

Vergleich Straßenbahn und Bussysteme

Arbeitspaket 1 des ÖPNV-Konzepts Erlangen

Meilenstein D) des Verkehrsentwicklungsplans

Daten und Auswertungen

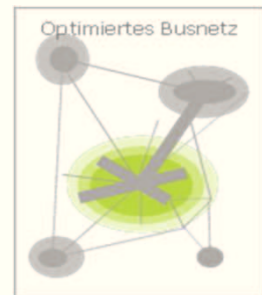
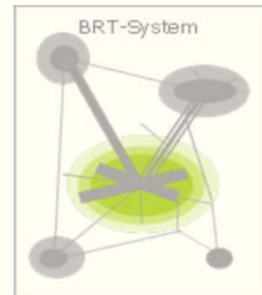
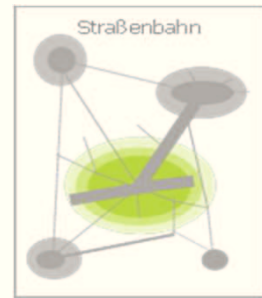


Erarbeitet für:
Stadt Erlangen
Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung
Gebbertstraße 1
91051 Erlangen



Erarbeitet von:
KCW GmbH
Bernburger Str. 27
10963 Berlin

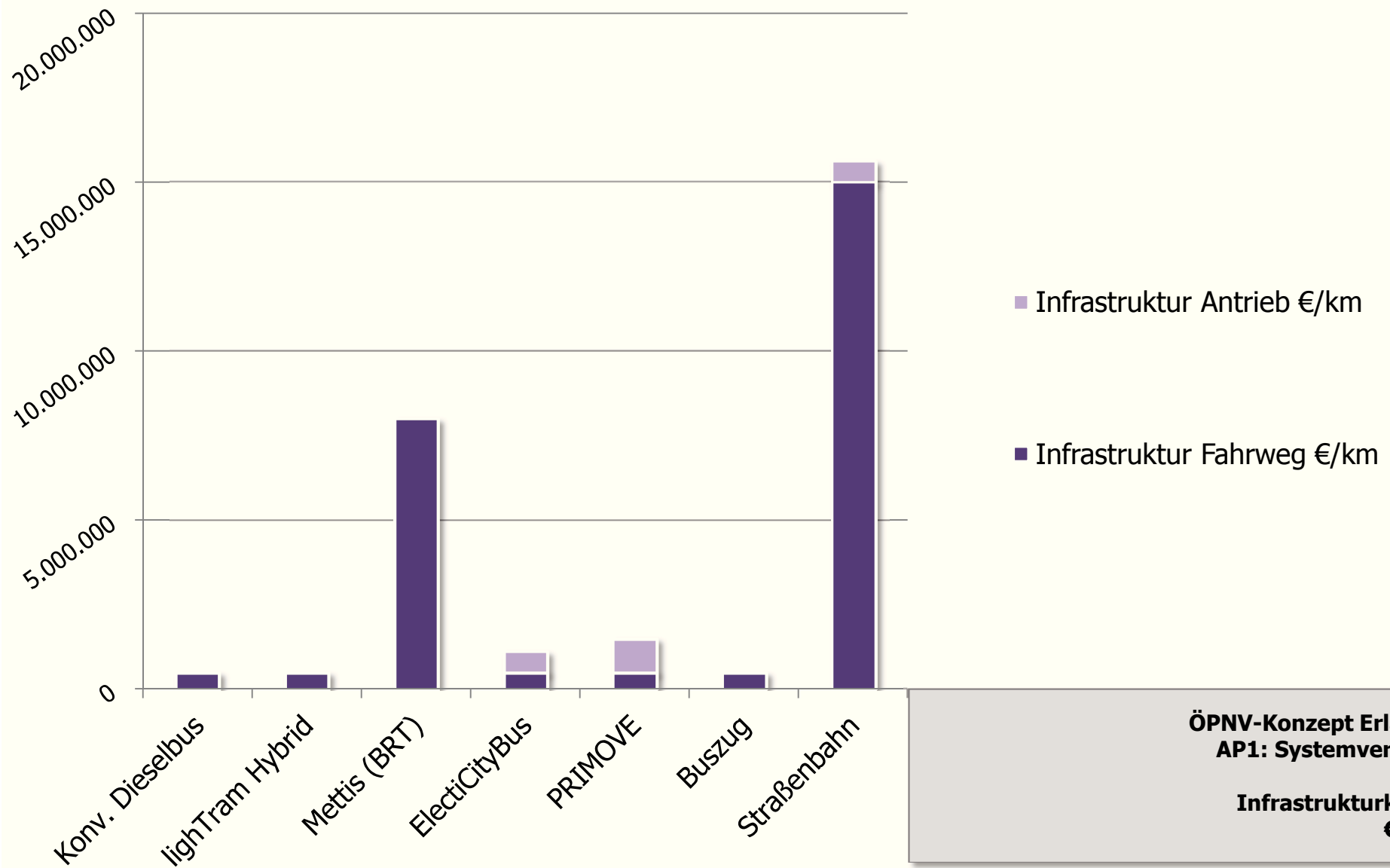
Stand: 10.12.2013



		Konv. Dieselbus	lightTram Hybrid	Mettis (BRT)	ElectiCityBus	PRIMOVE	Buszug	Straßenbahn	
1	Sitzplätze (nach Hersteller)	Stück	45	59	42	13	30	64	84
2	Stehplätze (nach Hersteller)	Stück	100	111	120	26	55	118	164
	Stehplätze (65%)	Stück	72	72	78	17	36	76	107
3	Gesamt (nach Herstellerangabe)	Stück	145	170	162	39	85	182	248
4	Breite	Meter	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,4
5	Länge	Meter	18	24,7	23,82	7,72	12	23	40
6	Invest Fahrzeug (Kaufpreis)	Tsd. €	350.000	875.000	850.000	400.000	650.000	440.000	2.750.000
7	Nutzungsdauer	Jahre	12	12	12	12	12 (Bus) 16 (Anhänger)	30	
8	Personalkosten/Betriebs-h	€	28	28	28	28	28	28	
9	Energieverbrauch/km	kWh	-	-	-	0,64	1,4	-	5,5
10	Energiepreis/kWh	€	-	-	-	0,12	0,12	-	0,12
11	Kraftstoffverbrauch/100 km	Liter	60	60	56	-	-	75	-
12	Kraftstoffpreis/Liter	€	1,18	1,18	1,18	-	-	-	-
13	Laufleistungsabhängige Unterhaltung, Instandsetzung und Fahrzeugbehandlung/Fzg-km	€	0,34	0,72	0,72	0,35	0,40	0,43	0,85
14	Jährliche Kilometerleistung	Fzg-Km	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
15	Infrastruktur Fahrweg	€/km	500.000	500.000	8.000.000	500.000	500.000	500.000	15.000.000
16	Infrastruktur Antrieb	€/km	0	0	0	620.000	1.000.000	0	620.000
			500.000	500.000	8.000.000	1.120.000	1.500.000	500.000	15.620.000
17	Unterhaltungs-, Instandsetzungs- und Fahrzeugbehandlungskosten bei durchschnittlicher jährlicher Laufleistung	€/a	20.400	43.200	43.200	21.000	24.000	20.400	51.000
18	Kapitaldienst	€/a	35.175	87.938	85.425	40.200	65.325	41.047	140.250
19	Verwaltungs- und Versicherungskosten	€/a	12.600	13.800	13.200	10.800	11.400	17.700	19.200
20	Energie-/Kraftstoffkosten bei durchschnittl. jährlicher Laufleistung	€/a	42.480	42.480	39.648	4.608	10.080	41.418	39.600
21	Fahrpersonalkosten bei durchschnittlicher jährlicher Laufleistung	€/a	86.154	86.154	81.951	86.154	86.154	86.154	81.951
22	Jährliche Betriebskosten	€/a	196.809	273.571	263.424	162.762	196.959	206.719	332.001
23	Betriebskosten je Fzg-Km	€/a	3,28	4,56	4,39	2,71	3,28	4,10	5,53
24	Betriebskosten je Platz-Km (100% Auslastung)	€/a	0,02	0,03	0,03	0,07	0,04	0,04	0,02
25	Betriebskosten je Platz-Km (21% Auslastung)	€/a	0,11	0,13	0,13	0,33	0,18	0,21	0,11
26	Endenergieverbrauch	MJ/m	21	21	20	2	5	26	20
27	Ausstoß Kohlenmonoxid	g/km	2,84	2,84	2,65	0,14	0,31	3,54	1,2
28	Ausstoß Kohlendioxid	g/km	2363	2363	2205	517	1130	2953	4579
29	Ausstoß Stickoxide	g/km	16,07	16,07	14,99	0,49	1,07	20,08	4,3
30	Ausstoß Partikel	g/km	0,19	0,19	0,18	0	0	0,23	0
31	Lärmemissionen Rollen*	db(A)	77	74	74	72	72	77	53
32	Platzbedarf Fahrweg pro Richtung	m	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,5
33	Platzbedarf Haltestellen	m	38	45	45	28	32	43	50
34	Systemtypische Durchschnittsgeschwindigkeit	km/h	20	20	21	20	20	20	20

