



Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV

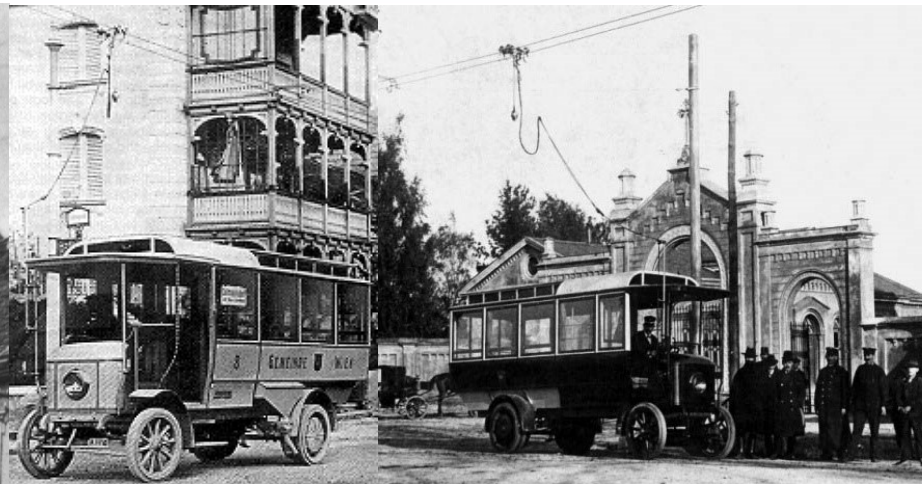
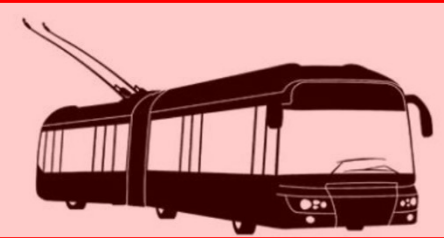
KR Gunter MACKINGER

Allgemein beeidigter gerichtlicher Sachverständiger für das
Eisenbahnwesen, Eisenbahndirektor

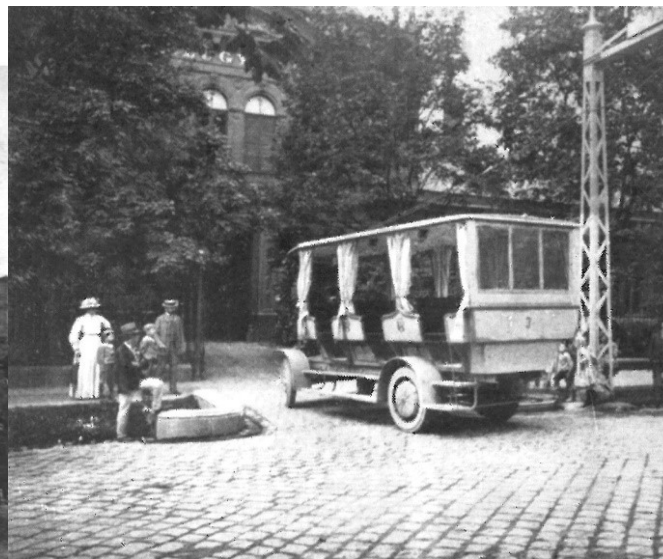




Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



Bereits vor mehr als 100 Jahren entstanden in ganz Österreich Obusanlagen, die sich bis in die 30er Jahre des letzten Jahrhunderts bewährten.





Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



In 8 Städten des heutigen Österreich entstanden Obusbetriebe in den 1930er- und 1940er Jahren





Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



Entscheidende Modernisierung in 1980er Jahren – Wieder Obus in Innsbruck



Heute – der Obus ist innovativ und kann nicht nur im Design punkten



Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



Berlin 1899



Peking 2018



Salzburg 2019

In Motion charging Ein neuer Weg für den Trolleybus?

Der IMC hat

- eine Traktionsbatterie für vollwertigen elektrischen Betrieb incl. Komforteinrichtungen
- Stromabnehmersystem für Fahrt und Ladung
- Automatisches An- und Abdrahtsystem
- Kann flexibel als reiner Trolleybus eingesetzt werden

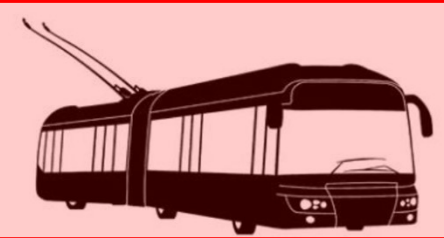
Wichtig sind jedoch

- der Anteil der oberleitungslosen Strecke
- die Berechnung der Batterielebensdauer
- die Berechnung der Batterieersatzkosten
- das Gewicht und die Anordnung der Batterien
- die Wartung, Kühlung und Heizung der Batterien
- die Auswirkungen auf das Depot





Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



In Motion charging - wo werden Erfahrungen gesammelt?

