



im Auftrag der:



gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Kommunales Mobilitätsmanagement Hansestadt Rostock

Teilkonzept 4 – Warnemünde*-mobil*

Dirk Ohm, Claudia Thielemann (Ingenieurbüro IVAS)



1. Ziele des Projektes
2. Herangehensweise
3. Varianten der Linienführung
4. Weitere Ansätze Elektromobilität

1. Ziele des Projektes

Kommunales Mobilitätsmanagement

Beeinflussung der Mobilität der Bürger aus Stadt und Umland für eine Erreichung der abgesteckten verkehrlichen und damit verbundenen umweltseitigen Zielstellungen

Verkehrskonzept Warnemünde *e-mobil*

- **Ziel:** Verbesserung der verkehrlichen Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Wohnen, Einzelhandel und Tourismus
- **Ansatz:** Reduktion der verkehrlichen Überlastungen durch den Kfz-Verkehr (fließender und ruhender Kfz-Verkehr) durch Förderung des Umweltverbundes
- **Focus:** besonderer Nutzung innovativer Ansätze der Elektromobilität

1. Ziele des Projektes – Warum Warnemünde?

Touristisch geprägte Orte gelten (schon lange) als Vorreiter beim Auf- und Ausbau der Elektromobilität, weil ...

- der Einsatz regenerativer Energien einen wirksamen Beitrag zum Klimaschutz leistet
- örtliche Luftverschmutzungen durch emissionsarme Antriebe (elektrisch, Brennstoffzelle) auf ein Minimum reduziert werden
- elektrisch angetriebene Fahrzeuge (insbesondere im ÖPNV) im Regelfall auch deutlich leiser sind als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor



Fotoquelle: Kurt Müller, Zermatt

- Zermatt
- Stadtquartiere in Freiburg, Hamburg, München, Münster etc.
- Helgoland – autofreie Insel
- Zahlreiche Modellregionen Elektromobilität (Garmisch-Partenkirchen)

1. Ziele des Projektes – Warum Warnemünde?

Touristisch geprägte Orte gelten (schon lange) als Vorreiter beim Auf- und Ausbau der Elektromobilität, weil ...

- der Einsatz regenerativer Energien einen wirksamen Beitrag zum Klimaschutz leistet
- örtliche Luftverschmutzungen durch emissionsarme Antriebe (elektrisch, Brennstoffzelle) auf ein Minimum reduziert werden
- elektrisch angetriebene Fahrzeuge sind (insbesondere im ÖPNV) im Regelfall auch deutlich leiser als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor

Touristen schauen heute mehr denn je auf Ihre Urlaubsziele hinsichtlich:

- einer umweltfreundlichen Bewältigung des Verkehrs,
- hinsichtlich Lärm und Abgase
- hinsichtlich Innovation

In den reizvollen kleinstädtischen Strukturen möchten **Bewohner, Touristen und Gäste**

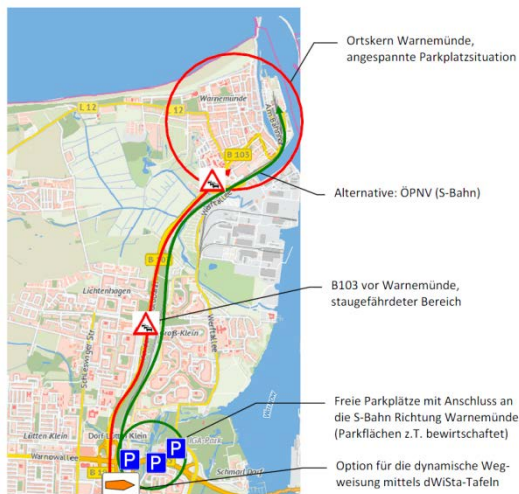
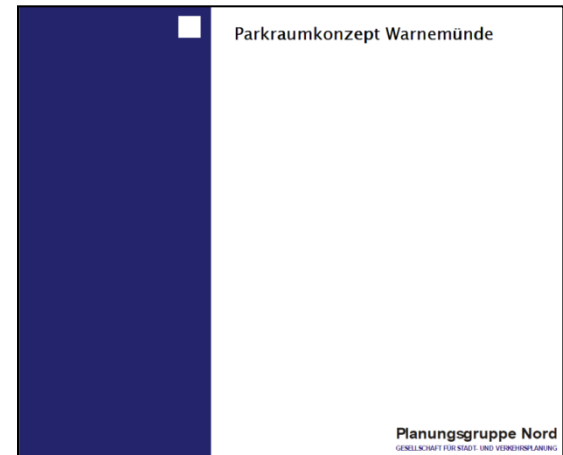
- an sauberer Luft
 - in ruhiger Umgebung
- flanieren, verweilen und sich erholen.