	1	2	3			
	Straßenbahn	BRT	"Klassisches" Busangebot			
			Dieselantrieb	Hybrid	ElectriCityBus	Primove
Platzbedarf im Straßenraum	Um Systemwirkung zu entfalten ist Einrichtung eines separaten Gleiskörpers nötig, dafür ca. 3,5 Meter pro Richtung, aber abhängig von Art des Bahnkörpers (gemeinsam mit MIV/ ÖV-Trasse/ besonderer Bahnkörper)	Um Systemwirkung zu entfalten ist die Einrichtung einer dedizierten Bustrasse erforderlich, möglichst in Mittellage. Platzbedarf ca. 3,5 Meter pro Richtung.	Im Regelfall gemeinsame Nutzung öffentlicher Straßen mit dem MIV. Dort, wo Busspuren eingerichtet werden, sollte die Fahrbahnbreite mindestens bei 3,5 Meter liegen, im Falle von Mitnutzung durch Fahrräder bei ca. 5 Metern.			
Mehrfachnutzung der Infrastruktur	Sofern kein Rasen- oder Schotteroberbau kann die Straßenbahntrasse von MIV und/oder anderen ÖPNV-Verkehrsmitteln mitgenutzt werden.	Mitnutzung der BRT-Trasse mit anderen (halb-)öffentlichen Verkehrsmittel möglich (z.B. Taxis, Car-Pooling, Rettungsfahrzeuge usw.), sofern Betriebsablauf nicht beeinträchtigt wird	Keine Infrastruktur vorhanden	Keine Infrastruktur vorhanden	Begrenzt möglich, Ladeinfrastruktur kann in bestehende Straßenbahn- oder O-Busnetze integriert werden.	Unmittelbar für andere Verkehrsmittel, die dieselbe Technik nutzen (z.B. Lieferverkehr, Taxi); Mittelbar durch die Nutzung der Strominfrastruktur an Haltestellen zum Aufbau von e-Mobilitätsstationen (z.B. Aufladung Pedelecs, e-Car-Sharing usw.)
Netzintegration	In Städten mit vorhandenem Netz: Integration möglich unter Voraussetzung für optimale Nutzung Systempotenziale. Falls kein Straßenbahnnetz vorhanden, Integration mit anderen ÖPNV-Verkehrsträgern vorzusehen (insbes. verkehrsträgerübergreifende Anschlusssicherung etc.)	Ähnlich Straßenbahn, aber: in Deutschland bislang keine BRT-Systeme existent, d.h. Einrichtung der Trassen ist zwangsläufig zunächst isoliert vom sonstigen ÖPNV. Angebotsintegration (Anschlusssicherung) wie bei Straßenbahn	Busangebote im flächigen Einsatz, daher zunächst keinerlei besondere Anforderung. Bei Einsatz elektrischer Fahrzeuge Integration von Angeboten auf infrastrukturelle Rahmenbedingungen hin zu überprüfen (vgl. Mehrfachnutzung Infrastruktur).			
Potential für Immobilienentwicklung	10-15 % sowohl für Gewerbegebiete als auch für Wohneigentum [40,39]; jedoch ist zu bedenken, dass bei Wohneigentum dieser Effekt erst in "zweiter Reihe" einsetzt. Wohneigentum in direkten Umfeld von Straßenbahnstrecken kann aufgrund der Lärmemissionen sogar an Wert verlieren; Im Stadtzentrum schwer zu quantifizieren aufgrund sich überlagernder Effekte	Nachgewiesene Wertsteigerung von Grundstücken in 10 min Fußwegedistanz zum Hauptkorridor um 1,8% jährlich im Vergleich mit durchschnittlicher Wertentwicklung und um 5 % in Gebieten mit Anschluss an die Zubringer: (Hinweis: Berechnungen bezogen auf Bogotá mit anderen Ausgangs- und Marktbedingungen) [46]	Aufgrund Flächigkeit der Bus-Angebote in den meisten Städten ist eine klare Identifikation bzw. Quantifizierung des Einflusses auf die Immobilienpreisentwicklung nicht möglich [47]			
Städtebauliches Gestaltungspotenzial - Haltestellen	Oberleitungen werden häufig als störend empfunden. Oberleitungsfreie Systeme sind jedoch auch für städtebaulich sensible Bereiche geeignet (bei tw. etwas höheren Investitionskosten für Infrastruktur und Fahrzeuge). Haltestellen und deren Umfeld können einen Beitrag zur Stadtgestaltung leisten, wenn Sie dem ästhetischen Typus des Umfeldes angepasst werden bzw. auf bewusste Kontraste setzen.	Je nach Fahrgastaufkommen können BRT-Stationen auf Haupttrouten (v.a. zentrale Umsteigeknoten) die (baulichen) Dimensionen von Schnellbahn-Systemen annehmen - und damit auch ein ähnlich gelagertes Gestaltungspotenzial mitbringen. Für die sonstige Haltestellen- und Umfeldgestaltung ist eine Bandbreite von Lösungen vorstellbar, die - ebenso wie bei der Straßenbahn - von ambitionierter Ästhetik bis hin zur funktionalen Gestaltung reicht.	Bei höheren Taktichten können Busse als störend für das Stadtbild empfunden werden, v.a. in engen Straßenzügen, in denen auch Lärmbelastigung intensiver empfunden wird. Elektrisch betriebene Busse neuerer Bauart (z.B. Primove) stellen zudem besondere Anforderungen an den Unterbau, da die Technik unter den Straßenbelag verbaut wird. Dort muss Platz für den Wechslerichter, die Induktionsspule sowie die Stromkabel vorgehalten werden. [25] Für Haltestellen gelten die Aussagen der anderen Oberflächenverkehrssysteme analog.			