Die Anwendung ist nicht neu!

- in China seit den 1980er Jahren (Beijing, Shanghai, Guangzhou, ...)
- in Rom seit 2005
- in Eberswalde seit 2012
- in den letzten Jahren Esslingen, Solingen, Cagliari, Zürich, Genf, Bern, Biel, Gdynia, Lublin, Budapest, Szeged, Moskwa, St. Petersburg, Landskrona, Rosario, Castellion, Marrakech, Dayton, Salzburg





Leistungsfähige E-Bus-Systeme benötigen eine Fahrleitung!



- hohe Fahrgastkapazitäten (analog herkömmlicher Straßenbahnen)
- sehr gut Eignung für topographisch anspruchsvolle Agglomerationen
- hohe Nutzerakzeptanz, da
 - sauber
 - leise
 - schnell
 - hoher Wiedererkennungswert
 -> Höhere Fahrgastzahlen mit mehr Erlösen
- Garant für mehr urbane Lebensqualität (-> steigende Immobilienpreise)
- bewährte und diskriminierungsfreie Schnittstelle für die Energiezufuhr
- unbegrenzte Energieverfügbarkeit – ohne Speichermedien
- optimale Ökobilanz bei Herstellung, Ersatzbeschaffungen und Betrieb
- zukunftssichere, weil bewährte Technik
- effiziente und langlebige Infrastruktur
- ausbaufähig, flexibel und zukunftssicher



Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



Leistungsfähige E-Bus-Systeme benötigen eine Fahrleitung!

Verluste durch Wirkungsgrad im Zusammenhng mit der elektrischen Arbeit		Elektrobusse					H ² -Bus mit Brennstoffzelle
		mit kontinuierlicher Ladung			Endpunktlader	Depotlader	
		Obus	IMC-Obus kurze Strecke ohne Fahrleitung	IMC-Obus lange Strecke ohne Fahrleitung	Batteriebusse		
Verlust Übertragung *	0%	x	x	x	x	x	x
Ladeverlust (Ladeunrichter**)	5%			x	x	x	x
Spannungsanheber ***)	5%				x	x	x
Traktionumrichter *)	0%	x	x	x	x	x	x
Elektrischer Antrieb *)	0%	x	x	x	x	x	x
Masseeinfluß**** sehr hoch	25%					x	x
Masseeinfluß hoch	17%			x	x		
Masseeinfluß niedrig	10%		x				
Masseeinfluß Notfahrt	5%	x					
Batterieverlust ø	15%				x	x	x
Verlust Brennstoffzelle	25%						x
Verlust Rekuperation groß	10%			x	x	x	x
Verlust Rekuperation klein	5%		x				
		5%	15%	32%	52%	60%	85%
		Energieverluste					
*) Gleichgesetzt, denn den haben alle!							
**) bei DC Ladung, wenn AC-Ladung 15%							
***) Anpassung Batteriespannung an notwendige Arbeitsspannung für gleichmäßiges Fahrverhalten							
****) Mehr Technik => höherer Fahrzeugeigenmasse => geringere Beförderungskapazität => größerer Verlust							
Die genauen Verluste sind im Einzelnen von den gewählten technischen Lösungen abhängig!							

Fazit ist, das der Obus der effizienteste Elektrobus ist.

Genova



Fahrleitung – Kein Störfaktor!

