

**ÖPNV-Busse – 100% elektrisch,
emissionsfrei, ohne Oberleitung**



Unsere Lösung – eine Projektskizze !

Projektbeschreibung

„METRO-Buslinie 52“ elektrifizieren

Inhalt:

1. Ist-Situation	3
1.1. Busse in Deutschland	3
1.2. Verbrauch und Klimarelevanz (CO ₂)	3
1.3. Die Metro-Linie 52 in München	4
2. Technische Umsetzung	5
2.1. Neues Konzept	5
2.2. Längere Batterielebensdauer durch Kombination mit Ultracaps	5
2.3. Aufbau der Linie	5
2.4. Studie Wechselstation am Tierpark	6
3. Wirtschaftliche Aspekte	7
3.1. Initiative und Projektleitung Wallner Energietechnik GmbH	8

1. Ist-Situation

1.1. Busse in Deutschland

Der öffentliche Nahverkehr ist für einen Wirtschaftsstandort von großer Bedeutung. In Deutschland sind mehr als 35.000 Linienbusse – meist mit Verbrennungsmotoren – eingesetzt und leisten ihren wichtigen Anteil an unserer Mobilität.

Andererseits ist bekannt, dass fossile Brennstoffe knapper und somit teurer werden. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Elektromobilität und somit den technischen Vorsprung zu fördern.

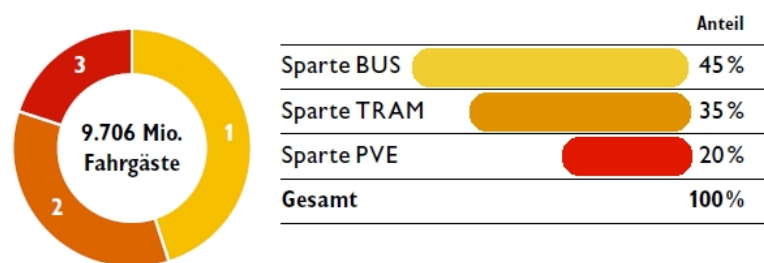
Es ist daher naheliegend, den Wirtschaftsverkehr allgemein und speziell die intensiv genutzten Busflotten auf ihre Tauglichkeit für einen elektrischen Antrieb zu untersuchen.

Es existieren bereits verschiedene Überlegungen für elektrische Antriebskonzepte, deren Umsetzung an den hohen Batteriekosten und der fehlenden Reichweite krankt.

Das Batteriewechselsystem greift die Herausforderung auf und ermöglicht eine Symbiose von Elektromobilität und Wirtschaftlichkeit.

Die Bedeutung
des Linienbusses
im ÖPNV

Fahrgäste im ÖPNV nach Verkehrsmitteln 2009



Quelle: Statistik VDV 2009

1.2. Verbrauch und Klimarelevanz (CO₂)

Diese Transportkapazität hat ihren CO₂-Preis. Der Busverkehr ist im Vergleich zum PKW pro Personenkilometer sehr effektiv, allerdings werden diese Fahrzeuge täglich im Dauerbetrieb (12-18 Stunden) gefahren. Der Diesel-Verbrauch liegt zwischen 40 l/100km und 80 l/100km je nach verwendetem Fahrzeugtyp, Auslastung, Größe und Wetter. Bei einer Gesamtfahrleistung von 1800 Mio. Fahrzeugkilometer ergibt dies einen Treibstoffbedarf von 950 Mio. Liter Diesel / Jahr, was einem CO₂ Ausstoß von 2500 t /Jahr entspricht.

Somit wird schnell deutlich, dass hier eine Menge an CO₂ Reduktionspotential schlummert.

Hier lohnt es sich mit der richtigen Technologie elektrisch (regenerativ) und somit emissionsfrei zu fahren.

1.3. Die Metro-Linie 52 in München

Die Metro-Linie 52 führt vom Marienplatz bis zum Tierpark quer durch die Münchner Innenstadt und zurück. Das Streckenprofil ist typisch für Linien im City-Bereich.