Gestaltbarkeit des Fahrwegs	Vierfältige Gestaltungsmöglichkeiten, z.B. mit Rasengleisen, oder hochwertigen Oberflächenmaterialien (z.B. Granitplatten, Holz u.v.m.) Aber: Auch Schotterendeckung oder Asphalt möglich	Nicht gegeben, da durch hohes Fahrzeuggewicht und hohe Fahrgeschwindigkeit spezielle technische Anforderungen an den Fahrweg bestehen (i.d.R. Beton), die sich der Gestaltung überordnen.	Begrenzt möglich bei sehr langsamer Fahrt, z.B. in Fußgängerzonen			
Planungsvorläufe	Mehrjährige Planungsvorläufe sind oft die Regel, die sich noch verlängern können, wenn von der Klagemöglichkeit gegen ein Vorhaben Gebrauch gemacht wird.	Kann zwischen 12 und 18 Monaten betragen, Dauer ist abhängig davon, inwieweit bauliche Maßnahmen im Straßenraum ergriffen werden müssen. Umsetzung wird i.d.R. schrittweise erfolgen	Bei Vorhandensein von Straßeninfrastruktur können die Busangebote i.d.R. kurzfristig eingerichtet werden. Wenn neue Infrastruktur (z.B. Ladeinfrastruktur) geschaffen werden muss bzw. beim Haltestellenaufbau lokal spezifische Bauvorschriften zu beachten sind, können jedoch ebenfalls längere Planungsvorläufe entstehen.			
Angebotsflexibilität	Bedingt, da abhängig von Leistungsfähigkeit der Infrastruktur und Fahrzeugverfügbarkeit (Beschaffungszyklen beachten).	Für Haupttrouten nur bis maximaler Taktichte gegeben.	Einschränkungen nur durch Fahrzeugverfügbarkeit (bei kürzeren Beschaffungszyklen) und Leistungsfähigkeit des Straßennetzes gegeben, bei elektrisch betriebenen Systemen ggf. Ladeinfrastruktur als Rahmenbedingung zu beachten.			

	1		2		3		
	U-Bahn	Straßenbahn (neues System)	BRT	"Klassisches" Busangebot			
				Doppelgelenkbus	Midibus	Standard-/Gelenkbus	
Systemische Kennzeichen							
Systemhierarchie	Schnellbahn	Zwischenverkehrsmittel zwischen Bus und Schnellbahn	Zwischenverkehrsmittel zwischen Bus und Straßenbahn	Hauptachsen	Feeder/Feinerschließung	Feeder	
Erschließungswirkung	erschließende und verbindene Funktion in der Stadt und dem angrenzenden Umland, schnelle Verbindung im Kernbereich der Stadt	Überwindung weiter Strecken in kurzer Zeit, möglichst gerade Strecken	Überwindung weiter Strecken in kurzer Zeit, möglichst gerade Strecken	Möglichst gerade Strecken	feine Gebietserschließung, dadurch möglichst kurze Wege von Quelle/Ziel zur nächstgelegenen Haltestelle	feine Gebietserschließung, dadurch möglichst kurze Wege von Quelle/Ziel zur nächstgelegenen Haltestelle	
Erschließungsradius (in m) (Grenzwert nach Leitlinie zur Nahverkehrsplanung in Bayern, * keine Vorgaben daher hier Analogie-Schluss)							
Kernbereich	600	300	300*		300		
Gebiete mit hoher Nutzungsdichte	600	400	400*		400		
Gebiete mit niedriger Nutzungsdichte	1.000	600	600*		600		
Verkehrliche Kennzeichen							
Maximale Taktfolgen	90 Sekunden [8] (in Abhängigkeit der Zug-Sicherungssysteme)	Theoretisch auf Sicht, praktisch ca. 90 Sek.	theoretisch bis zu 20 Sek. (Bogota), praktisch 180-200 Sek.	240 Sek., da andernfalls es zur Pulkbildung kommt			
Neukundenpotential	Der U-Bahn wird - wie allen (Schienen-) Verkehrsmitteln der höheren Hierarchie - ein hohes Potential für die Gewinnung von Neukunden zugemessen. Die Gründe liegen in der vergleichsweise kurzen Reisezeit, dem subjektiv als angenehmer empfundenen Fahrverhalten und dem damit höheren Komfort sowie der "Technik-Komponente". Fahrgaststeigerungen bis 50% sind möglich	Das Fahrverhalten von Schienenverkehrsmitteln wird von der Mehrheit der Fahrgäste als angenehmer empfunden. Zudem führt der hohe/höhere Anteil an eigenständiger Trasse zu einer höheren Akzeptanz, da das "klassische" Busangebot mit dem Verlust der Vorzüge des Pkw, aber denselben Problemen (Stauanfälligkeit) empfunden wird. Die feste Infrastruktur des Fahrwegs führt zu einer Wahrnehmung des ÖV-Angebots auch wenn kein Fahrzeug in Sicht ist. Auch für die Straßenbahn werden Fahrgaststeigerungen bis 50% als realistisch erreichbar angesehen.	Für die betroffenen Relationen mitunter hoch (Abgeleitete Annahme: ca. 40%). BRT-Trasse wird auch dann als ÖV-Angebot wahrgenommen, wenn kein Fahrzeug in Sicht ist.	Busangebote werden i.d.R. als weniger geeignet für die Ausschöpfung von Neukundenpotenzialen angesehen, man geht von maximal 30% Fahrgaststeigerung aus. Allerdings zeigen jüngere Erfahrungen aus dem Ausland (v.a. aus Großbritannien), dass attraktive, auf die Fahrgastbedürfnisse zugeschnittene Busangebote in Stadt-Umland-Verkehren von dynamischen Ober- und Mittelzentren in einzelnen Regionen reale Fahrgastgewinne von zwischen 45 und 60% innerhalb eines Jahres und bis zu 100% innerhalb von zwei Jahren generieren können. [48] [49]			