Parma



Lyon



Kijw



Geneve



Milano



Modena

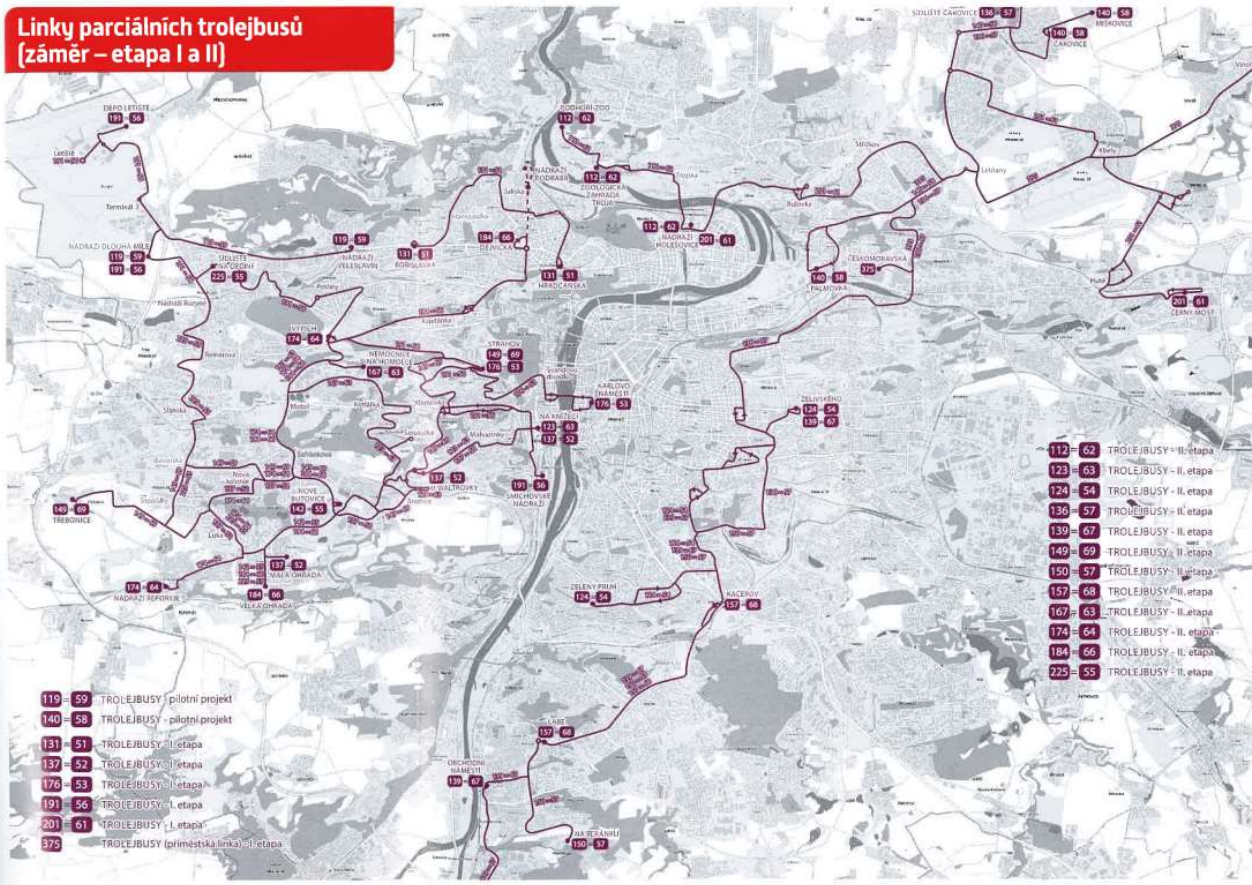




Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



Beispiel Prag – Rückkehr des Obus nach 50 Jahren!



Nicht weniger als **13 innerstädtische IMC-Linien** und eine **Überlandlinie** sind in fast allen Teilen Prags geplant.

Die erste Linie ist mit zwei langen Fahrleitungsabschnitten fertig!
An der zweiten Linie wird gebaut!





Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



Beispiel Rimini – Erweiterung durch Metromare!



Zu dem bereits seit 1939 bestehenden Obusbetrieb zwischen Rimini und Riccione wurde 2021 eine neue TRT-Linie „Metromare“ zwischen Rimini und Miramare mit 9,8 km Länge eröffnet. Erweiterungen sind in 3 Etappen geplant, sodass dann ein 26 km langes hochqualitatives Netz entstehen wird.





Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



Rückkehr & Erweiterung des Obus in vielen Teilen der Welt!

Neben Prag hat der Obus und der IMC-Obus durch Projekte z.B. in

- Zürich, Luzern, St. Gallen, Montreux (CH)
- Lyon, Limoges, St Etienne*, Nancy* (F)
- Berlin*, Solingen, Esslingen, Eberswalde (D)
- Teplice, Zlin, Pilsen (CZ)
- Gdynia, Tychy (PL)
- Iwano Frankiwnsk (UA)
- Bergen (N)
- Genova, Verona, Avellino*, Prama (I)
- Rosario (AR)
- Kosice* (SK)
- ...