- Es werden 17 Haltestellen angefahren
- Die Gesamtlänge beträgt 5,3 km (einfach)
- Eine Fahrt dauert ca. 17 bis 19 min
- Die Durchschnittsgeschwindigkeit beträgt ca. 17km/h

Der Linienbetrieb beginnt um ca. 5:00 Uhr und endet mit der letzten Fahrt um etwa 1:00 Uhr.

In der Hauptzeit von 9:00 bis 19:00 werden sieben Busse eingesetzt, um einen 6/7/7 minütigen Rhythmus zu gewährleisten.

BUS 52		Marienplatz – Gärtnerplatz – Mariahilfplatz – Kolumbusplatz – Candidplatz – Tierpark (Alemannenstraße)																					
		Montag – Freitag																					
Marienplatz	ab	4.57	5.17	5.37	5.57	6.17	6.37	9.27	9.34	18.14	18.20	18.29	20.19	20.30	23.50	0.14	0.34	0.54	1.17				
Viktualienmarkt		4.58	5.18	5.38	5.58	6.18	6.38	9.28	9.35	18.15	18.21	18.30	20.20	20.31	23.51	0.15	0.35	0.55	1.18				
Blumenstraße		5.00	5.20	5.40	6.00	6.20	6.40	9.30	9.37	18.17	18.23	18.32	20.22	20.33	23.53	0.17	0.37	0.57	1.20				
Gärtnerplatz		5.01	5.21	5.41	6.01	6.21	6.41	9.31	9.38	18.18	18.24	18.33	20.23	20.34	23.54	0.18	0.38	0.58	1.21				
Baaderstraße		5.03	5.23	5.43	6.03	6.23	6.43	9.33	9.40	18.20	18.26	18.35	20.25	20.35	23.55	0.19	0.39	0.59	1.23				
Schweigerstraße		5.05	5.25	5.45	6.05	6.25	6.45	9.35	9.42	18.22	18.28	18.37	20.27	20.36	23.56	0.20	0.40	1.00	1.25				
Mariahilfplatz		5.07	5.27	5.47	6.07	6.27	6.47	alle	9.37	9.44	alle	18.24	18.30	18.39	alle	20.29	20.38	alle	1.02	1.27			
Taubenstraße		5.08	5.28	5.48	6.08	6.28	6.48	9.38	9.45	18.25	18.31	18.40	20.30	20.39	23.59	0.23	0.43	1.03	1.28				
Kolumbusplatz		5.09	5.29	5.49	6.09	6.29	6.49	10	9.39	9.46	6-7	18.26	18.32	18.41	10	20.31	20.40	20	0.00	0.24	0.44	1.04	1.29
Humboldtstraße		5.10	5.30	5.50	6.10	6.30	6.50	9.40	9.47	18.27	18.33	18.42	20.32	20.41	0.01	0.25	0.45	1.05	1.30				
Winterstraße		5.11	5.31	5.51	6.11	6.31	6.51	Min	9.41	9.48	Min	18.28	18.34	18.43	Min	20.33	20.42	Min	0.02	0.26	0.46	1.06	1.31
Jakob-Gelb-Platz		5.12	5.32	5.52	6.12	6.32	6.52	9.42	9.49	18.29	18.35	18.44	20.34	20.43	0.03	0.27	0.47	1.07	1.32				
Candidplatz		5.13	5.33	5.53	6.13	6.33	6.53	9.43	9.50	18.30	18.36	18.45	20.35	20.44	0.04	0.28	0.48	1.08	1.33				
Ludmillastraße		5.14	5.34	5.54	6.14	6.34	6.54	9.44	9.51	18.31	18.37	18.46	20.36	20.45	0.05	0.29	0.49	1.09	1.34				
Lebscheestraße		5.15	5.35	5.55	6.15	6.35	6.55	9.45	9.52	18.32	18.38	18.47	20.37	20.46	0.06	0.30	0.50	1.10	1.35				
Wilhelm-Kuhnert-Str.		5.16	5.36	5.56	6.16	6.36	6.56	9.46	9.53	18.33	18.39	18.48	20.38	20.47	0.07	0.31	0.51	1.11	1.36				
Tierpark (Alemannenstr.)	an	5.17	5.37	5.57	6.17	6.37	6.57	9.47	9.54	18.34	18.40	18.49	20.39	20.48	0.08	0.32	0.52	1.12	1.37				

Teil des Fahrplan 2010

Ausgehend vom Fahrplan werden im Mittel 126 Fahrten hin und zurück pro Tag ausgeführt. Dies ergibt für das ganze Jahr gerechnet eine Strecke von 530.000 km, dabei werden mit der heutigen Technik ca. 300.000 Liter Treibstoff verbraucht, was einen CO₂ Ausstoß von 800.000 kg mit sich bringt.