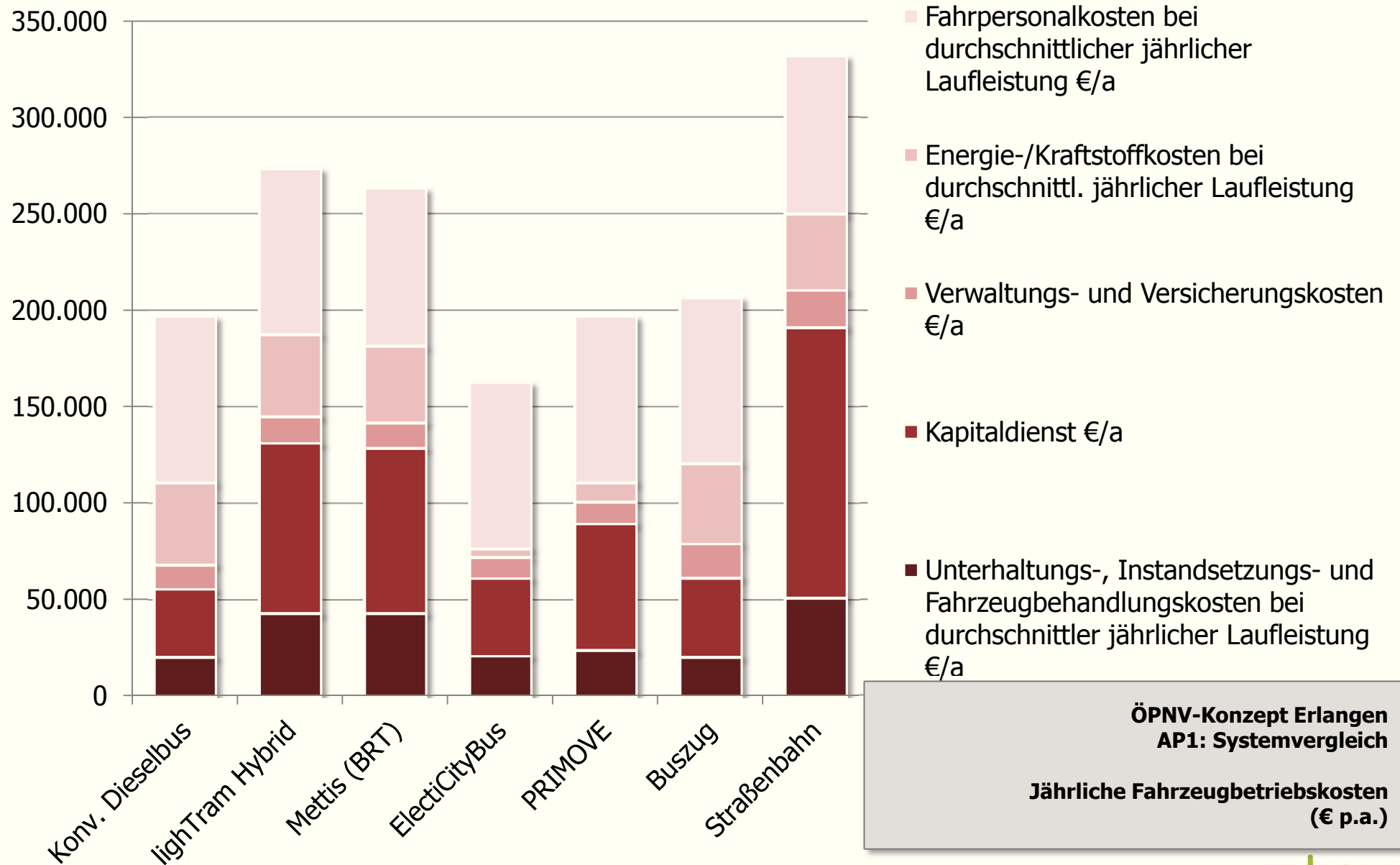


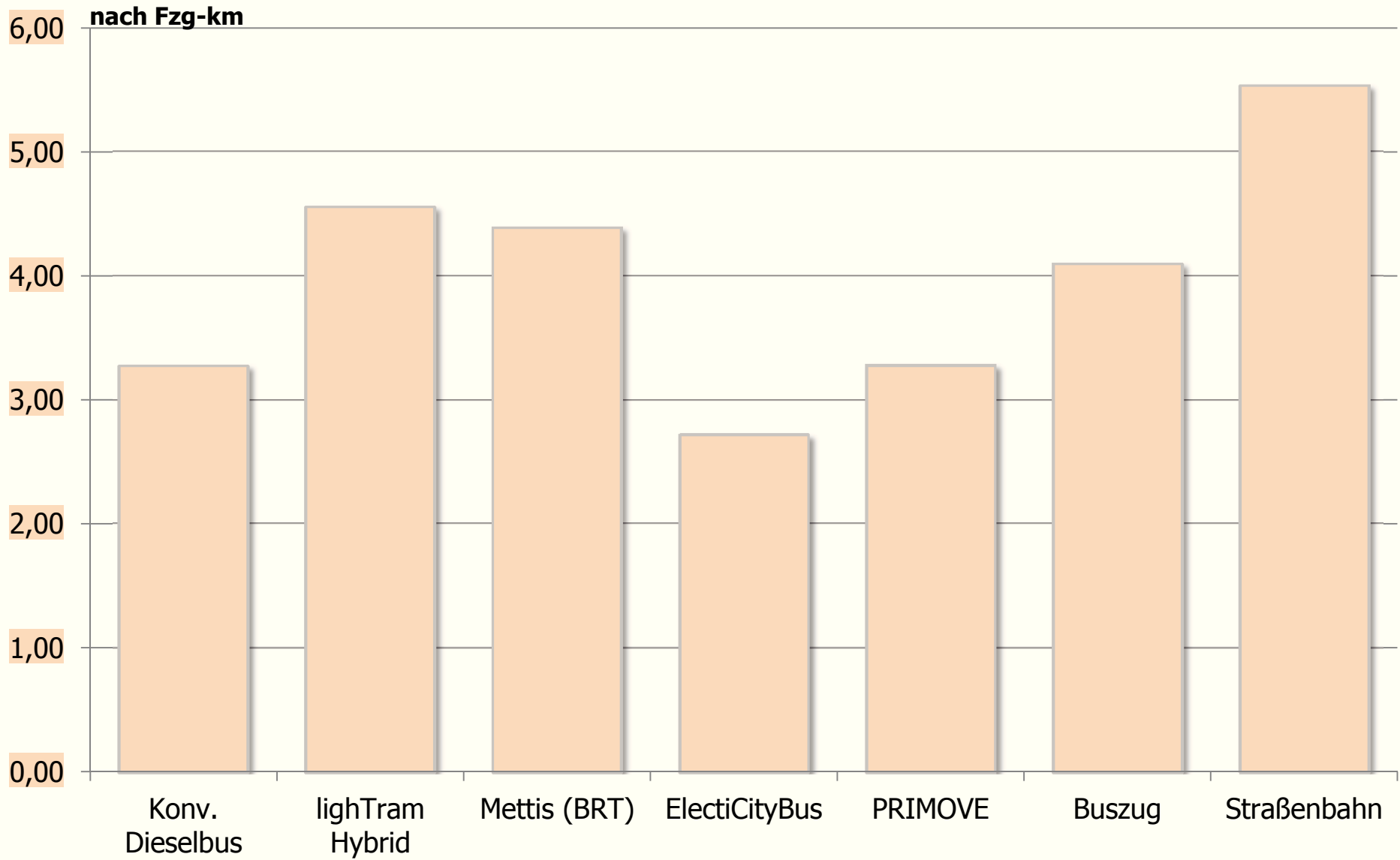
ÖPNV-Konzept Erlangen
AP1: Systemvergleich

