus

Hauptverkehrs-
linien

Anbindende
Massenverkehre

Feinverteilung/Ge-
legenheitsverkehr

- Taxis, Limousinenservice sowie Mietwagen im Personenbeförderungsbetrieb können im Auftrag oder in Kooperation mit der ESWE Verkehr ebenso wie E-Shuttle- bzw. ODM-Verkehre den ÖPNV in Bereichen geringerer Nachfrage ersetzen oder ergänzen.
- ODM-Verkehre werden in das Tarifsystem der ESWE integriert und sind gegen einen geringen Aufpreis zum RMV-Ticket buchbar. Hierdurch werden first-/last-mile-Verkehre unterstützt. Dagegen werden Direktfahrten von A nach B nicht in das Tarifsystem integriert und werden eigenwirtschaftlich durchgeführt, wobei der Preis sich zwischen ÖV und Taxifahrpreisen orientiert. Das Gleiche gilt für Carsharing-Angebote in Kooperation mit der ESWE Verkehr (sofern diese als Zubringer fungieren, muss der Nutzer einen geringeren Preis zahlen, ansonsten greift der übliche Marktpreis und somit ist der Preis höher als im ÖPNV).
- Sharing-Angebote für Fahrräder, Pedelecs, Lastenräder oder Scooter und Roller dienen in einem Angebot der ESWE Verkehr bzw. in Kooperation mit dieser insbesondere der Überwindung der „Letzen Meile“.
- Lufttaxis werden von ausgewählten Start- und Landeplätzen für die schnelle individuelle Zielerreichung von Zielen außerhalb des Wiesbadener Stadtgebietes bzw. insbesondere dem Flughafen FRA etc. für eine hohe Zahlungsbereitschaft aufweisende Klientel zu einer Alternative, dies wird allerdings eher zu Lasten von freien Taxis, Limousinenservices sowie Mietwagen im Personenbeförderungsbetrieb gehen.



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 2 (5)

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Schienenrückgrat
plus

Hauptverkehrs-
linien

Anbindende
Massenverkehre

Feinverteilung/Ge-
legenheitsverkehr

- Barkassen als Wassertaxis können für Wege auf dem Rhein bzw. Main für kurze oder mittellange individuelle Ziele (z.B. nach Mainz) für daran interessierte Nutzer zu einer Alternative werden. Insbesondere wenn der Weg über die verkehrlich stark belasteten Rheinbrücken vermieden werden soll. Bei höheren Kosten als dem Verbundtarif würde dies eher individuelle Verkehre als Massenverkehre ansprechen.
- Fährverbindungen können insbesondere zur Querung des Rheins nach Mainz für Personen mit oder ohne Fahrzeugen eine Alternative zur Nutzung der Brücken werden. Zu höheren Kosten als dem Verbundtarif, sowohl wegen der verbundenen Kostenstruktur als auch der eher individualisierten Beförderung.



9.3 Szenario 3: Schienennetz plus



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 3 (1)

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Schiennetz
plus

Hauptverkehrs-
linien

Anbindende
Massenverkehre

Feinverteilung/Ge-
legenheitsverkehr

- Basis ist das heutige sternförmige Liniennetz der ESWE Verkehr mit den sinnvollen und notwendigen Tangentialverbindungen. Dabei ist davon auszugehen, dass sich die Anzahl der Omnibusse der ESWE Verkehr für die Erfüllung der zunehmenden Aufgaben im ÖPNV um ca. 10 % erhöht.
- Dabei kann sowohl die Anzahl der Solobusse (KOM) wie der Gelenkbussen (GOM) nach Bedarf erhöht werden bzw. können insbesondere für die Anbindung der Stadtteile und die Feinverteilung auch Midibusse zum Einsatz kommen.
- Für die Anbindung nach Mainz bzw. in den Rheingau-Taunus-Kreis mit z.B. einer Endhaltestelle in Bad Schwalbach ist die Einrichtung einer neu zu errichtenden Schienenverbindung auf Schmalspur- oder Normalspurinfrastruktur für Verbindung nach Mainz und in den Rheingau-Taunus-Kreis (Ziel: Bad Schwalbach) eine weitere Option, insbesondere zur Abdeckung der Pendlerverkehre sowie Einkaufs- und touristischen Verkehre.
- Darüber hinaus sind weitere Schienenverbindungen eine Option für die Anbindung des Umlands/der Landkreise. Dies so, dass ein Netz aus mehreren Schienenverbindungen auf Schmalspur- und/oder Normalspurinfrastruktur für Verbindungen nach Mainz oder in die umliegenden Landkreise (z.B. gemäß Nahverkehrsplan 2015) entsteht.
- Aufgrund der Streckenlängen und der Führung über Flächen bzw. Straßen der Wiesbadener Innenstadt ist der Bau von Straßenbahnstrecken auf Schmalspur- oder Normalspurbasis eine Option.



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 3 (2)

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Schiennetz
plus

Hauptverkehrs-
linien

Anbindende
Massenverkehre

Feinverteilung/Ge-
legenheitsverkehr

- Vorteil einer durchgängigen Straßenbahnverbindung von Bad Schwalbach über Wiesbaden nach Mainz würde neben der Verkürzung von Reisezeiten für Nutzer innerhalb von Wiesbaden z.B. auch eine Reduzierung notwendiger Umstiege im Wiesbadener Stadtgebiet darstellen. Damit einher geht eine Entlastung der Umsteigepunkte in der Wiesbadener Innenstadt.
- Dasselbe würde für ein horizontal in die Vororte und Landkreise bzw. das Ostfeld führendes Netz an Straßenbahnlinien in einer an optimalen Umsteigepunkten orientierten Linienstruktur gelten.
- Eine Schmalspur-Straßenbahnverbindung wie das CityBahn-Projekt wäre förderfähig, so dass eine Förderung von 80 % der Investitionen in die Infrastruktur nicht von der Landeshauptstadt Wiesbaden getragen werden müsste. Beim CityBahn-Projekt wäre dazu auch die Anschaffung der benötigten Schienenfahrzeuge (Straßenbahnen) durch den RMV abgedeckt.
- Es wäre zu prüfen, ob eine entsprechende Förderung auch für weitere Straßenbahnlinien im Gesamtnetz möglich wäre.
- Eine Normalspur-Straßenbahnverbindung würde im Gegensatz zum CityBahn-Projekt nicht die Mitnutzung des Betriebshofs der Mainzer Straßenbahn (MVG Mainzer Mobilität) ermöglichen und auch für nur eine zu bedienende Linienführung einen eigenen Betriebshof auf dem Stadtgebiet von Wiesbaden oder in den umliegenden Landkreisen erfordern.



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 3 (3)

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Schiennetz
plus

Hauptverkehrs-
linien

Anbindende
Massenverkehre

Feinverteilung/Ge-
legenheitsverkehr

- Durchgehende schienenbasierte Verbindungen, z.B. in Nord-Süd Richtung oder auch für Ost-West-Varianten etc., wären nur mit Straßenbahnlösungen möglich. Für eine Führung durch die Wiesbadener Innenstadt wäre eine weniger flächenintensive Schmalspurlösung wie bei der CityBahn die stadtverträglichere Variante.
- Eine Kombination aus Schmalspur- und Normalspurbahnlösung wäre sinnvoll nur möglich mit unterschiedlichen Linienführungen mit entsprechenden Umsteigebahnhöfen möglich. Grundsätzlich wäre für nicht nach Mainz führende Linienführungen die Normalspur eine zumindest denkbare Alternative. Dies insbesondere für Ost-West-Verbindungen, im größten Ausdehnungsfall auch von Wiesbaden bis z.B. nach Eltville.
- Bei einer Kombination aus Schmalspur- und Normalspurlinien wäre die Einrichtung eines Betriebshofs für die Normalspurlinien auf Wiesbadener Stadtgebiet bzw. in den umgebenden Landkreisen eine Option.
- Infolge der großen Anzahl an zu erwartenden Straßenbahnfahrzeugen wäre eine Einrichtung eines eigenen Betriebshofes auf Wiesbadener Stadtgebiet oder im Umland voraussichtlich unvermeidbar.
- Die Ausrichtung der Buslinien wäre auf die Haltestellen des Schiennetzes neu auszurichten bzw. zu optimieren, damit sich diese perfekt ergänzen. Auch für den Betrieb von Mobilitätsstationen.



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 3 (4)

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Schiennetz
plus

Hauptverkehrs-
linien

Anbindende
Massenverkehre

Feinverteilung/Ge-
legenheitsverkehr

- Seilbahnen wären für Linienführungen aus Randlagen in den Taunus bzw. maximal für die Schließung von ÖPNV-Versorgungslücken Umlandverbindungen oder zur Überwindung von Hindernissen eine Option. Bei einer Streckenlänge gemäß Herstellerangaben von max. ca. 5 km und einer Beförderungskapazität von 5.000 Personen/Stunde je Richtung wäre dies ab passenden Umsteigepunkten oder Endhaltestellen sinnvoll.
- Neben der Abdeckung der Hauptverkehrslinien und der anbindenden Massenverkehr durch geeignete Fahrzeuge mit Passagierkapazitäten auf dem Niveau eines Omnibus können durch Shuttlebusse oder ODM-Verkehre mit Kleinbussen oder Vans im Stadtgebiet und bei Bedarf nach Mainz oder ins Umland weitere Fahrgäste gewonnen werden.
- Taxis, Limousinenservice sowie Mietwagen im Personenbeförderungsbetrieb können im Auftrag oder in Kooperation mit der ESWE Verkehr ebenso wie E-Shuttle- bzw. ODM-Verkehre den ÖPNV auch in Bereichen geringerer Nachfrage ersetzen oder ergänzen, bzw. auch auf tangentialen Verbindungen die eine geringere Bedienungsqualität aufweisen.
- ODM-Verkehre werden in das Tarifsystem der ESWE integriert und sind gegen einen geringen Aufpreis zum RMV-Tickert buchbar. Hierdurch werden first-/last-mile-Verkehre unterstützt. Dagegen werden Direktfahrten von A nach B nicht in das Tarifsystem integriert und werden eigenwirtschaftlich betrieben, wobei der Preis sich zwischen ÖV und Taxifahrpreisen orientiert. Das Gleiche gilt für Carsharing-Angebote in Kooperation mit der ESWE Verkehr (sofern diese als Zubringer fungieren, muss der Nutzer einen geringeren Preis zahlen, ansonsten greift der übliche Marktpreis und somit ist der Preis höher als im ÖPNV).



Beschreibung und Besonderheiten von Szenario 3 (5)

Einsatzbereich der Verkehrsträger

Schiennetz
plus

Hauptverkehrs-
linien

Anbindende
Massenverkehre

Feinverteilung/Ge-
legenheitsverkehr

- Sharing-Angebote für Fahrräder, Pedelecs, Lastenräder oder Scooter und Roller dienen in einem Angebot der ESWE Verkehr bzw. in Kooperation mit dieser insbesondere der Überwindung der „Letzen Meile“.
- Lufttaxis werden von ausgewählten Start- und Landeplätzen für die schnelle individuelle Zielerreichung von Zielen außerhalb des Wiesbadener Stadtgebietes bzw. insbesondere dem Flughafen FRA etc. für eine höhere Zahlungsbereitschaft aufweisende Klientel zu einer Alternative, dies wird allerdings eher zu Lasten von freien Taxis, Limousinenservice sowie Mietwagen im Personenbeförderungsbetrieb gehen.
- Barkassen als Wassertaxis können für Wege auf dem Rhein bzw. Main für kurze oder mittellange individuelle Ziele (z.B. nach Mainz) für daran interessierte Nutzer zu einer Alternative werden. Insbesondere wenn der Weg über die verkehrlich stark belasteten Rheinbrücken vermieden werden soll. Bei höheren Kosten als dem Verbundtarif würde dies eher individuelle Verkehre als Massenverkehre ansprechen.
- Fährverbindungen können insbesondere zur Querung des Rheins nach Mainz für Personen mit oder ohne Fahrzeugen eine Alternative zur Nutzung der Brücken werden. Zu höheren Kosten als dem Verbundtarif, sowohl wegen der verbundenen Kostenstruktur als auch der eher individualisierten Beförderung.