Rein elektrisch angetriebene Busse können mit erneuerbaren Strom gefahren werden und sind somit nicht nur leise für die Anwohner – sondern auch nahezu CO₂ frei und unabhängig von fossilen Treibstoffen.

Ein mit heutiger Technologie umsetzbares Projekt um diese Linie zu elektrifizieren stellen wir hier vor.

2. Technische Umsetzung

2.1. Neues Konzept

– automatischer Batteriewechsel an der Endstation Tierpark

Um mit einer Batterie den ganzen Tagesbedarf (bis 260km) eines Busses zu decken, sind Batterien heute noch viel zu schwer und zu teuer.

Auch das Hochleistungszwischenladen stört den reibungsfreien Ablauf des Fahrplans erheblich und lässt die Batterie rasch altern.

Die wirtschaftlichste Technologie am Beispiel der Linie 52 ist ein automatischer Batteriewechsel an der Endstation "Tierpark".

Der Elektrobus wird mit einer frisch aufgeladenen Batterie versehen und tritt die neue Fahrt zum Marienplatz und zurück an. Der vollautomatisierte Wechselvorgang wird nicht mehr als drei bis vier Minuten benötigen. Der Fahrplan wird nicht beeinträchtigt.

Die in der Station verbleibende hochzyklische Batterie wird schonend geladen. Dies verlängert ihre Einsatzbereitschaft und senkt somit die Batteriekosten.

2.2. Längere Batterielevensdauer durch Kombination mit Ultracaps

Dieser Wechseleinsatz erlaubt einen unterbrechungsfreien Fahrbetrieb trotz der Verwendung relativ kleiner und kostengünstiger Batterien. Der zusätzliche Einbau eines Spitzenleistungs-speichers (Ultra-Caps) im Fahrzeug verlängert die Lebenszeit der Batterie erheblich, so dass sich die anfänglichen Investitionen in die Wechselstationen in kurzer Zeit amortisieren.

2.3. Aufbau der Linie

Die Busse können ihren Fahrplan wie gewohnt ab-fahren. An der Wechselstation "Tierpark" wird der ankommende Bus vollautomatisch mit einer frisch geladenen Batterie versehen und fährt die Strecke (10,6 km) zum Marienplatz und zurück. Die Endhaltestelle Tierpark eignet sich aus Platzgründen ganz hervorragend. Aus optischen Gründen möchte man sicher keine Wechselstation am Marienplatz haben. Die notwendigen Reserven für Klimaanlage, Heizungen werden in die Batteriekapazität eingerechnet. Auch für die kurze Pause am Marienplatz ist ausreichend Energie in der Batterie vorgesehen.



Vollautomatische Wechselstation

2.4. Studie Wechselstation am Tierpark

Die Endhaltestelle „Tierpark“ dient als Wendepunkt. Die Voraussetzungen vom Platz und von der Straßenführung sind optimal um eine Wechselstation einzurichten. Der hier gezeigte Entwurf stellt die grundsätzlichen Größenverhältnisse dar.

Die Auslegung des Wechslers ist für den Betrieb bei voller Auslastung mit sieben Batterien für sieben Busse dimensioniert, Es ist somit eine 100% Auslegung für den elektrischen Betrieb aller Busse geplant.



Wendepunkt „Tierpark“ mit Batteriewechselstation

So könnte es aussehen wenn am Wendepunkt „Tierpark“ die neuen vollelektrischen Busse mit einer geladenen Lithium Ionen Batterie automatisch versehen werden. Aufgrund der kompakten Bauweise ist eine architektonische und farbliche Einpassung in die Umgebung gut möglich.