Infrastrukturkosten
€/ km

Stand: 27.09.2013



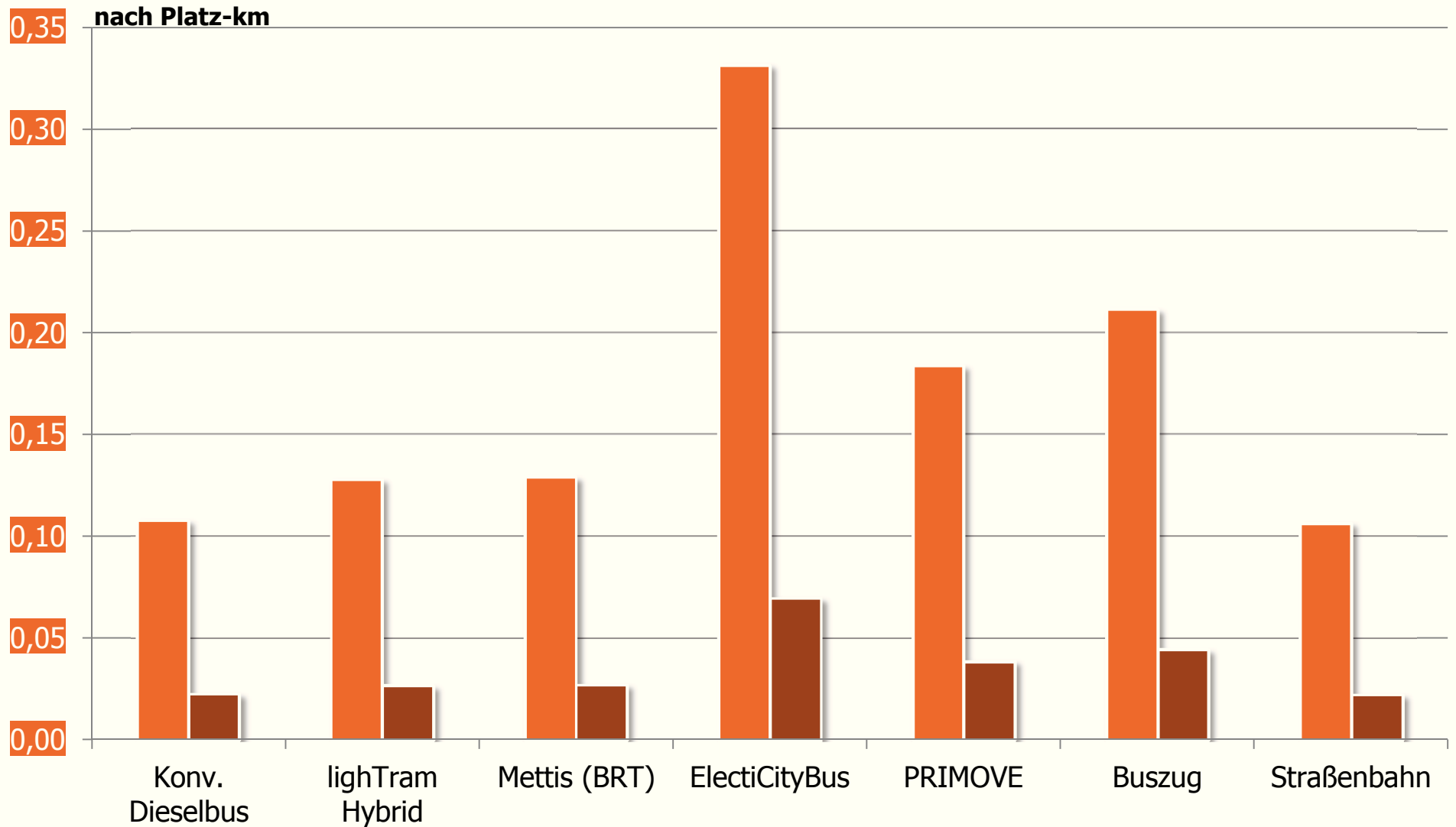




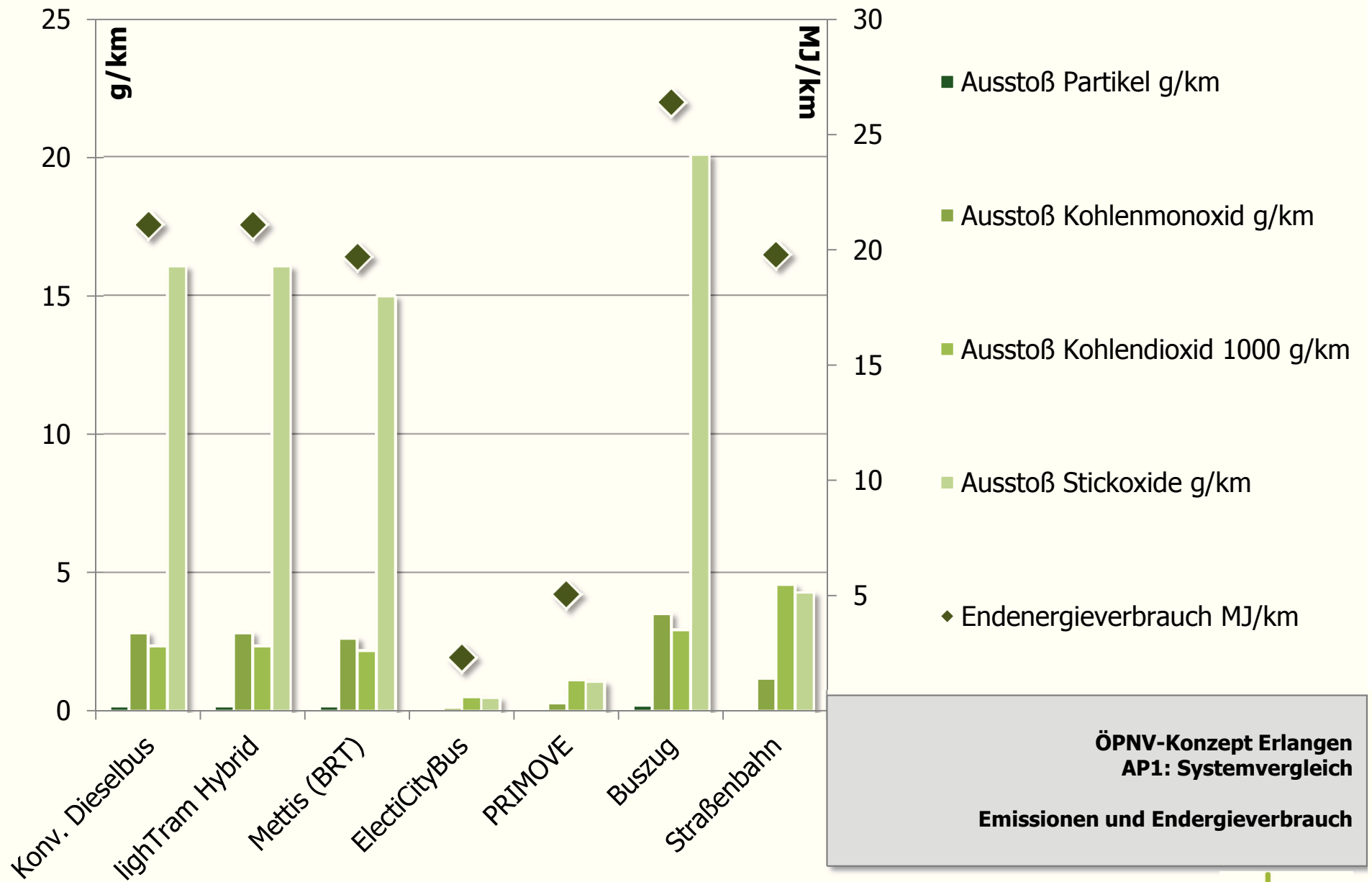
■ Betriebskosten je Fzg-Km €/a