→ Seebad Warnemünde als eine der wichtigsten touristischen Destinationen an der Ostseeküste und der bedeutendste deutsche Kreuzfahrthafen muss sich dieser Aufgabe bewusst sein

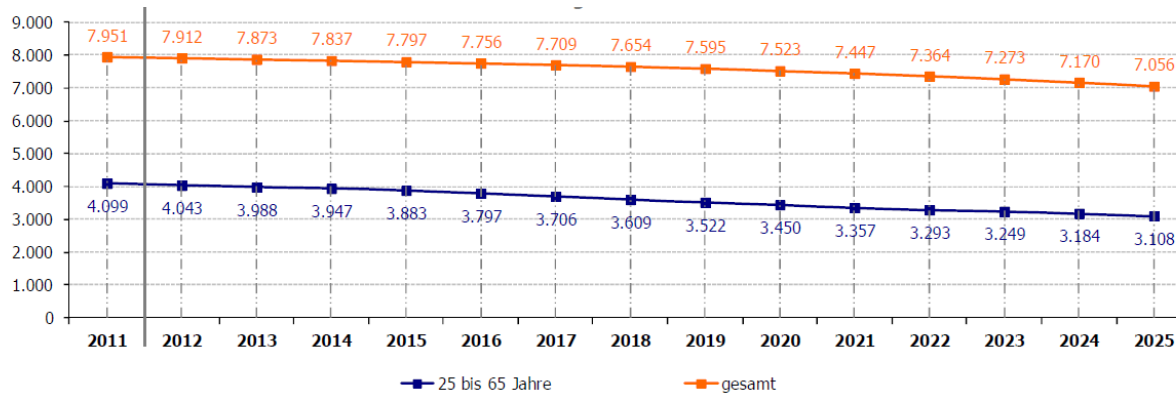


1. Ziele des Projektes
2. Herangehensweise
3. Varianten der Linienführung
4. Weitere Ansätze Elektromobilität

2. Herangehensweise – bisherige und berücksichtigte Untersuchungen



2. Herangehensweise – Strukturdaten- und Verkehrsanalyse



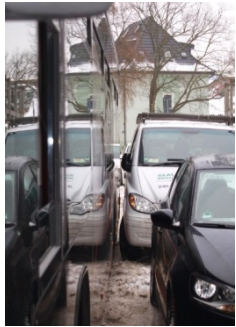
Einwohnerbestand und
-prognose

10.000 Gästebetten
 Übernachtungsgäste täglich: bei 3.500 – 4.000
 in der Hauptsaison täglich: 8.500 – 9.000
 Zzgl. der Tagestouristen
 Prognose: Trend (+ 3,5 % jährlich)

Analyse und Prognose
 Touristen

2. Herangehensweise – Strukturdaten- und Verkehrsanalyse

- Warnemünde ist grundsätzlich gut an das Hauptstraßennetz (B 105), S-Bahn-Netz (7,5 min-Takt in der Hauptverkehrszeit), ÖPNV-Netz (2 Buslinien und Fähre) angebunden
- zahlreiche Stellplätze stehen zur Verfügung
- Verkehrsnachfrage in Warnemünde unterliegt starken Schwankungen (saisonal, wochenzeitlich)
- Nachfragespitzen des Kfz-Verkehrs oder anderweitige Einflüsse führen schnell zu gravierenden Störungen im Verkehrssystem mit Auswirkungen auf Wohnqualität/ touristische Erlebbarkeit



2. Herangehensweise – Analyse Nutzergruppen

Nutzergruppen:

Bewohner

Hotel-/ Über-
nachtungsgäste

Tages-/
Strandtouristen

Beschäftigte

sonstige

Anforderungen:

- tages-, wochen- und jahreszeitliche Nutzung des ÖPNV
- Ziele in Warnemünde
- Erreichbarkeit von Örtlichkeiten außerhalb von Warnemünde
- Taktdichte
- Taktzeiten
- Erreichbarkeit der Haltestellen
- Umstiegsbeziehungen
- Sonstiges

- Wichtigste („stabilste“) Gruppe sind die Bewohner (5.000 Wege/ Tag)
- Als weitere stabile Größe werden die Beschäftigten gesehen (1.700 Wege/ Tag).
- Saisonal sehr unterschiedlich ist die Zahl der Touristen und zusätzlicher Saisonarbeitskräfte.