Bus an der Batteriewechselstation

3. Wirtschaftliche Aspekte

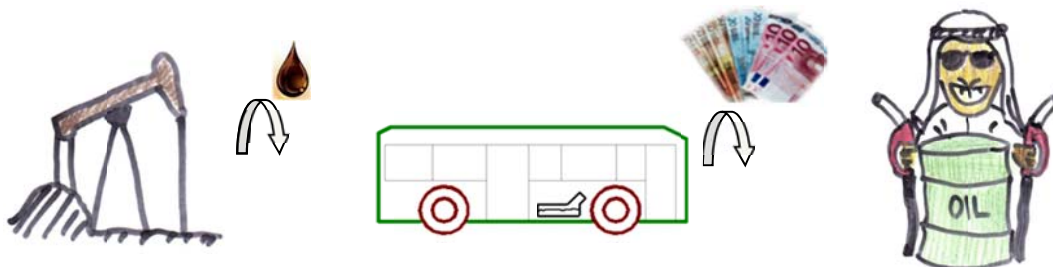
Mit dem Batteriewechselkonzept wird eine vollkommene Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen erreicht und der sonst ins Ausland abfließende Geldstrom (Geld für Öl) verbleibt im Inland (Wertschöpfung deutscher Technologieunternehmen).

Auf die Dauer von 10 Jahren betrachtet, ist das „zero emission“-Fahren mit nicht nur leise und ökologisch sinnvoll, sondern auch kostengünstiger als die bisherige Technik. Desweiteren hat diese Technologie eine „Türöffner-Funktion“:

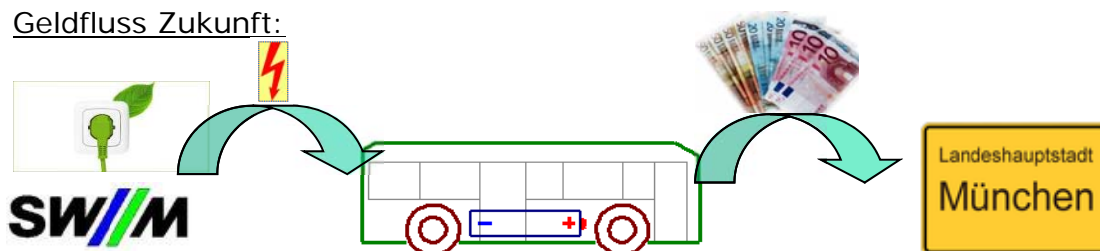
Die Fertigungstiefe der Systembeteiligten und deren „Know-How“-Vorsprung wird ausgebaut. Die Batterieentwicklung wird entscheidend vorangetrieben, da mit ein emissionsfreier, umweltfreundlicher und ökonomisch attraktiver Linienbusbetrieb möglich ist.

Der Beweis der wirtschaftlichen Realisierbarkeit des elektrischen Busfahrens kann erbracht werden. Dieses Konzept hat das Potential sich zum deutschen Exportschlager zu entwickeln.

Geldfluss Gegenwart:



Geldfluss Zukunft:



3.1. Wallner Energietechnik GmbH

Als unabhängiges Ingenieurbüro und Erfinder der Idee mittels Batteriewechsel den öffentlichen Busbetrieb zu elektrifizieren ist unser Dienstleistungsunternehmen der ideale Partner um dieses Projekt zu realisieren. Der Inhaber verfügt über jahrzehntelange Industrieerfahrung (Schienenfahrzeuge, Gabelstapler, Linienbusse, Schiffe, Hybridbusse) im Bereich alternative Antriebssysteme. Die perfekte Voraussetzung um die energetische Optimierung für die Batterie und die Anforderungen an das Fahrzeug zu spezifizieren. Die Firma hat als Ziel mit der Energie effizient umzugehen, das heißt, mit möglichst geringen Kosten für Batterien, Fahrzeug und Wechselstation einen ökologisch und ökonomisch sinnvollen Stadtbusbetrieb zu realisieren. Durch die neutrale Position des Ingenieurbüros kann mit verschiedenen Konsortiumspartnern zusammen gearbeitet werden. Dies gewährleistet, dass die Anforderungen und Überprüfung an den jeweiligen Schnittstellen technisch und wirtschaftlich optimiert werden.

Wir sind bereit ein so anspruchsvolles Projekt mit Ihnen zu begleiten.