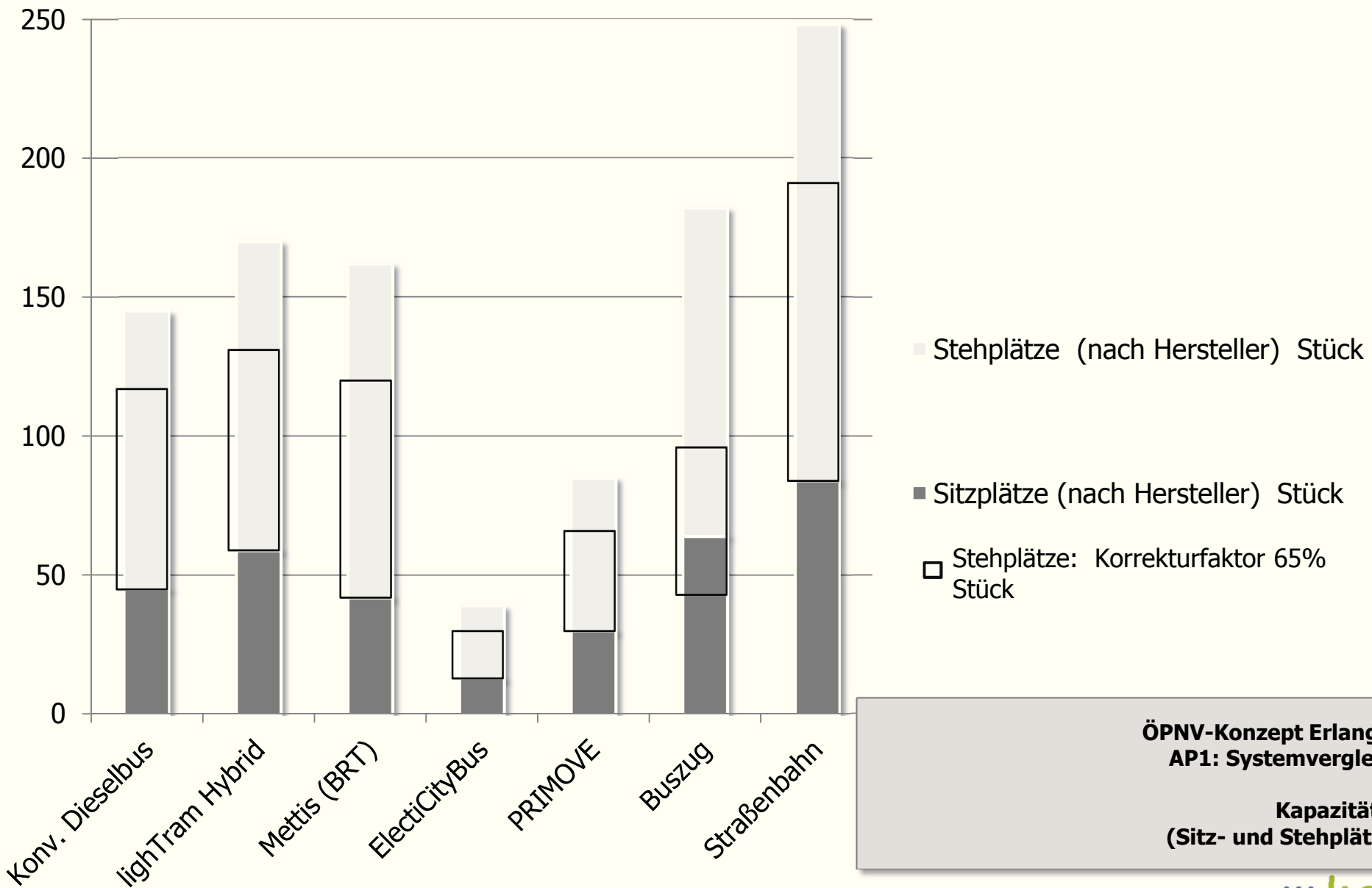
Stand: 27.09.2013





- Betriebskosten je Platz-Km (21% Auslastung) €/a
- Betriebskosten je Platz-Km (100% Auslastung) €/a