10.1 Auswirkungen autonomes Fahren & Robotertaxis



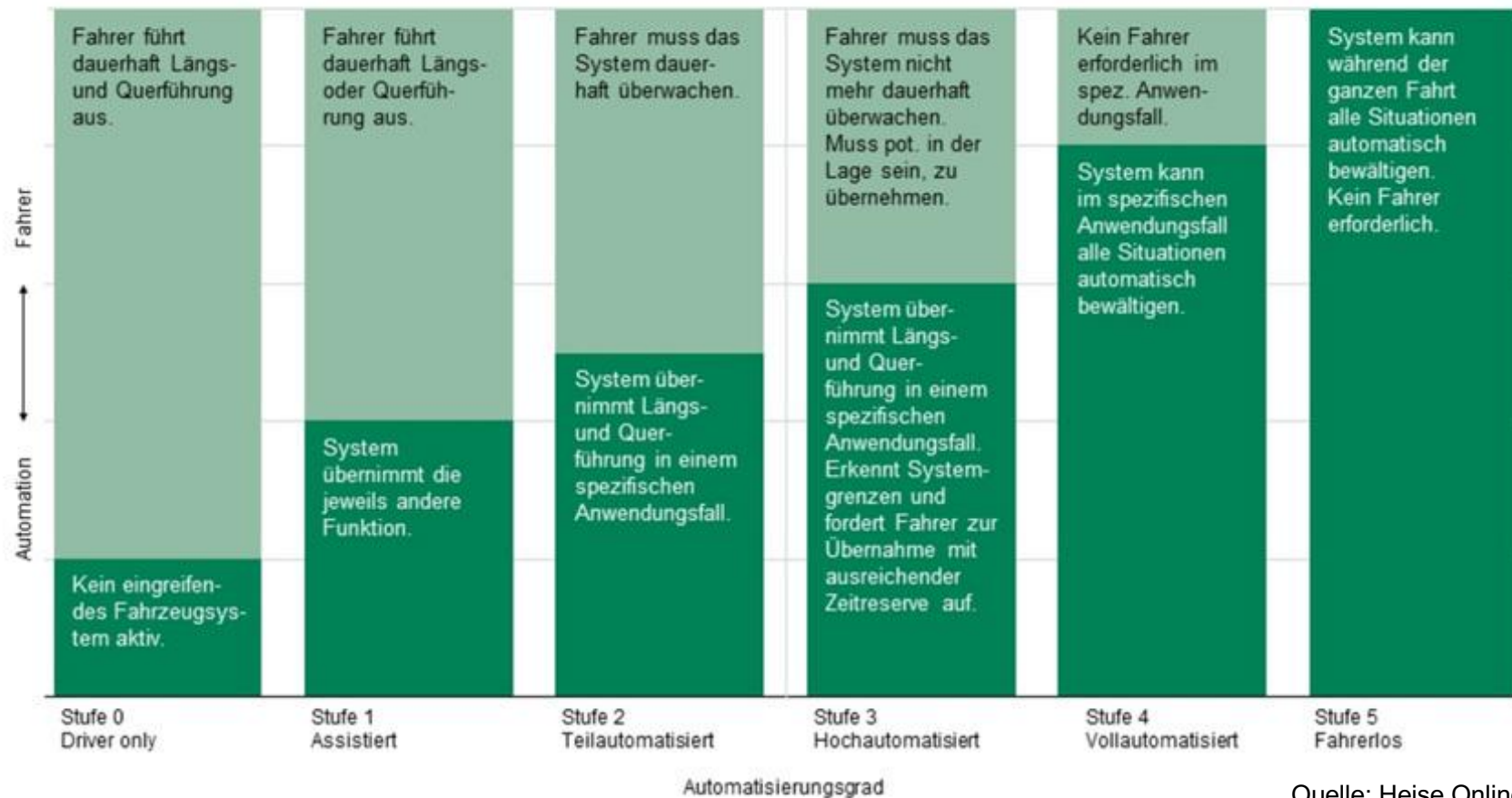
Ist autonomes Fahren eine Alternative?

- Durch autonome Fahrzeuge wird die **kommerzielle Personenbeförderung auch mit sehr kleinen Einheiten absehbar wirtschaftlich bzw. deutlich günstiger als heute** die Beförderung mit dem Taxi.
- Diese neuen **Mikrotransitangebote können sowohl als Ergänzung des ÖPNV** (Feinverteilung, komfortable Tür-zu-Tür-Bedienung), **aber durchaus auch in direkter Konkurrenz zum ÖPNV zum Einsatz kommen**. Wie dies erfolgt, **wird maßgeblich von den künftigen rechtlichen Möglichkeiten & der Steuerung der Aufgabenträger abhängen**.
- Welche Entwicklungen durch autonome Fahrzeuge zu erwarten sind und welche Veränderungen sich hieraus für den städtischen Verkehr ergeben können, wurde **bisher im Rahmen von Simulationen modellhaft nachgebildet**.
- **Diese Simulationen enthalten 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 von einer deutlichen Verkehrszunahme bzw. auch Überlastungen des Straßensystems auszugehen**.
- Leistungsstarke und attraktive Massenverkehrsmittel wie die **Straßenbahn oder der Bus werden im städtischen Verkehr erwartungsgemäß weiter das Mobilitätsrückgrat bilden**.
- Somit ist es erforderlich, hier ein **integriertes gesamtstädtische Konzept zu entwickeln, dass alle Mobilitätsbedarfe von Seiten der Bevölkerung & aller Verkehrsträger berücksichtigt**.

Wann sind Fahrzeuge wirklich autonom?



Stufen des automatisierten Fahrens

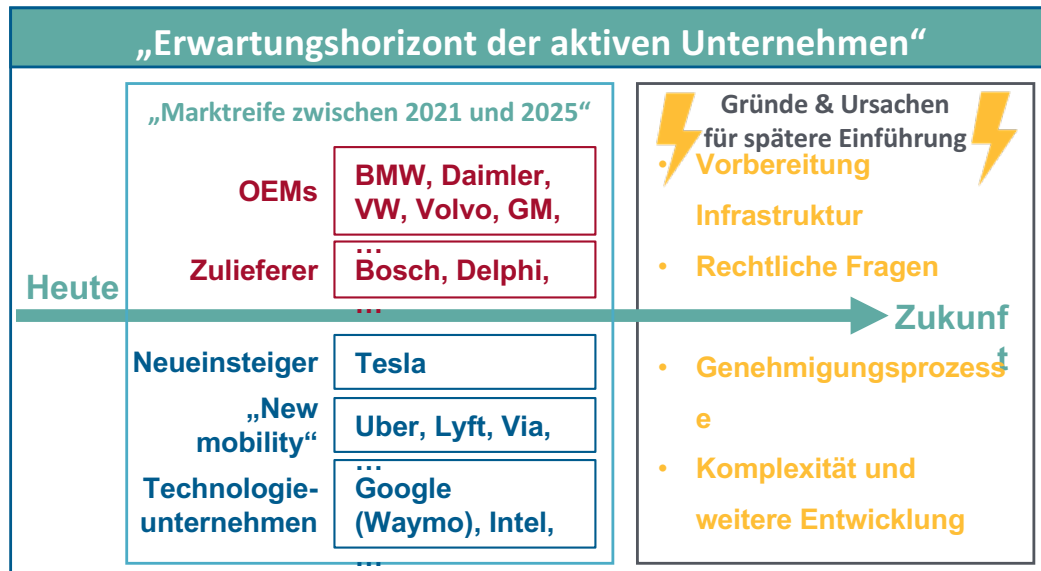


- Autonomes Fahren und die Digitalisierung werden zu einer Disruption des Mobilitätsmarktes führen.

„Robotertaxis“ oder Shuttlesysteme werden sinnvoll nur in Ergänzung zum Massenverkehr des ÖPNV eingesetzt

- Autonome Shuttle-Services können **sinnvolle Ergänzungen zu bestehenden ÖV-System** sein.
- „Robotertaxis“ oder auch Shuttlesysteme sind aber nicht auf Massenverkehre sondern auf **Individualverkehre ausgelegt**, so das eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens bei einem flächendeckenden Einsatz zu erwarten ist. **Somit werden die Chancen für den innerstädtischen Verkehr durch das Reduktionspotential des Fahrzeugbedarfs nivelliert bzw. aufgehoben.**
- Soll dieser Zustand vermieden werden, müssen **sowohl der Gesetzgeber als auch die Kommunen diesbezüglich Strategien entwickeln**. Auch ist die Frage, ob autonome Fahrzeuge zu einer noch stärkeren Zersiedelung und **in der Folge zu noch mehr Pendlerverkehr führen, da die Zeit im Fahrzeug von den Insassen künftig anderweitig genutzt werden kann.**
- Amerikanische Städte (New York, Boston, Chicago) haben erste Erfahrungen mit den Vorläufern dieser Service gemacht. Durch die Angebote von Uber, Lyft ist das Verkehrsaufkommen deutlich gestiegen. **Regulierungen sind notwendig geworden bzw. auch begonnen die Mobilitätsdienste zu begrenzen (Lizenzen).**
- **Autonom fahrende Straßenbahnen werden wegen des eigenen Fahrwegs voraussichtlich früher fahren als autonome Busse bzw. Robotertaxis** (technische wie rechtlichen Gründe).
- Eine **Steuerung dieser Verkehre ist jedoch in jedem Fall erforderlich** um die negativen Effekte durch die Vielzahl kleinerer Einheiten zu vermeiden.
- Drängen ODM-Anbieter ungesteuert in den Markt, dann werden sie die **Gebiete mit einer hohen Nachfrage vorrangig bedienen, da hier die lukrativsten Geschäftsmodelle zu erwarten sind** (innerstädtische, hochverdichteten Gebiete in denen der ÖV seine Stärken hat).

Exkurs: autonome Fahrzeuge und On-Demand-Verkehre - eine Alternative? (I)



Übersicht über Aussagen von Herstellern zur Marktfähigkeit des autonomen Fahrens, Quelle: Recherche dmo

Veränderungen der Mobilitätslandschaft durch autonomes Fahren Quelle: eigene Darstellung dmo

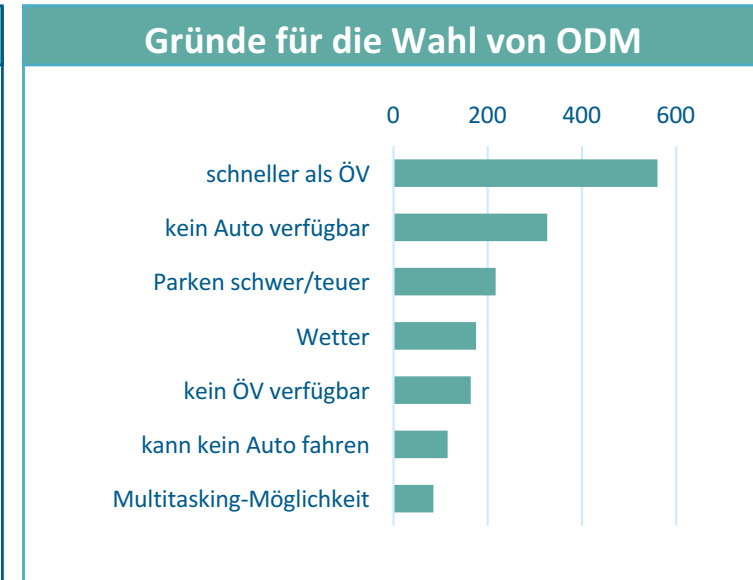
- Verschiedenste Unternehmen (OEM, Technologieunternehmen, ...) wollen das Geschäftsmodell mit autonomen Fahrzeugen besetzen. Nach anfänglichen Ankündigungen bereits im Jahr 2021 ein autonomes Fahrzeug auf den Markt zu bringen (VW, Daimler), verschiebt sich gerade der Zeitpunkt für die Serienreife.
- Die Systeme werden die Mobilitätslandschaft radikal transformieren und Geschäftsmodelle verändern.
- Diffusionsstudien des DLR: Einführung 2021-25, vollständige Verdrängung in D bis 2050, bei Nutzfahrzeugen deutlich früher.
- Aufgrund von Sensor-Massenproduktion keine enorme Fahrzeugpreissteigerung im Einkauf.
- Fahrpreise können sich dann im Bereich von 0,15 € bis 0,30 € / km bewegen (Fraunhofer, 2019), wodurch eine starke Konkurrenzsituation zum ÖV entsteht.

Exkurs: autonome Fahrzeuge und On-Demand-Verkehre – eine Alternative? (II)



OECD-Studie zu autonomen Fahrzeugen in Lissabon			
Wenn es keine Privatwagen und keine Stadtbusse mehr gäbe, sondern nur noch würden sich rechnerisch maximal folgende Auswirkungen ergeben:		
	Autos	Autoverkehr	Parkraum
1. ... Robotaxis (exklusiv genutzt)	↓ -77%	↑ +90%	↓ -84%
2. Robotaxis (gepoolt genutzt)	↓ -87%	↑ +22%	↓ -93%
3. Robotaxis (gepoolt genutzt und kombiniert mit S-/U-Bahn)	↓ -90%	↑ +6%	↓ -94%

Ergebnisse der Lissabon-Studie zu den Effekten autonomen Fahrens
Quelle: OECD/ITF (Martinez, Christ) 2015, eigene Darstellung dmo



Gründe für die Wahl von RideHailing-Diensten in Boston (n=766, Mehrfachnennung möglich, Quelle: MAPC Research Brief, 2/18)

- Internationale Simulationsstudien zeigen die Effekte von ODM-Verkehren für den innerstädtischen Verkehr bei einer 100%igen Nachfragebedienung. Es werden weniger Autos für die Abwicklung des Mobilitätsbedarfes benötigt. Durch die Vielzahl kleinerer Fahrzeuge steigt jedoch auch das Verkehrsaufkommen. Massenverkehrssysteme und vor allem auch Bussysteme werden substituiert. Ein hochleistungsfähiges ÖV-System als Rückgrat ist erforderlich um den Verkehrskollaps zu vermeiden.
 - Die Stärke von On-Demand-Verkehren liegt vielmehr in der Feinverteilung sowie der Erschließung von durch den ÖV schlecht angebundenen Stadtteilen sowie deren Anschluss an die ÖV-Infrastruktur. Dies sind jedoch Gebiete, die häufig nicht eigenwirtschaftlich betrieben werden können. Hier sind „Verträglichkeitskonzepte“ für diese Dienste erforderlich.
- Die Frage ist nicht ÖV-Ausbau oder (autonome) On-Demand-Dienste, vielmehr bedarf es eines integrierten abgestimmten Angebots!