2. Herangehensweise – zu betrachtende Fragestellung

- Wie kann man gleichzeitig den Anforderungen der Bewohner und Urlauber/ Tagestouristen am besten gerecht werden?
- Welche Schwerpunkte sollten miteinander verbunden werden?
- Welche Linienführung erscheint dafür am besten geeignet?
- Welche Behinderungen können wie vermieden werden?
- Welche Faktoren führen dazu, dass eine verbesserte ÖPNV-Erschließung auch durch die Bewohner/ örtlichen Akteure als Bereicherung empfunden wird?
- Welche weiteren Rahmenbedingungen sind zu beachten (Installation Schnelladesystem, Staugefahr,...)?
- Ist das bestehende Angebot geeignet, um dies auf den Elektrobus zu übertragen – welche Anpassungen wären dann erforderlich?

2. Herangehensweise – Best Practise



Dresdner Verkehrsbetriebe AG

- seit Juni 2015
- elektrischer Linienbus auf der Linie 79
- Linienlänge von 5,7 km und 20 min-Takt
- Schnellladen an der Endstation in 3 – 4 min
- schonendes Aufladen über Nacht im Betriebshof
- in Zusammenarbeit mit Fraunhofer Institut und TU Dresden
- gefördert durch Schaufenster Elektromobilität des BMVI



Großraum Verkehr Hannover GmbH

- mit Beginn 2016
- elektrischer Linienbus auf den Linien 100/200
- Linienlänge ca. 16 km
- Schnellladen über Stromabnehmer an Endstation
- schonendes Aufladen über Nacht im Betriebshof

weitere: Münster, Oberhausen, Braunschweig, Zwickau ...

2. Herangehensweise – Abhängigkeiten bei der Etablierung Elektrobus

Örtliche Gegebenheiten

- Linienverlauf
- Straßenräume
- Möglichkeit Ladeinfrastruktur

Nutzer-Anforderung

- Fahrgastzahlen
- Verschiedene Nutzergruppen
- Saisonale Unterschiede

Ladearten

- Langzeitladen
- Schnellladen
- Dynamisch

Ladesysteme

- induktiv
- konduktiv

Batterieart

- Leistung
- Kapazität

Ladedauer/-häufigkeit

Fahrzeugtyp

- Gewicht
- Größe
- zu betreibende „Sonderausstattung“

Antriebstechnologie

- Leistung
- Verbrauch

Weitere Anforderungen

- Behinderungsgefahr
- Bus-Klimatisierung
- Servolenkung
- Türöffnung

Linienlänge

Linienwege

- Anzahl Haltestellen
- Anfahr-/Bremsvorgänge
- Steigung

Einsatzdaten

- Fahrzeit/ Wendezeit
- Taktung
- Betriebszeit

2. Herangehensweise – Kosten

Investitionskosten

Fahrzeug(e)

- unterschiedlich (je nach Ausstattung und Hersteller)
- ab 400.000 € für 12 m-Bus (Diesel: ab 250.000 €)

Ladeinfrastruktur

- unterschiedlich (je nach Ladetechnik, Hersteller) zwischen mehreren 10.000 bis ... EUR (250.000 EUR)

Laufende Kosten

Energiekosten

- abhängig von der Leistung und des Verbrauchs
1 bis 2 kWh/ km
Stromkosten: 0,12 €/ kWh
- ca. 0,12 – 0,18 €/ km (Diesel: 0,40 €/ km)

Wartungskosten

- 1/2 bis 2/3 eines Dieselmotors (genaue Angaben aufgrund fehlender Langzeittest nicht möglich)
- regelmäßige Hauptuntersuchungen, Ersatz Akku, Austausch Verschleißteile
- Wartung Ladeinfrastruktur