**ÖPNV-Konzept Erlangen
AP1: Systemvergleich**

**Kapazitäten
(Sitz- und Stehplätze)**

Quellenverzeichnis

- 1 Solaris Bus & Coach S.A. (2013): Urbino electric. URL: http://www.solarisbus.com/vehicules_catalog/20/urbino-electric. Zugriff am 02. Oktober 2013.
- 2 ÖPNV Aktuell (2012): Elektroantriebe und Euro VI im Fokus der Bus-IAA: URL: http://www.oepnvaktuell.de/fileadmin/user_upload/pdf/OEPNVaktuell_Nr_077_2012_Coupon.pdf. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 3 Göbel, Stefan (2012): Solaris auf der 64. IAA Nutzfahrzeuge. In: Der Stadtverkehr Heft 09/2012, S.22-23.
- 4 Wiener Linien (2013): Die neuen Elektrobusse rollen an. URL: <http://www.wienerlinien.at/eportal/ep/contentView.do?pageTypeld/9320/programld/9419/contentTypeld/1001/channelld/-26075/contentld/29823>. Zugriff am 02. Oktober 2013.
- 5 Siemens AG (2013): Elektrobus der Wiener Linien. <http://www.siemens.com/press/pool/de/events/2013/infrastructure-cities/2013-03-UITP-PK/hintergrund-ebus-wiener-linien-d.pdf>. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 6 Uhlenhut, achim (2012): Bombardier stellt Primove als Baustein der eCity vor. In: Verkehr und Technik Heft 08/2012, S. 279-282.
- 7 Nebel, Jens u.a. (2012): Evaluierung des Fahrzeugkonzepts Buszug. In: Verkehr und Technik Heft 09/2012, S. 355-359.
- 8 Foljanty, Lukas (2011): Machbarkeitsstudie Straßenbahnneubaustrecke vom Berliner Hauptbahnhof zum Ortsteilzentrum Moabit. TU Berlin.
- 9 Stadtwerke München GmbH (2013): Die neuen MVG-Buszüge sind da. Pressemitteilung vom 03.09.2013: URL: http://www.mvg-mobil.de/presse/2013-09-03_mvg-pressemeldung.pdf. Zugriff am 02. Oktober 2013.
- 10 Göppel (2013): Produktinformation MIDI und MAXI TRAIN. URL: <http://www.goepfel-bus.de/files/27/trainbrochure.pdf>. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 11 Wiener Bezirkszeitung (2013): Neu: Strom statt Benzin. URL: <http://www.meinbezirk.at/wien-01-innere-stadt/chronik/neu-strom-statt-benzin-d343220.html>: Zugriff am 02. Oktober 2013
- 12 Hondius, Harry (2012): Transport Publics 2012. In: Der Stadtverkehr Heft 07-08/2012, S. 14-19.
- 13 Frankfurter Allgemeine (2013): Eine Stadt auf neuen Spuren. URL: <http://www.faz.net/aktuell/technik-motor/umwelt-technik/nahverkehr-in-metz-eine-stadt-auf-neuen-spuren-12116619.html>. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 14 Hess AG (2007): Technische Daten lighTram Hybrid. URL: <http://www.newstix.de/downloads/a5733.pdf>. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 15 Deutsch, Volker u.a. (2010): Viel Platz auf ganzer Linie. In: Der Nahverkehr Heft 05/2010, S.8-16.
- 16 Leuthardt, Helmut (2010): Die Wirtschaftlichkeit von Gelenkbussen und Buszügen. In: Der Nahverkehr Heft 05/2010, S. 30-34.
- 17 Deutsch, Volker u.a. (2010): Viel Platz auf ganzer Linie. In: Der Nahverkehr Heft 05/2010, S.8-16.
- 18 Leuthardt, Helmut (2010): Die Wirtschaftlichkeit von Gelenkbussen und Buszügen. In: Der Nahverkehr Heft 05/2010, S. 30-34.
- 19 Bosch, Manuel (2013): Aktuelle Tendenzen bei Hybridantrieben. In: ÖPNV Aktuell Heft 03/2011, S.13 ff.
- 20 Ruhl, Martin u.a. (2012): Wann wird der Hybridbus-Einsatz ohne Förderung wirtschaftlich. In: Der Nahverkehr Heft 10/2012, S. 34-39.
- 21 Metz Metropole (2013): METTIS, le Budget. URL: <http://mettis.metzmetropole.fr/le-budget.html>. Zugriff am 02. Oktober 2012.
- 22 Going Electric (2012): Solaris Urbino electric gewinnt bei Batteriebusen – EBUS Award. URL: <http://www.goingelectric.de/2012/10/01/news/solaris-urbino-electric-gewinnt-bei-batteriebusen-ebus-award/>. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 23 Eurotransport (2012): Metz setzt auf Hybrid. URL: <http://www.eurotransport.de/news/van-hool-exqui-city-metz-setzt-auf-hybrid-2630854.html>: Zugriff am 02. Oktober 2013.
- 24 Suffel, Holger (2010): Busverkehr im System. In: Der Nahverkehr Heft 05/2010, S. 18-21.