Aussagen des Zukunftsinstitutes zum Thema autonomes Fahren



- Autonomes Fahren ist ziemlich nah vor Durchbrüchen im Markt. Es gibt seit Jahren digitale Anwendungen und Tools, die zu mehr Autonomie im Bereich Mobilität geführt haben. Autos parken jetzt schon selbst über die Einparkhilfe, den Abstandhalter – vieles ist schon Realität. **Die Vorstellung, dass alle Autos autonom fahren, wie in einem Science-Fiction-Film, so läuft es sicherlich nicht ab.**
- **Es braucht noch einen Moment bis wir in der Fläche autonome Fahrzeuge sehen. Für Unternehmen wird es schnellere Anwendungslösungen geben, insbesondere im ländlichen Raum, wo wir im öffentlichen Verkehr ein kostspieliges System aufrechterhalten.** Kleinere Fahrzeuge, die autonom fahren, sind eine Lösung. Aber die Breitenanwendung wird sicherlich noch fünf bis zehn Jahre brauchen.
- Im urbanen Raum wird es im Zusammenhang mit der Elektromobilität so weit kommen, dass sich Fahrzeuge selbständig zu den Ladestationen fahren. Kostenlose Parkplätze werden innerstädtisch vielleicht gar nicht mehr erlaubt sein.
- **Wir müssen viele technische Anforderungen zusammen denken, dann wird das Bild vom autonomen Fahren viel konkreter und lebensnaher.** Beim Thema autonomes Fahren wurde lange Zeit fast ausschließlich an den Komfort gedacht, aber das noch viel spannendere Thema ist die zunehmende **Sicherheit für die Verkehrsteilnehmer.**
- **Es steht eher eine Evolution der Mobilität als eine Mobilitätsrevolution bevor.** Über viele Dinge wie Elektromobilität und Wasserstoffantrieb wird schon lang nachgedacht.
- Wir müssen anfangen neue Geschäftsmodelle anzudenken, **Stadtplaner** zum Beispiel **müssen mit der Wirtschaft noch viel stärker kooperieren. Die Verbrauchsmuster der Konsumenten verändern sich nicht von heute auf morgen,** wir müssen also klug rangehen.

Aussagen des Leiters für autonomes Fahren von VW zu Robotertaxis



- **Mindestens bis 2030 wird das Robotertaxi das eigentliche Geschäftsmodell der Automobilindustrie nicht wesentlich verändern.** Die Menschen werden weiter Autos kaufen.
- **Einige Visionäre insbesondere im Silicon Valley [haben] euphorisch entdeckt, wie schnell 95 % dieser Technik beherrschbar sind.** Mit ihren Ankündigungen **haben sie den Rest der Branche angesteckt bzw. aufgeschreckt. Jetzt wird klar, dass die restlichen 5 % alles andere als trivial sind.**
- Die Straßen in Hamburg, München oder Berlin sind jetzt schon voll. **Zusätzliche Taxis sind keine gute Alternative zu U- oder S-Bahn. Das gibt noch mehr Staus; da hilft auch die smarteste Computersteuerung nicht.**
- **Die Mobilitätsdienste der Zukunft werden autonome Kleinbusse und Vans oder Kleintransporter anbieten.**
- **Noch hat niemand die Technik marktreif entwickelt. Das Zusammenspiel von Software und Automobiltechnik ist deutlich komplexer, als viele gedacht haben.**
- Wenn die Computertechnik irgendwann hundertprozentig sicher funktioniert, auch bei höheren Geschwindigkeiten, werden wir die entsprechenden Angebot ausgerollt werden.
- **Bislang waren fast alle Prognosen zum autonomen Fahren zu optimistisch.**
- **Robotertaxis werden sich am Ende durchsetzen, es geht nur darum, wann.**
- Auf dem Land kann das noch sehr lange dauern. Aber **in den Großstädten kann es sogar ein Milliardengeschäft werden, mit sehr hohen Margen.**

Ist wirklich autonomes Fahren der Stufe 5 absehbar?



- „Die Fahrerassistenzfunktionen, also Level 1 und Level 2, kann man noch ganz gut mit klassischen **Verfahren abbilden**“, sagt Kay Talmi, Geschäftsführer von Hella Aglaia, einer Softwaretochter des Zulieferers Hella. **„Ab Level 3 und Level 3+ gehe ich davon aus, dass eine KI Sinn machen würde**, weil komplexe Zusammenhänge entstehen, die nur schwer in regelbasierten Algorithmen beschreibbar sind.“
- **Serienfahrzeuge des Levels 4 gibt es noch nicht.** [Neben dem Zulassungsprozedere scheitert die Realisierung der vierten Autonomiestufe bislang aber auch an den Kosten]. Auf der Mobilitätskonferenz Metropolitan Cities 2019 in Aachen sprach e.Go-Mobile-Gründer Günther Schuh von **Kosten zwischen 120.000 bis 140.000 Euro pro Fahrzeug – nur für die Komponenten.**
- Selbst wenn Sensorik und Kommunikation auf Level 5 angehoben werden, sind die Herausforderungen an die Kontrolleinheit (ADCU) gigantisch. **Reichen für Level 3 ein paar Millionen Rechenoperationen pro Sekunde, geht es bei Level 5 in den Bereich der Tera-Operationen. Die Prozessoren müssten mehrere Billionen Rechenoperationen pro Sekunde verarbeiten – in einem Auto mit begrenzter Stromzufuhr.** „Deep-Learning-basierte Objekterkennung erfordert sehr viel Rechenleistung und damit auch viel elektrische Leistung, **wir sprechen hier von mehreren 100 bis 1 000 Watt**“, sagt FU-Professor Göhring.
- Kay Talmi von Hella Aglaia sieht **noch eine weitere Hürde für Level 5: „Ich kann mir das in Städten wie Berlin nicht vorstellen. Man muss zum Teil Verkehrsregeln brechen, wenn man sich mit dem Auto durch die Städte fortbewegen möchte. Das würde ein autonomes System nicht tun, allein aus Haftungsgründen.“**
- **Doch wie für viele technologischen Fortschritte gilt auch für das autonome Fahren das „Amara-Gesetz“**, dass auf den 2007 verstorbenen Präsidenten des Institute for the Future aus Palo Alto zurückgeht. **Demnach würden die Auswirkungen von Technologie kurzfristig oft überschätzt, langfristig jedoch unterschätzt.**
- „Das autonome Fahren wird so schnell nicht kommen“, sagt deswegen Göhring. **„Aber wenn es dann kommt, wird es einen viel größeren Impact haben, als wir es uns derzeit vorstellen können.“**

Technische Hürden und Fragen der Anbieter von autonomen Fahrzeugen



- **Völlig autonom fahrende Autos benötigen** eine High-Tech-Infrastruktur, kostspielige Lidar- und Radarsysteme und ebenso nicht minder teure Vereinbarungen mit Anbietern von Cloud-Computing und Cloud-Kartierung - **ausgereifte Technik auf höchstem Niveau also, das Fachleute auch als Level-5-Automatisierung bezeichnen.**
- Die **Komplexität der damit verbundenen Probleme** verglich Thomas Sedran mit denen einer **bemannten Mission zum Mars.**
- „**Ich bin optimistischer als die meisten, aber die Technologie ist sehr komplex**“, **räumt selbst** der ehemalige Direktor der Robotic Mobility Group an der US-Eliteuniversität MIT und Chef der Roboterabteilung beim Zulieferer Aptiv, **Karl Iagnemma, zum autonomen Fahren ein.**
- **Das vielleicht größte Problem von Iagnemma und seinen Konkurrenten ist aber der gigantische Kapitaleinsatz am Weg zu vollautonomen Fahrsystemen.** „**Wenn man vorne mitspielen will, muss man Milliarden investieren**“, bekundet Stefan Bratzel, Direktor des Center of Automotive Management (CAM). Der Branchenexperte ist sicher: **Vielen Anbietern, die heute noch großes Marketing rund um Roboterautos betreiben, wird früher oder später das Geld ausgehen.**
- „Die Konsolidierung wird bereits in den nächsten drei bis vier Jahren sehr stark zunehmen“, prophezeit Bratzel: „**Am Ende wird es wahrscheinlich nur eine Handvoll Konsortien geben**“.
- Das wäre ganz im Sinne von BMW-Entwicklungschef Klaus Fröhlich, der das Unterfangen, **Roboterautos serienreif auf die Straße zu bringen, gerne mit einer „Marsmission“ vergleicht** und seinen Konzern gut dafür gerüstet sieht, als einer der wenigen Gewinner aus dem Rennen ums autonome Fahren hervorzugehen.

Nutzfahrzeuge wie Busse und LKW sind erst dann autonom eine Alternative, wenn kein Mensch mehr mitfahren muss



- Gerade bei Lastwagen wird es noch einige Zeit dauern, bis selbstfahrende Brummis auf die Straßen kommen - und sich für die Firmen auch lohnen.
- **"Bei Nutzfahrzeugen profitieren die Kunden der LKW-Hersteller erst, wenn die Fahrer tatsächlich komplett wegfallen"**, sagt Auto-Analyst Tim Schuldt von der Investmentbank Pareto Securities. **"Bis dahin ist es aber noch ein langer Weg"**.
- **In der Tat muss man beim Thema Autonomes Fahren in Bezug auf mögliche profitable Geschäftsmodelle zwei Bereiche unterscheiden: Nutzfahrzeuge und gewöhnliche Autos: Bei Nutzfahrzeugen sparen die Unternehmenskunden erst Geld, wenn sie dadurch keine Fahrer mehr bezahlen müssen.**
- Teilautomatisierte LKW mögen der Sicherheit und dem Komfort des Fahrers dienen, schlagen aber nicht in Form reduzierter Kosten zu Buche. Bei gewöhnlichen Autos öffnet sich eine ganz andere Perspektive. Hier kaufen sich Kunden bereits bei teilautomatischen Fahrassistenten Sicherheit und Bequemlichkeit ein. "Diese Features lassen sich als Komfort verkaufen, für den die Leute auch bereit sind, Geld zu zahlen", sagt Tim Schuldt.
- **So gesehen hat Thomas Sedran als Nutzfahrzeug-Vorstand von Volkswagen recht: Bis zum vollautomatisierten Fahren in Roboterautos wird es noch einige Jahre dauern. Und im Bereich Nutzfahrzeuge wird es bis dahin schwer sein, daraus ein gewinnträchtiges Geschäftsmodell zu basteln.**
- **Allerdings werden Roboterautos - Stand jetzt - in Zukunft fahren. Die "Mars-Mission" dorthin mag teuer und aufwendig sein. Doch Unternehmen wie Google und Länder wie China sind in Planung und Umsetzung schon weit vorangeschritten. Die deutschen Autobauer müssen sich anstrengen, auch hier den Anschluss zu halten.**

Autonome Robotertaxis werden erwartungsgemäß eher zu mehr als zu weniger Staus führen



- Deloitte hat für eine Studie ein Mobilitätsmodell entwickelt, in das unter anderem Bewegungsmuster, Bevölkerungsstruktur und Pendlerverflechtungen in 109 deutschen Städten einfließen. Außerdem werteten sie die Ergebnisse eines repräsentativen Online-Experiments zur Akzeptanz und Zahlungsbereitschaft für autonome Fahrdienste aus.
- **Die Autoren der Studie nehmen an, dass im Jahr 2035 Autos zuverlässig voll autonom fahren.** Neben autonomen Pkw im Privatbesitz eröffnet dies ein Geschäftsfeld für Dienstleister, die Fahrten gegen Gebühr abrechnen.
- **Den Berechnungen der Studie zufolge könnten die autonomen Fahrzeuge vor allem aufgrund der attraktiven Nutzungskosten private Pkw, aber auch den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) verdrängen.** Weil die Auslastung beim Robotertaxi höher und die Nutzung effizienter ist, sind Fahrten mit diesen Gefährten nämlich 25 % günstiger als mit dem eigenen Auto. Nutzer autonomer Shuttles würden laut den Ergebnissen der Studie die Hälfte des Preises eines ÖPNV-Tickets zahlen - bei deutlich mehr Komfort.
- Welche Folgen aber hätte der Boom der Robotaxis? **Ein positiver Aspekt ist, dass durch den Rückgang des Fahrzeugbestands in den Städten der Parkraum entlastet wird. Da autonome Fahrzeuge jedoch häufiger genutzt werden, steigert sich der Verkehr in den Städten in Spitzenzeiten um bis zu 40 %.** "Unser Mobilitätsmodell prognostiziert, dass zwei wesentliche Effekte zu erwarten sind: Die Anzahl der Fahrzeuge, die zeitgleich auf unseren Straßen fahren, nimmt zu. **Damit sinkt der Verkehrsfluss und das Staurisiko wird deutlich erhöht**", erklärt Thomas Schiller von Deloitte.
- Pendler könnten demnach künftig im Schnitt 2,5 Minuten länger für den Weg zur Arbeit brauchen, so die Prognose. Die autonomen Fahrzeuge dürften durchgängig elektrisch angetrieben werden und sind damit lokal emissionsfrei.