Reparaturkosten

- Kein Unterschied zum Dieselmotors

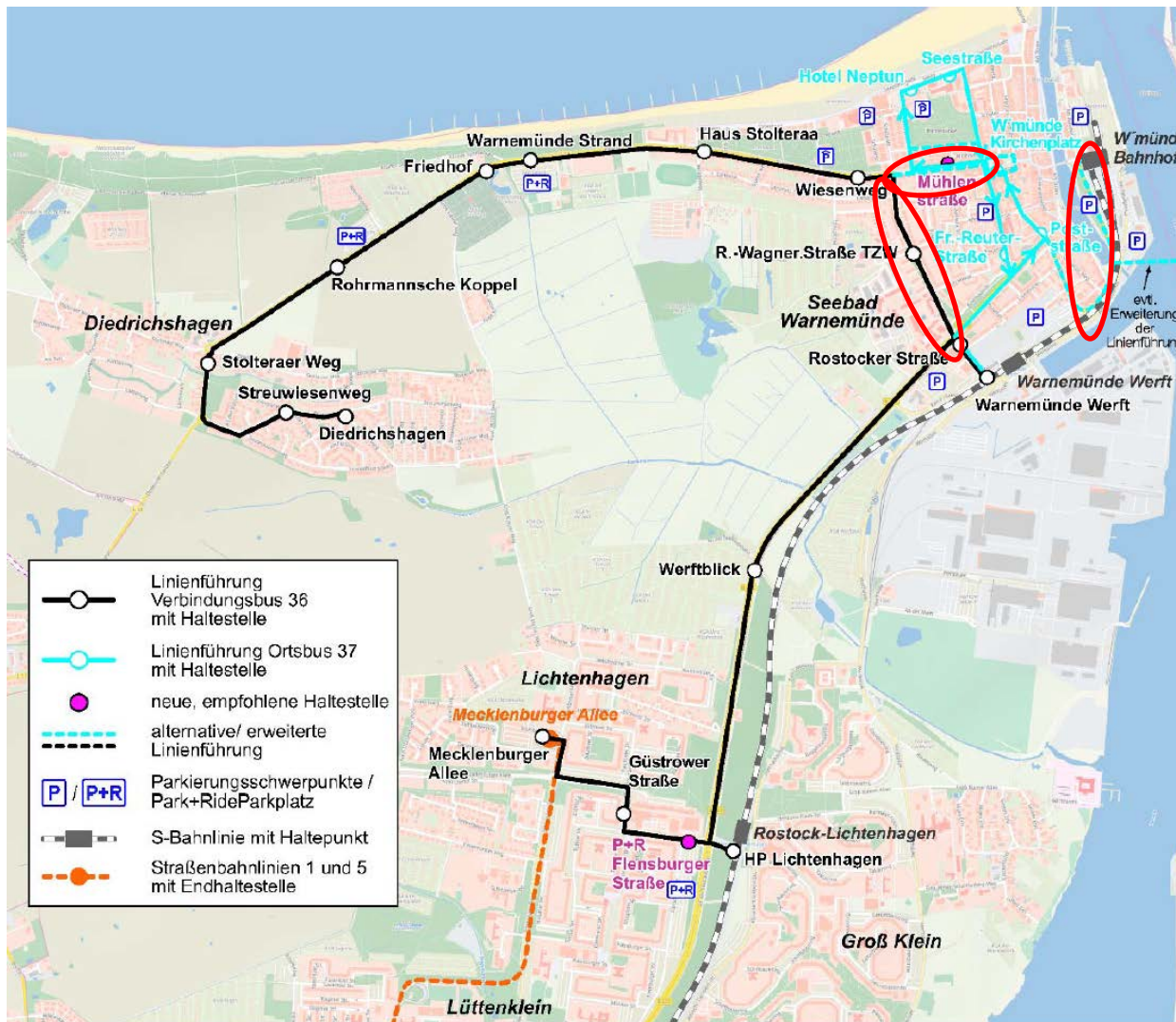


1. Ziele des Projektes
2. Herangehensweise
3. Varianten der Linienführung
4. Weitere Ansätze Elektromobilität

3. Varianten der Linienführung – grundsätzliche Überlegungen

- Angebot von **2 Buslinien** (Ortsbus „37“ und Verbindungsbus Diedrichshagen/ Lichtenhagen – Warnemünde „36“) mit optimierten Anpassungen hinsichtlich Anforderungen/ Erkenntnisse zu Nutzergruppen, technischen Voraussetzungen für geeignete Elektrobusführung
- Empfehlung vorerst eines **Schnelladesystem** am S-Bhf. Warnemünde-Werft (kurzfristige Umsetzung)
- Weitgehende Nutzung der **bestehenden Routen und Haltestellen**
- Empfehlung für eine **weniger stauanfällige Route** zur Einrichtung der Elektrobuslinie, unabhängig davon weitere Überlegungen zur Sicherstellung der Behinderungsfreiheit im Linienverlauf erforderlich
- Entwicklung von mehreren Varianten und Kombinationsmöglichkeiten für jede Linie
- Betrachtung von drei Realisierungszeiträumen, die aufeinander aufbauen. Kurzfristig (Grundkonzept) - Mittelfristig (modular) - Langfristig