*) Rückkehr





Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



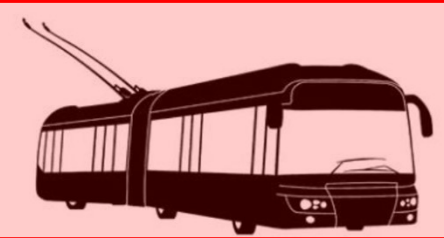
Alle 15 lebenswerte Städte der Welt haben elektrischen ÖPNV mit Fahrleitungen!

2015	2014	2012	2010	City	Country	Index 2010	Overhead wire system
1	1	1	1	Vienna	Austria	108.6	Tram
2	2	2	2	Zürich	Switzerland	108.0	Trolley & Tram
3	3	3	4	Auckland	New Zealand	107.4	Metro (Pantograph)
4	4	4	7	Munich	Germany	107.0	Tram
5	5	5	4	Vancouver	Canada	107.4	Trolley
6	6	6	6	Düsseldorf	Germany	107.2	Tram
7	7	7	7	Frankfurt	Germany	107.0	Tram
8	8	8	3	Geneva	Switzerland	107.9	Trolley & Tram
9	9	9	11	Copenhagen	Denmark	106.2	S-Bahn
10	10	10	10	Sydney	Australia	106.3	Light Rail
11	11	12	13	Amsterdam	Netherlands	105.7	Tram
12	12	13	12	Wellington	New Zealand	105.9	Trolley
13	10	10	9	Bern	Switzerland	106.5	Trolley
14		16	17	Berlin	Germany	105.0	Tram
15	15	15	16	Toronto	Canada	105.3	Tram

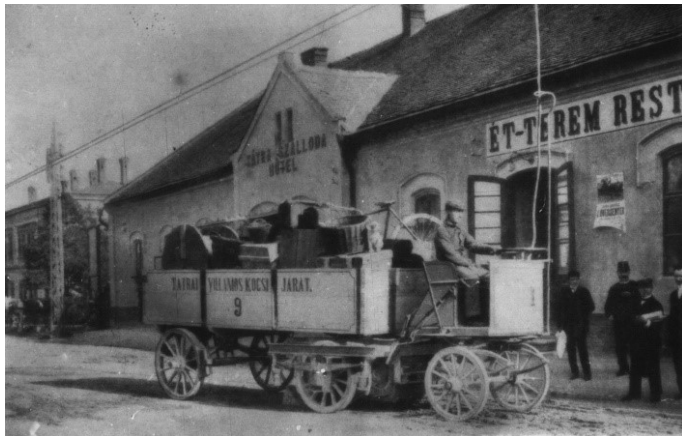
Von diesen 15 Städten sind allein 5 mit E-Bussen die aus der Fahrleitung ihre Energie beziehen und davon haben zwei auch Straßenbahnen!



Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



Trolleybus im Güterverkehr – Auch ein österreichisches Comeback!

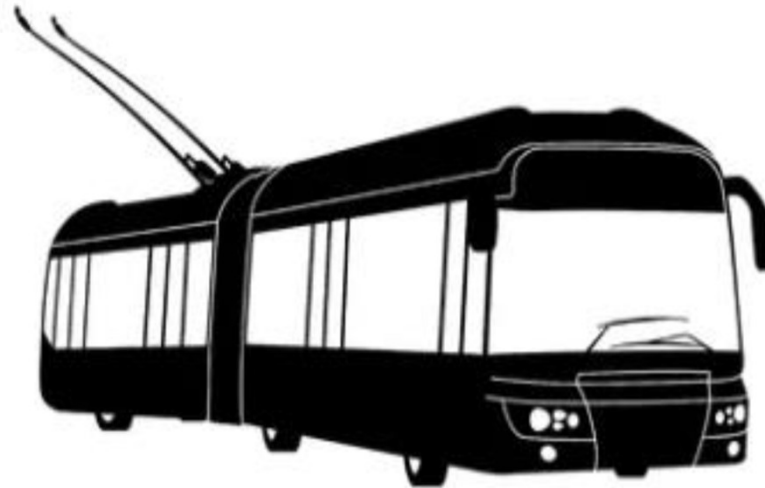


Nach 1958 fährt wieder ein Gütertrolley in Österreich!





Der O-Bus als verlässlicher Partner im ÖPNV



KR Gunter MACKINGER

Allgemein beeidigter gerichtlicher Sachverständiger für das
Eisenbahnwesen, Eisenbahndirektor

Beratungen für Kommunen, Bestellerorganisationen und Hersteller

Vielen Dank für Ihrer Aufmerksamkeit!