10.2 Auswirkungen Flugtaxi

Marktchancen für Lufttaxis sind noch höchst unsicher



- Die **Aussichten auf kommerziellen Erfolg von Lufttaxis noch höchst unsicher**, wie auch eine Studie der Unternehmensberatung McKinsey festgestellt hat. Sollten die Fluggeräte in den kommenden zwei Dekaden vergleichsweise teuer bleiben (750.000 - 1,5 Millionen Euro/Stück) und die Betriebskosten eher hoch, wird nur einen Nischenmarkt erwartet mit 1,6 Milliarden Euro Umsatz in Jahr 2040 prognostiziert (konservatives Szenario).
- Im "radikalen" Szenario werden 2040 weltweite Umsätze zwischen 500 und 600 Milliarden Dollar prognostiziert, wenn die Betriebskosten der Elektro-Lufttaxis um 90 % niedriger lägen als die heutiger Helikopter. Dazu **müsste sich die Energiedichten der Batterien verdoppeln, die Produktion müsste auf Autobranchen-Niveau professionalisiert werden - und die Flugsicherung neu organisiert werden.**
- Ab 2035 werden sich Lufttaxis beginnen weltweit zu etablieren, prognostiziert eine Studie von Horváth & Partners. 125 Millionen Stunden seien diese im Jahr 2035 in der Luft. **2050 würden auch in kleineren Städten mit bis zu 600.000 Einwohnern Flugtaxis unterwegs sein** und die Nachfrage dann auf neun Milliarden Flugstunden weltweit ansteigen. Ab 2025 würden erste Einsätze zunächst in Megacitys und Metropolregionen ab zehn Millionen Einwohnern beginnen.
- In Deutschland könnten sich **Pilotstrecken auf stark strapazierten Pendlerstrecken** durch-setzen, z.B. in der Rhein-Ruhr-Region. Neben innerstädtischer Mobilität seien in Deutschland Stadt-Land- oder Stadt-Stadt-Verbindungen zur Entlastung des Berufsverkehrs hoch relevant.
- Ein genereller **Einsatz innerhalb von Städten/ Regionen wäre** vor dem Hintergrund dieser Sachlage **einer genaueren Prüfung zu unterziehen. Insbesondere betreffend einer Substitution von ÖPNV-Leistungen**, vor allem der Massenverkehrsmittel.
- Insbesondere **bedarf es einer separaten Betrachtung, wann und wie mit autonomen Lufttaxis zu rechnen ist.** Nur dann ist davon auszugehen, dass ein breiteres Publikum erreicht werden kann.

Noch sind selbst von Piloten gesteuerte Lufttaxis noch nicht einmal im Regelbetrieb.



- Ein **Flugtaxi des deutschen Herstellers Volocopter hat im Oktober einen bemannten Testflug in Singapur erfolgreich absolviert.** In Singapur drehte das Fluggerät aus Karbonfaser über dem Hafen Marina Bay der Millionen-Metropole **eine etwa einminütige Runde** und landete dann wieder sicher. An Bord war ein Pilot, aber noch kein Passagier. Ziel des Unternehmens aus dem badischen Bruchsal ist es, 2021 in Singapur mit kommerziellen Flügen zu starten. **Im Stadtstaat Singapur sind eine Route vom Flughafen ins Bankenviertel im Gespräch, vor allem für Geschäftsleute, sowie eine Strecke für Touristen, die aus der Innenstadt auf die Insel Sentosa wollen.**
- Singapur wäre das **erste Land weltweit**, das den regulären Betrieb von Flugtaxis erlaubt. Von offizieller Seite gibt es jedoch **noch keinen Zeitplan dafür.** Bislang hat im Volocopter nur ein Passagier Platz. Künftig sollen damit fünf oder sechs Passagiere fliegen können.
- Am gleichen Tag kündigte das Konkurrenzunternehmen Lilium an, eine zweite Fabrik für Flugtaxis in Weßling bei München zu bauen. Dort sollen ab 2025 jährlich mehrere hundert vollelektrische, senkrecht startende Jets produziert werden.
- Auch vom Frankfurter Flughafen sollen irgendwann Volocopter starten. Das **von Daimler finanzierte Unternehmen hat sich dafür mit Fraport zusammengetan.**
- **Bis Flugtaxis zum Standard gehören, ist es noch ein weiter Weg.** Unter anderem ist auch die Akzeptanz in der Bevölkerung noch gering - auch durch den Lärmpegel. **Durch kleinere Rotorenblätter sollen die Flugtaxis leiser werden als Hubschrauber.**
- In diesem Jahr **hat die europäische Flugsicherheitsbehörde EASA einen Zulassungsrahmen für solche Luftfahrzeuge vorgestellt mit strengen Vorschriften ähnlich wie bei Flugzeugen.** Daher ist auch genau zu prüfen, welche **rechtlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz von Lufttaxis für den Betrieb innerhalb von Agglomerationen** Voraussetzung wären. Auch für Landeplätze auf Dächern z.B. von Hochhäusern oder Bahnhöfen.



dmo

digital
mobilities
consultants

- Hinweis: Das Literaturverzeichnis liegt vor und kann jederzeit eingesehen werden -



Anhang 1: Ziele und Vorgaben zu Verkehrsträgern im ÖPNV (zu Kapitel 1)

Hessenstrategie Mobilität 2035 – Ziel und mobilitäts- politische Leitlinien der Landesregierung für den ÖPNV



Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
<p>Zielsetzung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ein digital vernetztes Verkehrssystem verwirklichen, das jede und jeden jederzeit schnell und klimaschonend ans Ziel bringt. ➤ Hessen will Vorreiter der Verkehrswende werden. 	
<p>Mobilitäts- politische Leitlinien</p> <p>(für den ÖPNV, auf Grundlage der Zielsetzung)</p>	<p>Vernetzte Mobilität, die allen nützt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Teilhabe an nachhaltigen multimodalen Mobilitätsangeboten für alle.
	<p>Leistungsstarke Infrastruktur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsfähigkeit für die effiziente, vernetzte und umweltschonende Mobilität verbessern. • Möglichkeiten weiterentwickelte digitale Infrastruktur (LTE/5G).
	<p>Nahmobilität steht im Zentrum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fuß- und Radverkehr sollen die Basis der Mobilität in Städten und Gemeinden sein.
	<p>Unternehmen mit Neuer Mobilität gewinnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mithilfe einer ebenso zuverlässigen wie innovativen Neuen Mobilität Kosten-, Effizienz- und Umweltvorteile erzielen.
	<p>Daseinsvorsorge für morgen sichern</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilitätsdienstleistungen sichern die Daseinsvorsorge. • Wo sinnvoll können ergänzend Privatwirtschaftliche Angebote hinzukommen.
	<p>Mobilitätsdaten in Hessen für Hessen managen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sichere Mobilität und sichere Mobilitätsdatenflüsse als wesentliche Grundlage des kommunalen sowie regionalen Mobilitäts- und Verkehrsmanagements.

Betrachtungsansätze des Luftreinhalteplans (LRP), 2. Fortschreibung 2019



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

- 1 Von besonderer Bedeutung sind die in der EU-Richtlinie 2008/50/EG bzw. der 39. BImSchV als Übertragung in deutsches Recht festgelegten Immissionsgrenzwerte, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht überschritten werden dürfen.
- 2 Darüber hinaus gibt es Immissionsgrenzwerte, die zum Schutz der Vegetation festgelegt wurden, die aber nur in bestimmten Abständen zu möglichen Emittenten gelten. In Hessen werden diese Abstände an keinem Ort erreicht.
- 3 Wann ortsfeste Messungen erfolgen müssen und wann Modellrechnungen ausreichen, ist durch die 39. BImSchV geregelt.
- 4 Die höchsten Immissionskonzentrationen werden regelmäßig an den verkehrsbezogenen Messstationen registriert. Die dort gemessene Luftschadstoffbelastung (Gesamtbelastung) setzt sich aus verschiedenen Beiträgen zusammen, die nicht separat gemessen werden können.
- 5 Darüber hinaus sind die durchschnittlichen Emissionen der Fahrzeuge von Bedeutung sowie die Topographie der gefahrenen Strecken und der Verkehrsfluss.
- 6 Entsprechend den Emissionskatastern für die Industrie und die Gebäudeheizung, führt Hessen auch ein Verkehrskataster, das die Schadstoffemissionen des Verkehrs nach Kommune auflistet.

Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025 (vom 13.03.2017) – Ziele für den ÖPNV

Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
<ul style="list-style-type: none">○ Treibhausgasemissionen in Hessen soll bis 2020 um 30 % und bis 2025 um 40 % im Vergleich zu 1990 reduziert werden. Bis 2050 von mindestens 90 %.		
<ul style="list-style-type: none">○ Der hessische Klimaschutzplan flankiert und ergänzt die Vorgaben der Klimapolitik von EU und Bund mit den rechtlich verfügbaren Mitteln Hessens und enthält viele Maßnahmen, die die Umsetzung der Klimaschutzpolitik der Bundesebene in Hessen erleichtern sollen.		
<ul style="list-style-type: none">○ Der Verkehr in Hessen verursachte nach Quellenbilanz im Jahr 2013 13,3 Mio. t CO₂-Emissionen.○ (ca. 36 % der gesamten Emissionen). Der dominierende Bereich ist der Straßenverkehr mit 12,6 Mio. t CO₂, bzw. rund 95 % der Emissionen des Verkehrs.		

- Klimaschutzmaßnahmen des Klimaschutzplans Hessen 2025 im Verkehrssektor:
 - Förderung des Ausbaus des ÖPNV-Netzes und der Radverkehrsinfrastruktur wird verstärkt.
 - Förderung von Elektromobilität und anderen emissionsarmen und effizienten Antrieben, wie z.B. Brennstoffzellen.
 - Enge Vernetzung und Harmonisierung von Angebot und Nutzungsbedingungen der Verkehrsverbände, sowie zwischen Nah- und Fernverkehr.
 - Modellprojekte zusammen mit den
 - Verkehrsverbänden und weiteren Anbietern nachhaltiger Mobilitätsangebote für die Gewährleistung flexibler und bedarfsorientierter Mobilitätsdienstleistungen in dünn besiedelten Gebieten weiter. Hierzu gehören z.B. Ruf-Taxis, private Carsharing Initiativen, Carpooling. Ein Fachzentrum „ÖPNV im ländlichen Raum“ wird eingerichtet.
 - Gerade während Hitzewellen Attraktivität des öffentlichen Verkehrs aufrechterhalten. Busse, Bahnen und Haltestelleninfrastruktur müssen gekühlt werden. Dies soll möglichst auf energiesparende oder idealerweise passive Art (z.B. durch die Verschattung von Haltestellen) erfolgen.



Ziele des Verkehrsentwicklungsplans (VEP) 2030 (Entwurf) – abgestimmt mit Stadtentwicklungs- und Flächennutzungsplanung

Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
1 Stadt- verträglichkeit	Stadt als Lebens- und Begegnungsraum im Einklang mit den Zielen der Stadtentwicklung attraktiv entwickeln	
2 Leistungs- fähigkeit	Erreichbarkeit aller Einrichtungen in Wiesbaden durch ein leistungsfähiges Verkehrssystem gewährleisten	
3 Verkehrs- sicherheit	Verkehrssicherheit und Sicherheitsgefühl verbessern	
4 Umwelt- verträglichkeit	Umwelt- und klimaverträgliche Entwicklung des städtischen Verkehrs	
5 Sozial- verträglichkeit	Mobilitätschancen und damit gleichberechtigte Teilhabe für alle Bevölkerungsgruppen sichern	
6 Funktions- fähigkeit	Effektive Abwicklung eines stadtverträglichen Kfz-Verkehrs	



Ziele des VEP 2030 (Entwurf) – im Detail (1)

Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
1 Stadt- verträglichkeit	<ul style="list-style-type: none">• Stärkung urbaner Qualitäten:<ul style="list-style-type: none">– Aufenthaltsqualität im öffentlichen Straßenraum– Stärkere Ausrichtung der Stadtgestalt an angrenzende Nutzungen• Angemessene Geschwindigkeiten und innovative Mobilitätskonzepte (z.B. autofreie / autoarme Quartiere)	
2 Leistungs- fähigkeit	<ul style="list-style-type: none">• Direkte, bequeme, sichere und barrierefreie Zielerreichung für Bewohnerinnen und Bewohner, Beschäftigte, Besucher sowie Gäste.• Auswahlmöglichkeiten zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln.• Dezentrale Versorgung als Grundvoraussetzung für auch künftig möglichst wohnortnah zu erledigende Bedürfnisse.	
3 Verkehrs- sicherheit	<ul style="list-style-type: none">• Die Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmenden soll weiter verbessert (Vision Zero) werden.• Soziale Sicherheit im öffentlichen Raum soll erhöht werden.• Menschen jeden Alters, Geschlechts oder Nationalität sollen sich im öffentlichen Raum selbstbestimmt aufhalten und bewegen können.	



Ziele des VEP 2030 (Entwurf) – im Detail (2)

Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
4 Umwelt- verträglichkeit	<ul style="list-style-type: none">• Konsequente Reduzierung von Luftschadstoff-, Lärm- und Treibhausgas-Emissionen, damit das Leben in Wiesbaden auch zukünftig gesund und lebenswert ist.• Erforderlich:<ul style="list-style-type: none">– Umsetzung des technisch möglichen– Steigerung des Modal Split-Anteils des Umweltverbunds.	
5 Sozial- verträglichkeit	<ul style="list-style-type: none">• Unterschiedliche Anforderungen an das Verkehrssystem je nach sozialen, gesundheitlichen oder wirtschaftlichen Rahmenbedingungen einbeziehen.• Gestaltung des Verkehrssystems so, dass allen Wiesbadenerinnen und Wiesbadenern die gleichberechtigte Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ermöglicht wird.	
6 Funktions- fähigkeit	<ul style="list-style-type: none">• Effektive Abwicklung durch leistungsfähiges und zuverlässiges Verkehrssystem<ul style="list-style-type: none">– von Wirtschafts- und Pendlerverkehren, die durch enge funktionsräumliche Verflechtungen innerhalb und außerhalb der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main entstehen,– des hohen Anteils an Freizeit- und Einkaufsverkehr.• Schaffung von Rahmenbedingungen<ul style="list-style-type: none">– für stadtverträgliche Abwicklung der schädlichen Auswirkungen des notwendigen Kfz-Verkehrs,– Nutzung anderer Verkehrsmittel.	