3. Varianten der Linienführung – Vorzugsvarianten A und B



Unterschiede zwischen beiden Vorzugsvarianten

- Erschließung der Mittelmole
A: modulare Ergänzung entspr. baulicher Realisierung –
B: Grundangebot
- A: Keine Durchbindung Linie 36 bis Kirchenplatz –
B: Durchbindung der Linie 36 (derzeit Dieselbus) bis Kirchenplatz
- A: Führung der 37 nicht über R.-Wagner-Straße –
B: Führung der Linie 36 und 37 über R.-Wagner-Straße

3. Varianten der Linienführung – Vorzugsvarianten A und B

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> ○ gute Linienlänge unter den derzeitigen Möglichkeiten einer Elektrobus-Lösung mit der Folge kurzer zeitlicher Abstände zwischen zwei Ladevorgängen und kurzer Ladezeiten ○ Taktverdichtung möglich ohne zusätzliche Fahrzeuge/ Personal ○ 1 Elektrobus ausreichend (auch als kleinere Fahrzeuggröße – 9 m) ○ Durch potenzielle Taktverdichtung Einsatz kleinerer Fahrzeuge möglich ○ Dadurch bessere <u>Maßstäblichkeit</u> in Bezug zum kleinteiligen Ortskern Warnemünde ○ wenig stauanfällige Linienführung und daher weniger Abhängigkeit von sonstigen verkehrsplanerischen Maßnahmen ○ saisonale/ entwicklungsbedingte Linienverlängerungen weitgehend problemlos möglich 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Erreichbarkeit von <u>TZW, Diedrichshagen</u> und der Wohnflächen an der Parkstraße ausschließlich durch Verbindungsbus ○ Bus verkehrt nur über die vorgeschlagene Schnellladestation S-Bahnhof Warnemünde Werft

3. Varianten der Linienführung – Vorzugsvarianten A und B

Modulare Ergänzungen:

- Erschließung der Mittelmole
- Anpassungen Linienführung im Berufs- und Schülerverkehr
- Verlängerung des Ortsbusses bis P+R Strand
- Führung des Ortsbusses über Mühlenstraße

Langfristige Optionen:

- Ausbau des Elektrobusbetriebes in Warnemünde mit Berücksichtigung der Entwicklungen in Rostock (Mecklenburger Allee) – auch elektrischer Betrieb des Verbindungsbusses denkbar
- Verzahnung mehrerer Elektrobushlinien im Rostocker Nordwesten

3. Varianten der Linienführung – Fazit

- Die **Rahmenbedingungen** in Warnemünde sind dem Grunde nach für den Einsatz eines Elektrobusses **geeignet** (Nachfrage, besondere Ansprüche der Urlaubsdestination, räumliche und verkehrliche Rahmenbedingungen, ...)
- Es gibt **gut funktionierende Beispiele** unter ähnlichen Voraussetzungen (vor allem hinsichtlich Linienlänge, erf. Fahrzeuggrößen,...)
- Für die Vorbereitung eines entsprechenden Projektes ist aber eine **besondere Sorgfalt**, vor allem hinsichtlich der technischen Komponenten erforderlich
- Was könnten/ sollten die **nächsten Schritte** sein?
 - Klärung potenzieller Förderungen
 - Auswahl der Projektpartner/ wissenschaftliche Begleitung
 - Technische und organisatorische Durcharbeitung
 - Verbesserung der verkehrlichen Rahmenbedingungen (u.a. Behinderungsfreiheit) durch zielorientierte gesamtplanerische Ansätze



1. Ziele des Projektes
2. Herangehensweise
3. Varianten der Linienführung
4. Weitere Ansätze Elektromobilität

4. Weitere Ansätze zur Förderung Elektromobilität



Ausbau eines elektrischen Radverleihsystems



City-Logistik: Beispiel Kurierdienste per e-Bike



Förderung von elektrischen Shuttle- und Taxidiensten als Hol- und Bringservice für Hotelgäste



im Auftrag der:



gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!