- 25 Hondius, Harry (2012): Bombardier demonstriert kontaktloses Stromabnahmesystem Primove. In: Der Stadtverkehr Heft 07-08/2012, S. 6-9.
- 26 Prof. Richter, Thomas (2010/2011): Entwurf von Straßenverkehrsanlagen innerhalb bebauter Gebiete. Skript am Fachgebiet Straßenplanung und Straßenbetrieb; TU Berlin.
- 27 Daimler (2013): Weltweite BRT-Systeme mit Bussen von Mercedes-Benz. URL: <http://technicity.daimler.com/mb-brt-systeme/>. Zugriff am 02. Oktober 2013.
- 28 BVG (2013): Typenblatt aller Gelenkbusse. URL: <http://www.bvg.de/index.php/de/3928/name/Fahrzeuge/article/87679.html>: Zugriff am 02. Oktober 2013
- 29 Umweltbundesamt (2011): Vergleich der Emissionen einzelner Verkehrsträger im Personenverkehr - Bezugsjahr: 2011. URL: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/366/dokumente/verkehrstraegervergleich.pdf>. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 30 Umweltbundesamt (2012): Daten zum Verkehr - Bezugsjahr 2012. URL: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/fpdf-1/4364.pdf>. Zugriff am 02. Oktober 2013.
- 31 BVG (2013): Typenblatt BR H, Serien_H95, H97, H01. URL: <http://www.bvg.de/index.php/de/3908/name/Grossprofil.html>: Zugriff am 02. Oktober 2013
- 32 Dörr, Heinz (2009): Straßenbahnbau im urbanistischen und regionalen Kontext. In: Der Nahverkehr Heft 01-02/2009, S. 53-60.
- 33 Jendretzki, Melanie (2010): Neue U-Bahnen für Hamburg. In: Der Nahverkehr Heft 09/2010, S. 20-22.
- 34 Schröter, Reinhold u.a. (2009): Bus- und Straßenbahnsysteme im Kostenvergleich. In: Der Nahverkehr 04/2009, S. 12-19.
- 35 Schaller, Thomas u.a. (2010): Welche Bahn für Aachen. In: Der Nahverkehr Heft 10/2010, S. 28-35.
- 36 Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2007): Nahverkehrsplan - Berlin fährt vor. Nahverkehrsplan des Landes Berlin 2006-2009.
- 37 Omnibusrevue (2013): Hybridbus im VRR 2009-2012. URL: http://www.omnibusrevue.de/fm/3333/Brosch%C3%BCre_Hybridbus.pdf. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 38 Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg (2011): 5. ÖPNV Innovationskongress - Mobilitätskonzepte für Bus und Bahn. URL: http://www.innovationskongress-bw.de/wp-content/uploads/2012/12/3_Vortraege-Technologie_Bericht-Uwe-Grote.pdf. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 39 Prof. Hass-Klau, Carmen (2013): Ökonomische Auswirkungen von Straßenbahnanbindungen auf die Stadtentwicklung. Universität Wuppertal
- 40 Prof. Hass-Klau, Carmen (2010): Mehrwert durch Bahnanschluss. In: Der Nahverkehr Heft 10/2010, S. 19-23.
- 41 Sieg, Ulrich (2013): 25 Prozent Energieeinsparung als Ziel. In: Der Nahverkehr Heft 05/2013, S. 28-33
- 42 Modellregionen Elektromobilität (2011): Abschlussbericht Plattform Innovative Antriebe Bus, BMVBS
- 43 BVG (2013): Tunnelbau mit stählernen Maulwurf. URL: <http://www.bvg.de/index.php/de/983619/name/Tunnelbau.html>. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 44 BVG (2013): Typenblatt aller Gelenkbusse. URL: <http://www.bvg.de/index.php/de/3928/name/Fahrzeuge/article/87679.html>: Zugriff am 02. Oktober 2013
- 45 Hamburger Hochbahn (2004): Einsatz eines Doppelgelenkbusses in Hamburg. XXL-Bus-Sonderinfo im Mai 2004.
- 46 Institute für Transportation Development Policy (ITDP) (2007): Bus Rapid Transit Planning Guide. New York.
- 47 Albrecht, (2010): Auswirkungen von urbanen Schieneninvestitionen auf den Wohnungsmarkt. Dissertation zur Erlangung des Grades Doktor-Ingenieur. Universität Wuppertal
- 48 Mercedes Benz (2013): Der Citaro - Technische Daten und Abmessungen. URL: http://www.mercedes-benz.de/content/germany/mpc/mpc_germany_website/de/home_mpc/bus/home/new_buses/models/regular_service_busses/_citaro/facts/technical_data.html. Zugriff am 02. Oktober 2013
- 49 Bombardier (2012): Flexity Berlin. http://www.flexity2.bombardier.com/fileadmin/content/pdf/de/Data_Sheet_Berlin_DE.pdf. Zugriff am 02. Oktober 2013.