PBefG 2013 mit NVP 2015 – Definitionen und relevante Ziele

Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
<p>Personenbeförderungsgesetz (PBefG)</p> <p>- Novellierung zum 01.01.2013 -</p>	<ul style="list-style-type: none">• ÖPNV ist die allgemein zugängliche Beförderung von Personen mit Straßenbahnen, Obussen und Kraftfahrzeugen im Linienverkehr, die überwiegend dazu bestimmt sind, die Verkehrsnachfrage im Stadt-, Vorort- oder Regionalverkehr zu befriedigen (§ 8 Satz 1 PBefG).• Auch Verkehr mit Taxen oder Mietwagen, der vorstehende Verkehrsarten ersetzt, ergänzt oder verdichtet ist ÖPNV (§ 8 Satz 2 PBefG).• Das PBefG verlangt eine vollständige Barrierefreiheit im ÖPNV bis zum 01.01.2022. Der NVP hat zu berücksichtigen, dass dies für in ihrer Mobilität oder sensorisch eingeschränkten Menschen erreicht wird.• Gemäß Auslegung z.B. des Deutschen Instituts für Urbanistik muss die Barrierefreiheit u.a. auch für zeitweise mobilitätseingeschränkte Menschen, Personen mit großem Gepäck, mit Kinderwagen oder Ortsunkundige (Zugänglichkeit für alle Fahrgäste, "Design für Alle") gegeben sein. Außerdem sollte demzufolge die gesamte Reisekette im ÖPNV behinderungsfrei sein.	
<p>Nahverkehrsplan (NVP)</p> <p>- 2015 -</p>	<ul style="list-style-type: none">• Der NVP bildet den Rahmen für die ÖPNV-Entwicklung (§ 8 Abs. 3 Satz 8 PBefG).• Der ÖPNV soll durch die Ausweitung und Verdichtung integraler Taktfahrpläne im Schienen- und Busverkehr zunehmend attraktiver werden. Bau- und betriebliche Maßnahmen dafür haben Vorrang vor MIV-Investitionen.• Durch Verkehrsvermeidung und Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel ist eine Reduzierung des MIV anzustreben.	

Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) vom 01.05.2002 – Aussagen betreffend den ÖPNV



Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
§ 1 Abs. 1 BGG Ziel [...]	<ul style="list-style-type: none">• Benachteiligung von Menschen mit Behinderungen beseitigen und verhindern.• Ihre gleichberechtigte Teilhabe am Leben in der Gesellschaft gewährleisten.• Ihnen eine selbstbestimmte Lebensführung ermöglichen.• Dabei wird ihren besonderen Bedürfnissen Rechnung getragen.	
§ 4 BGG Barrierefreiheit	<ul style="list-style-type: none">• Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.• Hierbei ist die Nutzung behinderungsbedingt notwendiger Hilfsmittel zulässig.	
§ 8 Abs. 5 BGG Herstellung von Barrierefreiheit [im Bereich] Verkehr	<ul style="list-style-type: none">• Sonstige bauliche oder andere Anlagen, öffentliche Wege, Plätze und Straßen sowie öffentlich zugängliche Verkehrsanlagen und Beförderungsmittel im öffentlichen Personenverkehr sind nach Maßgabe der einschlägigen Rechtsvorschriften des Bundes barrierefrei zu gestalten.• Weitergehende landesrechtliche Vorschriften bleiben unberührt.	

Gesetz über den öffentlichen Personennahverkehr in Hessen (ÖPNVG) – relevante Ziele und allgemeine Anforderungen



Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
<p>§ 3 ÖPNVG</p> <p>Ziele</p>	<ul style="list-style-type: none"> (1) Der öffentliche Personennahverkehr ist Teil des Gesamtverkehrssystems und trägt dazu bei, die Mobilitätsnachfrage zu befriedigen. (2) Ziel ist es, den öffentlichen Personennahverkehr als wichtige Komponente zur Bewältigung des Gesamtverkehrsaufkommens zu stärken. (3) Das Angebot des öffentlichen Personennahverkehrs ist daher vorausschauend, nutzerorientiert, attraktiv, leistungsfähig und effizient zu gestalten. 	
<p>§ 4 ÖPNVG</p> <p>Allgemeine Anforderungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> (1) Eine im öffentlichen Verkehrsinteresse ausreichende Verkehrsbedienung ist als Aufgabe der Daseinsvorsorge nach dem Stand und der Entwicklung der Mobilitätsnachfrage entsprechend den regionalen und örtlichen Gegebenheiten zu gestalten. (2) Eine regelmäßige Bedienung, möglichst kurze Reisezeiten, Anschluss- und Übergangssicherheit, Pünktlichkeit, Sicherheit, Sauberkeit und aktuelle Fahrgastinformationen, ein leicht zugängliches und transparentes Fahrpreis- und Vertriebssystem sowie ausreichende Kapazitäten sind als wichtigste Leistungsmerkmale des öffentlichen Personennahverkehrs anzustreben. (3) ¹Die verschiedenen Angebote des öffentlichen Personennahverkehrs sollen untereinander und mit den Angeboten anderer Verkehrssysteme verknüpft werden. ²Die Umweltverträglichkeit ist als besondere Stärke weiterzuentwickeln, der sozialen Bedeutung des öffentlichen Personennahverkehrs ist besonders Rechnung zu tragen. 	

Änderungen Richtlinie 2009/33/EG über Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge durch EU-Richtlinie 2019/1161

Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
<p>Bei Art. 1 Gegenstand und Ziele</p>	<ul style="list-style-type: none"> Die Richtlinie adressiert öffentliche Auftraggeber nach der Richtlinie 2014/24/EU als auch Sektorenauftraggeber nach der Richtlinie 2014/25/EU. Energie- und Umweltauswirkungen bestimmter Fahrzeuge (einschließlich Energieverbrauchs, CO₂-Emissionen und bestimmter Schadstoffemissionen) sind während der gesamten Lebensdauer berücksichtigen. Förderung und Belebung des Marktes für saubere & energieeffiziente Fahrzeuge. Verbesserung Beitrag Verkehrssektors zur EU-Umwelt-, Klima- und Energiepolitik. 	
<p>Bei Art. 3 Anwendungsbereich</p>	<ul style="list-style-type: none"> Die Richtlinie gilt für Aufträge nach dem 2. August 2021 (Aufruf zum Wettbewerb oder Einleitung Vergabeverfahren). 	
<p>Bei Art. 5 Mindestziele für die öffentliche Auftragsvergabe</p>	<ul style="list-style-type: none"> Vorgabe von Mindestquoten für die öffentliche Beschaffung emissionsfreier bzw. emissionsarmer leichter Nutzfahrzeuge, LKW und Busse bezogen auf 2025 und 2030. Für Einhaltung der Mindestziele wird die Zahl der bei jedem Auftrag beschafften Straßenfahrzeuge (durch Kauf, Leasing, Miete oder Ratenkauf) berücksichtigt. 	
<p>Anhang Tab. 3 & 4 Verbindliche Beschaffungsquoten für Deutschland</p>	<ul style="list-style-type: none"> Beschaffungsquoten für Busse 45 % (bis Ende 2025) und 65 % (bis Ende 2030) (für Pkw & LNF 38,5 % (bis Ende 2025 & Ende 2030), für SNF 10 % und 15 %). Hälfte des Mindestziels für Anteil sauberer Busse muss durch Beschaffung emissionsfreier Busse nach von Art. 4 Nr. 5 erfüllt werden (ohne Verbrennungsmotor oder Verbrenner mit Ausstoß < 1 g CO₂/kWh < 1 g CO₂/km). Emissionsgrenzwerte für saubere LNF 50 g CO₂/km bis Ende 2025, danach 0 g. 	



Ziele der ESWE Verkehr zu Verkehrsträgern im ÖPNV

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

Unternehmens- gegenstand	Beförderung von Personen und Gütern mit Kraftfahrzeugen und Bahnen sowie die Beförderung von Gütern von und zu Industrie-, Handels- und Speditionsbetrieben im Anschluss an die Deutsche Bahn AG und die Rheinschiffahrt (§ 2 Gesellschaftsvertrag i. d. F. vom 17.02.2015).
Ziele für den ÖPNV	<ul style="list-style-type: none">• Die Ziele der ESWE Verkehr leiten sich insbesondere aus der gültigen Beschlussfassung der Stadtverordnetenversammlung der LHW (z.B. zum Nahverkehrsplan, zu Projekten des ÖPNV sowie zum Wirtschaftsplan ab.• Attraktivitätssteigerung und Angebotsausweitung (Linien, Takte, Abdeckung, großflächiger Ausbau der Verkehrsleistungen) verbunden mit Mehr-Nutzung des ÖPNV und kontinuierlichen Steigerungen der Fahrgastzahlen.• Dadurch Reduzierung der Notwendigkeit zur Nutzung privater Pkws mit Verbesserung der Luftqualität („Sauberen und lebenswertes Wiesbaden“).• Bedarfsgerechte Angebote für den Bedarf aller Nutzer und umfassende Erschließung der Wiesbadener Stadtteile bis in Randlagen sowie leistungsstarke Anbindung umliegender Landkreise und der rheinland-pfälzischen Landeshauptstadt Mainz („Rückgratfunktion Massenverkehr“, „Verästelung über passende Verkehrsträger“ & „Abdeckung letzte Meile“).• Als „umfassender Mobilitätsdienstleister“ der LHW den emissionsfreien Nahverkehr mit neuen multimodalen Mobilitätsdienstleistungen entwickeln und voranbringen („Vision Zero Emission“).

Ziele der StvV. für den Mobilitätsleitbildprozess gemäß Beschluss Nr. 0486 vom 08.11.2018



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

Ziele gemäß
Beschluss Nr.
0486 vom
08.11.2018

- **Stärkung und Ausbau des ÖPNV** zu einem attraktiven, insbesondere auch die Stadtteile Wiesbadens umfassenden, niederschwelligen System.
- **Ergebnisoffene Prüfung unterschiedlicher innerstädtischer Verkehrsträger des ÖPNV** unter Beachtung von Megatrends.
- **Intelligente Verknüpfung der Verkehrsmittel miteinander**
- Betrachtung der unterschiedlichen **Verkehrsmittel als gegenseitige Ergänzung.**
- Bereitstellung von **Leitplanken für Verkehrsentwicklungsplan und Stadtentwicklungskonzept** und mit diesen korrespondieren.
- Verfolgung **innovativer Ansätze ohne Denkverbote.**
- **Bestmögliche Verkehrsträgerkombination entsprechend spezifischer Stärken und Schwächen**, ohne pauschale Priorisierung einzelner Verkehrsträger.

Relevante Ziele der LHW zu Verkehrsträgern im ÖPNV (2)

- gemäß weiteren Beschlüssen der StvV. der LHW -



Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
<p>Beschluss Nr. 0283 vom 22.09.2016</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ESWE Verkehr zum führenden Mobilitätsdienstleister der LHW entwickeln. • Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Verkehrsträger sowie neuer Verkehrstechnologien und Verkehrsangebote (z. B.: Mietfahrradsysteme, Car-Sharing-Angebote, Flächen zum Verkehrsmittelwechsel auch zu Schienen-Stadt-, Nah- oder Fernverkehren). • Neue Antriebstechnologien (z.B. Elektro, Brennstoffzelle) berücksichtigen. 	
<p>Beschluss Nr. 0233 vom 29.06.2017</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisnahme, dass ESWE Verkehr bis 2022 völlig emissionsfreien ÖPNV mit vier Säulen anstrebt: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einsatz der CityBahn. 2. Austausch Dieselbusflotte durch E-Busse. 3. Austausch durch Brennstoffzellenbusse bei besonders langen Fahrstrecken (bei denen Batteriekapazität der E-Busse nicht ausreicht). 4. Austausch aller Hilfsfahrzeuge gegen E-Fahrzeuge 	
<p>Beschluss Nr. 0006 vom 14.02.2019</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Umspannwerk auf bisherigem Grund der ESWE Verkehr wird zentraler Bestandteil einer neuen Energieversorgungsinfrastruktur der sw netz.
<p>Beschluss Nr. 0320 vom 06.09.2018</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Green City Plan – Masterplan „WI-Connect“ (Endstand: 31.07.2018) mit Ausrichtung auf „Vision Zero Emission der LHW“ • Ausgewählt Projekte der StvV. zur Entscheidung vorlegen.

Relevante Ziele der LHW zu Verkehrsträgern im ÖPNV (2)

- gemäß weiteren Beschlüssen der StvV. der LHW -

Ziele Planwerke LHW & Land	Gesetzliche Ziele & Vorgaben	Ziele StvV. & ESWE Verkehr
Beschluss Nr. 0379 vom 06.09.2018		<ul style="list-style-type: none">• Maßnahmen des Sofortpakets der LHW zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastung im Rahmen der 2. Fortschreibung Luftreinhalteplan (z.B. Elektrifizierung der kompletten Busflotte, E-Mobility-Hub, Busbeschleunigungen, Angebotsausweitungen im Busverkehr (lokal und regional) sowie weiterer Angebote gemäß Nahverkehrsplan 2018, Errichtung der ersten 10 Mobilitätsstationen zur Verknüpfung umweltfreundlicher Verkehrsmittel (Bahn, Bus, Rad, Carsharing); Integration in digitale Auskunft- und Buchungssysteme (RMV-App, ESWE Verkehr-App), Angebot dicht getakteter, vergünstigter Shuttle-Busse von P&R-Plätzen in die Innenstadt, Einrichtung Schnellbus-Linien aus dem Umland und Taktverdichtung, Taktverdichtungen und zusätzliche Direktverbindungen schienengebundener ÖPNV).• Umsetzung nach Maßgabe des Green City Plan – Masterplan „WI—Connect“, Endstand: 31.07.2018.
Beschluss Nr. 0096 vom 12.06.2018 (des <u>Ausschuss für Planung, Bau und Verkehr</u>)		<ul style="list-style-type: none">• Der Magistrat wird gebeten – unter Einbeziehung der Erfahrungen aus München – zu prüfen,<ol style="list-style-type: none">1. wie ein (nach Möglichkeit emissionsfreier und App-gesteuerter) On-Demand Rideshare Service in das ÖPNV-Angebot der Landeshauptstadt integriert werden kann,2. in welchem Rahmen Synergien mit der „meinRad“-App oder anderen städtischen Apps genutzt werden können und3. welche Kooperationsmöglichkeiten dabei mit lokalen Taxiunternehmen bestehen.



Anhang 2: Kurzcharakteristik qualifizierte Verkehrsträger (zu Kapitel 7)

Straße

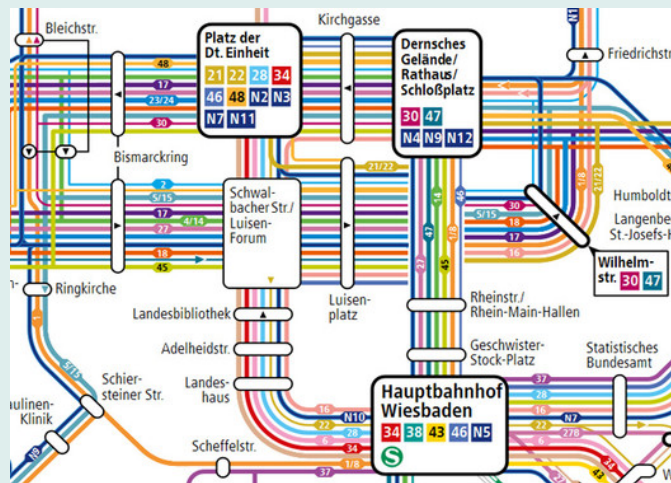
Ungebunden

Omnibus

Kurzcharakteristik Verkehrsträger



Quelle: eswe-verkehr.de



Quelle: netzplan-wiesbaden.de

- Ein Linienbus ist ein Omnibus zur Beförderung von Personen auf konzessionierten Linien.
- In Großstädten entwickelten sich Buslinien allgemein als Ergänzung zu bestehenden Bahnnetzen. Busse fahren aus Vororten wie Bahnen direkt in die Stadtzentren.
- Mit der Entwicklung der Busnetze entstanden zusätzlich Querverbindungen und Ringlinien um Innenstädte herum zur Vermeidung von Umwegfahrten über die Zentren.
- Vorrangig in Großstädten fahren Low-Entry-Busse als Stadtbusse. Durch tiefliegende Trittstufen ermöglichen sie auch Senioren und gehbehinderten Personen das einfache Ein- und Aussteigen.
- Express- oder Schnellbusse bedienen ausgewählte Haltestellen, Direktbusse fahren Wohngebiete, Wirtschaftszentren, Messegelände oder Universitäten an.
- Neben direkten Vorortsanbindung gibt es Überlandbusnetze mit direkter Bedienung der Stadtzentren.

Kurzcharakteristik Verkehrsträger

Straße

Ungebunden

Minibus



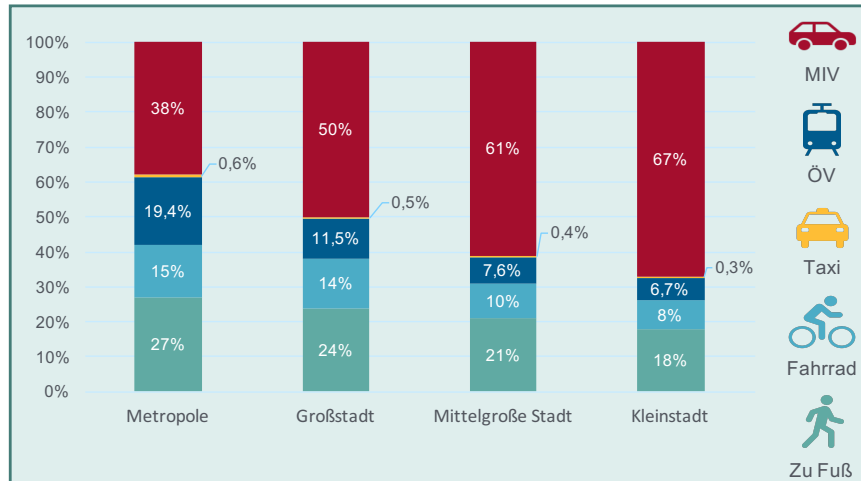
Quelle: eswe-verkehr.de



Quelle: mercedes-benz-passion.com

- Minibusse sind Kleinbusse, die über mehr als neun Sitzplätze verfügen. Das Mindestalter zur Fahrgastbeförderung beträgt wie bei allen Omnibussen 21 Jahre.
- Minibusse sind bei geringem Fahrgastaufkommen gegenüber großen Fahrzeugen umwelt- und fahrgastfreundlicher und ermöglichen zum Beispiel persönlichen Kontakt zum Fahrpersonal.
- In den letzten Jahren wurden Minibusse mit Stadtbus-ähnlichen Merkmalen entwickelt mit etwa zwölf bis dreißig Sitzplätzen, Platz für Kinderwagen, Gepäck, Rollstühle und teilweise auch niederflurig. Diese werden im Linienverkehr auf besonders ausgelegten Linien als Quartiersbusse, oder als Anrufbusse eingesetzt.
- Einsatzgebiete sind sowohl der Linienverkehr wie als Shuttlebus, dies auch für die Beförderung mobilitätseingeschränkter Fahrgäste.
- Können flexibel mit Klappsitzen, Rollstuhl- und Kinderwagenplätzen, Bestuhlung mit Schnellwechselsystem oder Stehplätzen genutzt werden.

Kurzcharakteristik Verkehrsträger



Quelle: MiD 2017 Kurzreport, div. Gutachten zum Taxigewerbe

	Absolut	Anteil im Taxigewerbe	Anteil an Gesamtwegen
Köln			
Wege Taxi	5,34 Mio.	-	0,44 %
Privatfahrten	2,14 Mio.	40,2 %	0,17 %
Geschäftsfahrten	1,77 Mio.	33,2 %	0,14 %
Servicefahrten	716.000	13,4 %	0,05 %
Touristenfahrten	448.000	8,4 %	0,03 %
ÖPNV Fahrten	37.000	0,7 %	< 0,01 %
Stuttgart			
Wege Taxi	3,50 Mio.	-	0,45 %
Privatfahrten	1,09 Mio.	31,2 %	0,15 %
Geschäftsfahrten	1,19 Mio.	34,2 %	0,16 %
Servicefahrten	844.000	9,7 %	0,11 %
Touristenfahrten	168.000	4,8 %	0,02 %
ÖPNV Fahrten	84.000	2,4 %	0,01 %

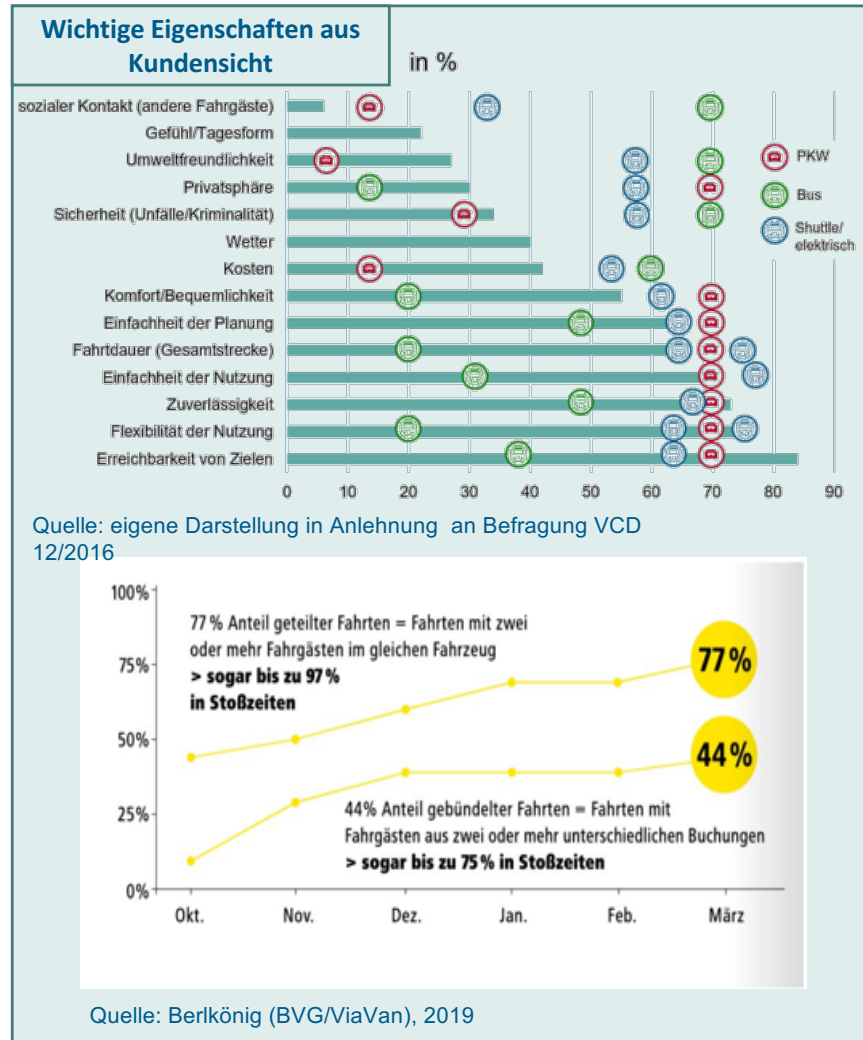
- Taxi und Mietwagen sind deutschlandweit verfügbar. Derzeit besetzen sie mit einem Anteil am Modal-Split nur einen Nischenmarkt.
- Taxi und Mietwagen werden vor allem für dienstliche Fahrten, Gelegenheitsverkehr oder für touristische Fahrten genutzt.
- Im Alltagsverkehr haben Taxifahrten dagegen eher eine untergeordnete Bedeutung, u.a. auch aufgrund der Preisstruktur im Vergleich zum ÖV.
- Taxi-Verkehre stehen derzeit in engem Wettbewerb mit den auf den Markt drängenden RideHailing- oder auch ODM-Verkehren. Einige Taxiunternehmen gehen dazu über den Kunden Poolingtarife anzubieten, um so auch von dieser Nachfragegruppe zu profitieren.
- Mittelfristig werden diese Services in direkter Konkurrenz stehen, längerfristig – wenn autonome Fahrzeuge serienreif sind – werden diese Dienste den gleichen Service zu einem geringeren Preis anbieten.

Straße

Ungebunden

Shuttle / ODM-Verkehre*

Kurzcharakteristik Verkehrsträger



- RideHailing-Angebote oder auch ODM-Verkehre werden in vielen Städten erprobt bzw. auch in Hamburg, Hannover (MOIA) und in Berlin (ViaVan) seit diesem Jahr großflächig eingesetzt.
- Wiesbaden plant einen ODM-Betrieb mit rd. 15 Fahrzeugen für das Jahr 2020.
- Dieses Serviceangebot steht aufgrund der direkten Fahrtmöglichkeit und der Komfortkriterien in enger Konkurrenz zum Taxi aber auch dem eigenen Pkw.
- Zubringerfahrten zu Hochleistungsverkehren sind möglich.
- Eigenwirtschaftliche Verkehre finden vor allem in hochverdichteten Bereichen statt. Randbereiche oder ländliche Gebiete müssen
- Eine Substitution ist nicht nur vom Pkw sondern auch vom ÖV zu erwarten. Dies erfordert eine detaillierte Planung der Systeme.
- Die Geschäftsmodelle sind derzeit – ohne autonome Fahrten – noch nicht wirtschaftlich abzubilden. Die Piloten sind jedoch wichtig für Verkehrsunternehmen um Erfahrungswerte zu sammeln und die Integration in den ÖPNV zu erproben.

Straße

Ungebunden

Sharing-
Systeme*

Kurzcharakteristik Verkehrsträger

Carsharing

Anbieter in Deutschland (mind. 35.000 Kunden)



Wiesbaden



Auswirkungen von car2go-Angeboten auf den Fahrzeugbestand in Stuttgart



Quelle: Öko-Institut e.V., 2017

- Das bekannteste Sharing-System ist das Carsharing.
- Dieses System kann sowohl als FreeFloating-System als auch als stationsbasiertes System angeboten werden.
- In Wiesbaden sind zwei Anbieter mit stationsbasierten Systemen auf dem Markt und getaround als P2P-Anbieter (Verleih von privaten Fahrzeugen).
- Es gibt unter den Kunden nur wenige „Heavy“-User. Die meisten Kunden nutzen die Angebote nur gelegentliche. Die meisten Fahrten finden im Einkaufs- und Freizeitverkehr bzw. bei stationsbasierten Systemen auch am Wochenende statt.
- Der Bundesverband für Carsharing (bcs) hat aufgezeigt, dass diese Angebote auch zum Umdenken und Pkw-Verzicht führen können. Wichtig ist hier die Verfügbarkeit der Fahrzeuge.
- Werden Privatfahrzeuge abgeschafft, erhöht sich hierdurch der Anteil der ÖV-Nutzung.
- Carsharing-Systeme sind ein relevanter eines integrierten Mobilitätsangebotes und können die Verkehrsmittelwahl auch nachhaltig beeinflussen.

Kurzcharakteristik Verkehrsträger

BikeSharing

Anbieter in Deutschland*



200 Städte weltweit,
63 in Dtl. (+10.000
Fahrräder in 2017)



Normale + E-Bikes,
E-Scooter
in über 100 Städten
weltweit, 11 in Dtl.**



42 Städte in Dtl.
(ca. 16.000 Fahrräder)



E-Bikes + Roller,
Tochter von Uber, 13
Städte weltweit,
bisher nur in Dtl. nur
Berlin



+50 Städte weltweit,
5 in Dtl.



+200 Städte weltweit
(9 Mio. Räder),
aktuell 4 in Dtl.

Anbieter in Wiesbaden



Angebot der
ESWE, 500
Fahrräder, 85
Stationen,
Kompatibilität
mit Mainz
geplant
eine
Ausleihstation
am
ICE-Bahnhof



Kooperation
mit ASTA, 20
Stationen, ca.
150 Fahrräder

27%

wählen ein Leihfahrrad anstelle eines Autos für ihre regelmäßigen Fahrten



25%

nutzen ein Leihfahrrad in Kombination mit dem Bus



40%
nutzen ein Leihfahrrad in Kombination mit dem Zug

23%

fingen durch Bike-Sharing nach mind. 5 Jahren (wieder) mit dem Fahrradfahren an

40%

fuhren durch die Bike-Sharing Angebote (wieder) mehr Fahrrad

56%

Zeitersparnis

68%

Training und frische Luft

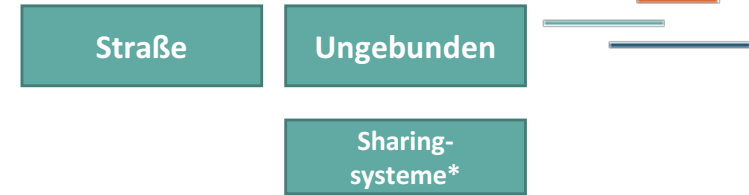
79%

Bequemlichkeit

Quelle: Public Bike Share Users Survey Results 2017

- Vor allem in Großstädten drängen verschiedenste BikeSharing-Anbieter in den Markt.
- Der anfängliche Boom unterschiedlicher asiatischer Hersteller der zur Verstopfung von Freiflächen und Gehwegen geführt, ist gebrochen.
- Die ESWE Verkehr betreibt hier zusammen mit der Stadt Mainz ein eigenes Bike-Sharing System.
- Diese Angebote können sowohl als Zubringer (first-/last-mile) Verkehre eingesetzt werden und sind somit eine sinnvolle Ergänzung des ÖPNV als auch für direkte Fahrten von A nach B.
- Bike-Sharing-Angebote können zu einem Umdenken und Veränderung des Verkehrsmittelwahlverhaltens beitragen.
- Auch wenn Bike-Sharing-Angebote nicht täglich von den Fahrern genutzt wird, so ist diese System ein relevanter Bestandteil eines Mobilitätsangebotes, dass durch die flächige Verfügbarkeit eine Alternative zu anderen Verkehrsmitteln darstellt.

Kurzcharakteristik Verkehrsträger



Scooter Sharing



- Vor allem in Großstädten drängen verschiedenste Roller-Anbieter in den Markt.
- In der Stadt Wiesbaden stehen diese Form des Sharings derzeit noch nicht zur Verfügung.
- Roller werden vor allem von jüngeren Personen genutzt. Sie stellen ein Alternative zu anderen Sharing-Angeboten dar.
- Der Vorteil ist die hohe Flexibilität (ähnliche dem Fahrrad) und es können höhere Geschwindigkeiten ohne Muskelkraft erreicht werden.
- Der Nachteil dieser Systeme ist, dass sie nicht ganzjährig einsetzbar sind. So nutzen Anbieter die Winterpause für Wartungsarbeiten und stellen die Fahrzeuge erst wieder bei schönem Wetter bereit.
- Diese Angebote können sowohl als Zubringer (first-/ last-mile) Verkehre eingesetzt werden und sind somit eine sinnvolle Ergänzung des ÖPNV als auch für direkte Fahrten von A nach B.
- In Ergänzung zu einem Mobilitätspakete können diese Systeme eine relevante Alternative darstellen.



Dach der EMC GmbH: in Hamburg, Berlin, München, Düsseldorf (eddy), Stuttgart (stella) mit insgesamt 2.200 Rollern und 215.500 Nutzern

Paris (2.200), Madrid (1.350), Berlin (1.500), Tübingen (30)



Oberhausen und Essen (seit April '19) mit über 100 Rollern, Expansion im Ruhrgebiet geplant



Meppen und Lingen mit aktuell 39 Rollern und 1.600 Nutzern

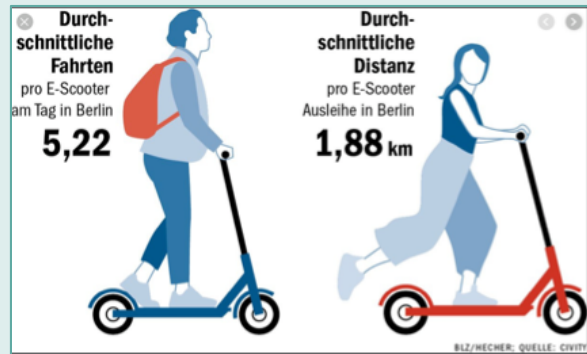
Straße

Ungebunden

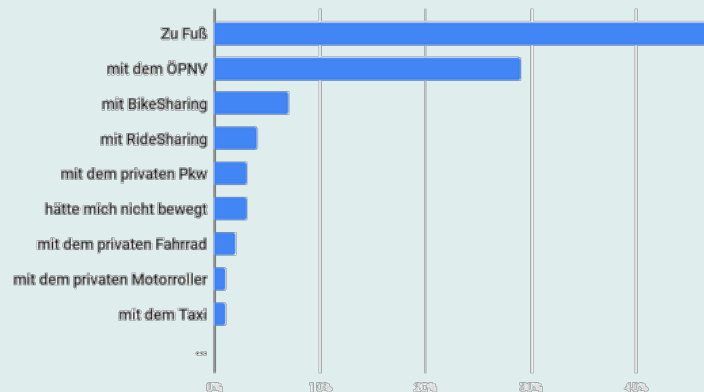
Sharing-
systeme*

Kurzcharakteristik Verkehrsträger

E-Roller
Sharing



Ohne E-Tretroller, wie hätten Sie den Weg zurückgelegt?



Quelle: Usages et usagers des trottinettes electriques en free-floating en France, 6t-bureau de recherche (2019)

- Die neueste Form des Sharing sind E-Kickscooter, die auf den Straßen vieler deutscher Großstädte seit Juli 2019 stehen dürfen.
- Hier drängen verschiedenste Anbieter auf den Markt (Tier, Voi, Lime, ...).
- Es sind vor allem jüngere Personen, diese Roller meist „aus Spaß“ im Gelegenheitsverkehr einsetzen.
- Da die Preise sich in einem ähnlichen Bereich wie bei Carsharing-Anbietern bewegen, ist die Nutzungshäufigkeit von Personen gering.
- Diese E-Kickscooter können auch als Zubringer im first-mile-/ last-mile Verkehr eingesetzt werden.
- Eine Substitution von Pkw-Fahrten ist nur in geringem Maße zu erwarten.
- Die verkehrlich relevanten Effekte für den ÖV sind als gering einzuschätzen.
- Diese Systeme sind jedoch eine relevante Ergänzung eines gesamtstädtischen Mobilitätsangebotes.

Straße

Gebunden

BRT

Kurzcharakteristik Verkehrsträger



- BRT ist ein hochqualitatives Beförderungssystem, das durch infrastrukturelle und fahrplantechnische Verbesserungen erhöhte Qualitätsstandards (Takt, Geschwindigkeit) im Linienverkehr ermöglicht.
- Das System zeichnet sich durch eigene Trassen mit konsequenter Bevorrechtigung für den ÖPNV an den Knotenpunkten (Vorrangschaltung/ Busschleusen etc.) aus.
- Die infrastrukturellen Kosten liegen aufgrund des erforderlichen Fahrweges über denen konventioneller Busse, jedoch unter den Errichtungskosten für Schieneninfrastrukturen.
- Erfahrungen zeigen, dass nach einer Einführungsphase ein Fahrgastanstieg zwischen 10% und 50% erwartet werden kann (VDV) 2017.
- Radiale Verbindungen sind für Fahrgäste am vorteilhaftesten aufgrund geringerer Umsteigebeziehungen.
- Diese Systeme können je nach Ausgestaltung deutliche Angebotsverbesserungen für den Fahrgast aufgrund von Reisezeitgewinnen erzielen.

Kurzcharakteristik Verkehrsträger

Schiene

Bodenverlauf

Straßenbahn



Mainzer Straßenbahn der Straßenbahnlinie 59
(Foto: MVG)

Quelle: metropolnews.info



Quelle: pixabay.com

- Nach dem PBefG sind Straßenbahnen Schienenbahnen, die entweder den Verkehrsraum öffentlicher Straßen benutzen und sich mit ihren baulichen und betrieblichen Einrichtungen sowie in ihrer Betriebsweise der Eigenart des Straßenverkehrs anpassen oder einen besonderen Bahnkörper besitzen und in ihrer Betriebsweise den bezeichneten Bahnen gleichen oder ähneln.
- Straßenbahnen werden nach straßenbündigem Bahnkörper (Gleise in Straßefahrbahn oder Gehweg) besonderem Bahnkörper (Gleise liegen im öffentlichen Verkehrsraum, sind aber durch ortsfeste Hindernisse - wie z. B. Bordsteine, Leitplanken, Bäume - abgetrennt) und dem unabhängigen Bahnkörper (unabhängig vom öffentlichen Verkehrsraum).
- Im Stadtverkehr ist der Straßenbahneinsatz dort sinnvoll, wo vorhandene Fahrgastzahlen einen Betrieb mit Buslinien unwirtschaftlich werden lassen, wo für den U-Bahn-Bau die Fahrgastzahlen aber auch perspektivisch zu niedrig sind.

Kurzcharakteristik Verkehrsträger



Seilbahn Köln



Seilbahn Koblenz

- In vielen deutschen Städten (z.B. München) wird derzeit der Einsatz von Seilbahnen erwogen.
- Vorteile dieser Systeme sind, dass sie mit rund 5.000 Fahrgästen eine hohe Leistungsfähigkeit aufweisen.
- Grenzen der Einsatzbereiche sind:
 - erforderliche Flächen für Konstruktion
 - Integration in das Stadtbild
 - maximale Streckenlänge 5-7 Kilometer
 - wenige Kurven (1-2 Kurvenfahrten / Strecke) möglich
- Herausforderungen bestehen derzeit bei
 - Akzeptanzhemmnissen der Anwohner (Einsehbarkeit von privaten Flächen)
 - Planung nur für Neubaugebiete möglich
- Aufgrund der geringen Streckenlänge sind Anschlussverkehre und Umsteige-Hubs erforderlich.
- Vorteile kann die Seilbahn erzielen, wenn auch die innerstädtischen Nachfrageschwerpunkte bedient werden. Dies ist in hochverdichteten bebauten Gebiete schwer umzusetzen.

Kurzcharakteristik Verkehrsträger

Luft

Flugtaxi*



Quelle: manager-magazin.de (letzter Zugriff 25. Oktober 2019)



	Multicopter	Quadcopter	Hybrid Konzepte	Kippflügel Konzept	Vertikal Flügel-Konzept
Konzept (Beispiele)	4 Propeller (Volocopter)	4 fixierte Propeller (CityAirbus, Pop)	Propeller, die vorwärts undaufwärts gerichtet sind (Uber Air)	Mehrere Propeller (Airbus Vahana)	Flügelkonzept mit variablen Düsen (Lilium)
Beförderung	2-4 Personen	2-6 Personen	2-4 Personen	2-4 Personen	2-4 Personen
Geschwindigkeit	80-100 km/h	120-150 km/h	150-200 km/h	180-250 km/h	200-300 km/h
Use Case	Air Taxi (innerstädtisch, Punkt-zu Punkt Service)	Air Taxi und Flughafen-Shuttle	Alle	Alle	Flughafen-Shuttle und Intercity

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Roland Berger, 2019

- Flugtaxis werden als **Alternative** zu verstopften Straßen angesehen.
- Erste **Probeflüge** sind bereit in New York, Dubai oder auch Singapur gestartet.
- Nach Expertenmeinung könnten bereits 2025 von Bodenpersonal gesteuerte Drohnen unterwegs sein.
- Roland Berger prognostiziert bereits für 2030 den weltweiten Einsatz von 12.000 Flugtaxis.
- Das Start-Up Lilium plant z.B. den Aufbau eines **On-Demand Flug-Taxi-Service** im Preis vergleichbar mit dem Taxi, aber viermal so schnell.
- **Herausforderungen** bestehen derzeit bei
 - Infrastruktur (geeignete Star- und Landeplätze),
 - Betrieb (Park- und Ladeflächen),
 - Kommunikation (5G-Netz) und
 - rechtlichen Rahmenbedingungen.
- Diese Services werden zukünftig eher einen Nischenmarkt und für den **Gelegenheitsverkehr** geeignet sein.

Kurzcharakteristik Verkehrsträger

Wasser

Fähre



Quelle: rhein-zeitung.de



Quelle: seilbahn-asmannshausen.de

- Eine Fähre dient dem Übersetzverkehr über ein Gewässer. Fähren unterscheiden sich nach dem Bautyp sowie nach Einsatzgebiet und Betriebsart und sind, mit Ausnahme der Schwebefähren, Wasserfahrzeuge. Nach der Transportaufgabe werden Personenfähren, Autofähren und Eisenbahnfähren unterschieden.
- Verkehrs- und Transportaspekt steht im Vordergrund, d.h. die Fährfahrt selbst dient in erster Linie dem Erreichen des Ufers jenseits des Gewässers. Dabei können mehrere Anlegestellen angefahren werden oder wiederholt das gleiche Ufer.
- Fährverkehr kann hier definiert werden als fahrplanmäßige Personen- und/oder Güterbeförderung mittels eines Wasserfahrzeugs zwischen mindestens zwei Häfen oder Anlegestellen, die durch einen Fluss getrennt sind.
- Fährstellen dienen als Teil des ÖPNV zum Verbinden von Verkehren über Gewässer. In Fließgewässern verlaufen Fähren quer zum Fluss & fungieren als Querungsmöglichkeit wie eine Brücke.

Kurzcharakteristik Verkehrsträger

Wasser

Barkasse



Potsdamer Wassertaxi

Quelle: berlin-welcomecard.de



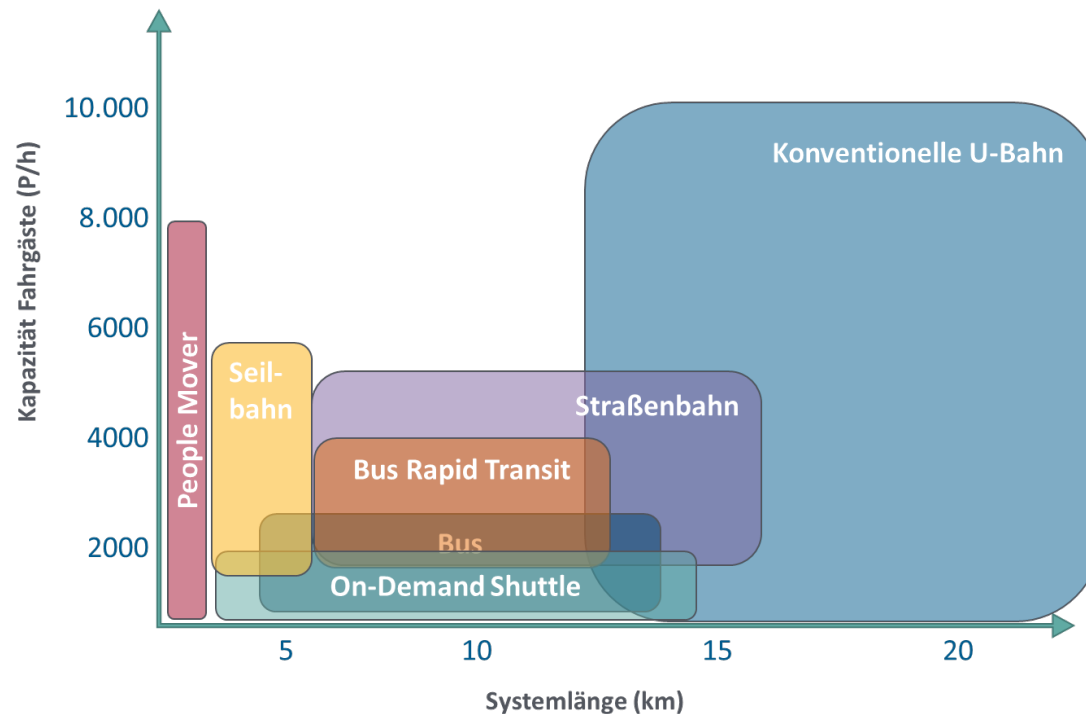
Die Wappen von Harburg. Foto: Privat

Quelle: harburg-aktuell.de

- Seit Ende des 19. Jahrhunderts werden im deutschsprachigen Raum nichtmilitärische Verkehrsschiffe – Personenschiffe wie Arbeitsboote – in Häfen als Barkassen bezeichnet.
- Besonders im Hamburger Hafen sind die dortigen Barkassen häufig im Einsatz, überwiegend als Schlepper von Schuten und für Personenrundfahrten.
- Die traditionelle Barkasse hat vorne einen überdachten Führerstand; dahinter befinden sich an jeder Schiffsseite Bänke für Passagiere.
- Als Wasserdroschke bzw. Wassertaxi wird ein Boot bzw. ein Wasserfahrzeug bezeichnet, das ähnlich einem Taxi, dem öffentlichen Nahverkehr in Städten mit Wasserwegen, vor allem auf Flüssen und Kanälen, dient.
- Nutzung für Personentransport zu Schiffen, die ihren Liegeplatz in der Mitte eines Hafenbeckens hatten anstatt an der Kaimauer, als Fähre und als Zubringer für Arbeiter von Werften und Reedereien sowie für Taxidienste („Wasserdroschke“).



Einsatzbereiche der Verkehrssysteme in Bezug auf die Leistungskapazitäten



Quelle: eigene Darstellung dmo in Anlehnung an Monheim, Muschwitz 2010

- Die Verkehrssysteme haben unterschiedliche Leistungskapazitäten und Einsatzbereiche
- People Mover können viele Personen / Zeiteinheit transportieren, aber auf geringen Distanzen
- Seilbahnen haben eine hohe Beförderungskapazität auf kurzen Strecken.
- BRT-Systemen haben deutlich höhere Beförderungskapazitäten ggü. dem Standard Linienbus
- ODM-Systeme haben aufgrund der Fahrzeuggröße und der Poolingfunktion eine geringere Kapazität
- Die höchsten Beförderungskapazitäten haben schienengebundene Verkehrsmittel, hiermit sind auch die größten Investitionskosten verbunden



Charakteristik der Verkehrsträger – ausgewählte Kenngrößen

	Bus (Dieselbus)	Bus (Elektrobus)	BRT (Elektrobus)	BRT (E- Gelenkbus)	Tram
Sitzplätze	45	45	45	53	84
Stehplätze*	72	72	78	78	107
Plätze Gesamt	117	117	120	131	191
mögl. Taktfolge	240 sec	240 sec	180-200 sec	180-200 sec	90 sec
max. Kapazität/h	1400	1400	2400	2620	7600
Sitzplatz- Kapazität/h	675	675	900	1060	3360
Reise- geschwindigkeit	10-15 km/h	10-15 km/h	21 km/h	21 km/h	25 km/h
Nutzungsdauer (Jahre)	12	12	12	12	30
Fahrzeugkosten/ Fzg	200.000 € ⁴	550.000 € ⁴	650.000 € ⁴	850.000 € ⁴	2,7 Mio € ²
Projektkosten/km	1-2 Mio €	2-10 Mio €	6-10 Mio € ³		20-40 Mio € ¹
Betriebskosten/ Jahr		4-5 Mio € ¹	4-5 Mio € ¹		5-6 Mio € ¹

Quellen: CETE Lyon, 2010, 1= Beispiel Rouen, VDV Mitteilungen Busbahn – Möglichkeiten und Grenzen, 2005, 2 = Vallée, RWTH Aachen, Kostenschätzung Campusbahn Aachen; 3= Strasbourg, BHNS Ligne G, 2017, KCW, Systemvergleich, 2013; 4= Durchschnitt nach aktuellen Herstellerangaben (Citea, Volvo, BYD, Mercedes, Sileo)

- Die Kenngrößen für die betrachteten Systeme basieren auf Recherchen und Expertengesprächen.
- Die Darstellungen zu den Kosten sind für Beispielprojekte angeführt.
- Die Kosten für U-Bahnen im Vergleich können das mehrfache an Kosten betragen. Die U5 in Frankfurt mit 2,7 km Länge soll nach vorläufigen Planungen 137 Mio €/km kosten.
- Je nach örtlichen Gegebenheiten können diese deutlich abweichen. Die dargestellten Werte können nur Korridore aufzeigen.

Abbildungen von BRT-Straßentrassen

Beispiel Guangzhou/China



Quelle: zf.com

Beispiel Bogota/Kolumbien



Karl Fjellstrom, fareastbrt.com

Quelle:fareast.mobi

Beispiel Frankreich



Quelle: OMNIplus

Beispiel Jakarta/Indonesien



FAR EAST MOBILITY
Karl Fjellstrom

Quelle: photos.fareastbrt.com

Abbildungen von BRT-Straßentrassen



Beispiel Spurbus Essen



Quelle: Evag.de

Beispiel Spurbus Adelaide



Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=PLbhhd0CdI0>



Abbildungen begrünte Schienentrassen von Straßenbahnen

Beispiel Nürnberg



Quelle: <https://www.nordbayern.de/region/nuernberg/mehr-rasen-nurnbergs-tram-gleise-sollen-gruner-werden-1.9059313>

Beispiel Zürich



Quelle: <http://www.ipernity.com/doc/358133/29167307>

Beispiel Frankfurt



Quelle: https://merkurist.de/frankfurt/schienenersatzverkehr-warum-in-niederrad-zwei-wochen-lang-keine-strassenbahnen-fahren_Ck2

Beispiel Linz



Quelle: <https://www.tte.at/portfolio/strassenbahn-linz-ag/>



Abkürzungsverzeichnis Part A und C :

Abkürzung	Erläuterung
Abb.	Abbildung
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil Club e. V.
ADCU	Asissted and Automated Driving Control Unit
allg.	Allgemein
AStA	Allgemeiner Studierendenausschuss
bcs	Bundesverband CarSharing e.V.
BGG	Behindertengleichstellungsgesetz
BGG	Behindertengleichstellungsgesetz
BimSchV	Stadtwerke Wiesbaden Netz GmbH
BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen
BRT System	Bus Rapid Transit System
BVG	Berliner Verkehrsbetriebe
BZ-KOM	Brennstoffzellen-Omnibus
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CAM	Center of Automotive Management
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
d. h.	das heißt
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
e.GO	Deutscher Kraftfahrzeughersteller
EASA	Europäische Flugsicherheitsbehörde
eig.	eigentlich
EKZ	Einkaufszentrum
etc.	et cetera
ETH Zürich	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
EU	Europäische Union
Flughafen FRA	Flughafen Frankfurt
FU	Freie Universität Berlin
g	Gramm
gesetzl.	gesetzlich
ggf.	gegebenenfalls
ggü.	gegenüber
GOM	Gelenkbusse
HBf	Hauptbahnhof
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HVZ	Hauptverkehrszeit
ICE	Intercity-Express
IHK Wiesbaden	Industrie- und Handelskammer
inkl.	inklusive
intellig.	intelligent
IoT	Internet of Things
KI	Künstliche Intelligenz
Kita	Kindertagesstätte
km	Kilometer
Km/h	Kilometer pro Stunde
KOM	Solobusse
kwh	Kilowattstunde
LHW	Landeshauptstadt Wiesbaden
LKW	Lastkraftwagen
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge

LRP	Luftreinhaltplan
m ü. NN	Meter über Normalnull
max.	maximal
MID	Mobilität in Deutschland
Mio.	Millionen
MIT	Massachusetts Insitute of Technology
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MRO	Maintenance, Repair and Operations
MVG	Mainzer Mobilität
NO ₂	Stickstoffdioxid
Nr.	Nummer
NVP	Nahverkehrsplan
o. ä.	oder ähnlich
O-Bus	Oberleitungsbuss
ODM	On-Demand-Mobility
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OEM	Automobilhersteller
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖPNVG	Öffentlicher Personennahverkehr-Gesetz-Hessen
ÖV	Öffentlicher Verkehr
P&R	Park and Ride
P2P-Anbieter	Von Privat an Privat
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
phys.	physikalisch
PKW	Personenkraftwagen
Rd.	rund
RMV	Rhein Main Verkehrsbund
SO ₂	Schwefeldioxid
SoS	System of Systems
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SrV	System repräsentativer Verkehrsbefragungen
StvV	Stadtverordnetenversammlung
t	Tonnen
T.	Tausend
US Army	Heer der Streitkräfte der Vereinigten Staaten
VCD	Ökologischer Verkehrsclub Deutschland e. V.
VDV	Verband deutscher Verkehrsunternehmen
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
vgl.	vergleiche
WLAN	Wireless Local Area Network
z. B.	Zum Beispiel
z. T.	zum Teil



Abkürzungsverzeichnis Part B: Tangenten und Netzsysteme

Abkürzung	Erläuterung
ASP	Albert Speer & Partner
AST	Anrufsammeltaxi
BRT-Systemen	Bus Rapid Transit System
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d.h.	das heißt
GE-Gebiet	Gewerbegebiet
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Kap.	Kapitel
Kfz	Kraftfahrzeug
LHW	Landeshauptstadt Wiesbaden
LK	Landkreis
LSA	Lichtsignalanlage
Min.	Minuten
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NVP	Nahverkehrsplan
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
P+R Stationen	Park und Ride Stationen
POI	Point of Interest
RB	Regionalbahn
RE	Regionalexpress
S	S-Bahn
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
u. a.	unter anderem
v. a.	Vor allem
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZIV	Zentrum für integrierte Verkehrssysteme