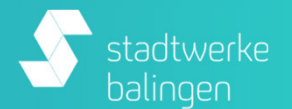


# elina – Einsatz dynamischer Ladeinfrastruktur im ÖPNV

Harald Eppler, Patrick Ziesel, Alexander Pöllauer  
13. Dezember 2022

— EnBW



electreon

# Induktives Laden hält bereits Einzug in unser Leben



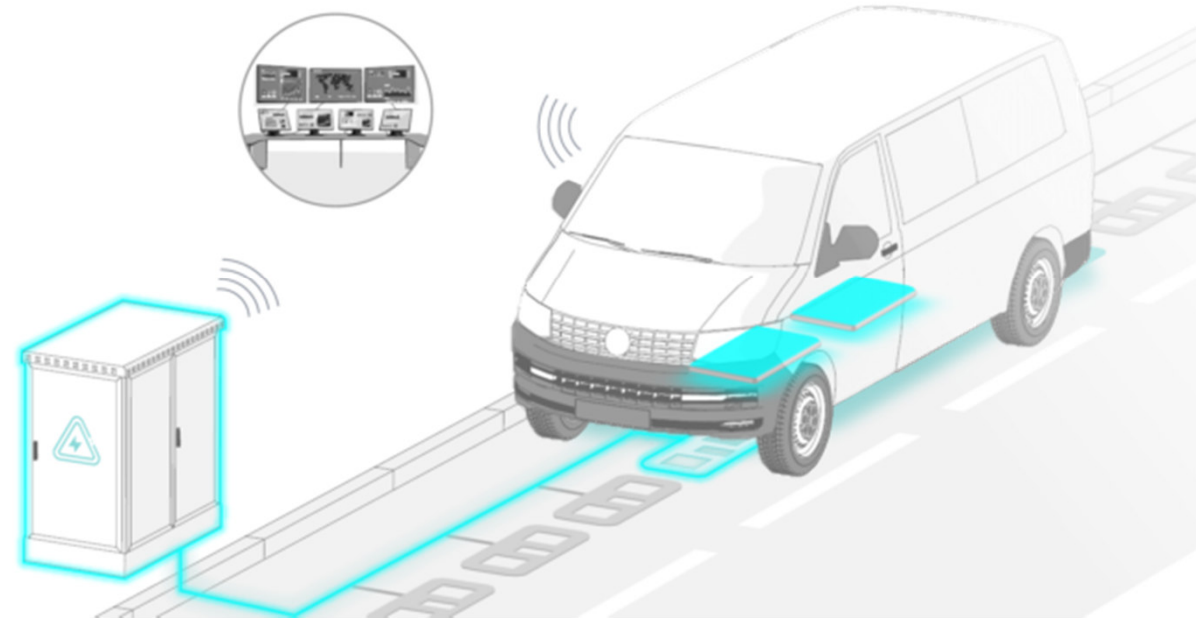
## Dynamic Wireless Power Transfer (DWPT)

### > Aufbau

- > Induktionsspulen in der Fahrbahn
- > Empfängerspulen im Fahrzeug
- > Schaltschränke am Fahrbahnrand

### > Funktionsweise

- > Sendespule wird bei Überfahrt aktiviert
- > Aufbau von Magnetfeld zwischen Sende- und Empfängerspule
- > Übertragung elektrischer Energie aus Stromnetz in Fahrzeugbatterie



electreon



## Weniger Ladepausen

Das Aufladen wird optimal  
in den Betriebsablauf integriert



## Nahezu unsichtbar

Geringer Anteil der Komponenten  
ist der Umwelt ausgesetzt



## Kleinere Batterie

Reduzierte Batteriegröße senkt  
Verbrauch, spart Kosten und  
schont Ressourcen



## Für alle Fahrzeuge

Mit DWPT können alle  
Fahrzeugklassen geladen werden

## > **Aufruf an verschiedene Landkreise in BW**

- > Standort mit mehreren Buslinien gesucht
- > Starke Resonanz → Viele Bewerbungen

## > **Balingen hat sich durchgesetzt**

- > Großes Engagement in Bewerbungsphase
- > Starkes Mandat der Stadtwerke
- > **Gartenschau → Sehr gute Sichtbarkeit**



# Erste Stufe: Gartenschau-Shuttle

## > Elektrobus

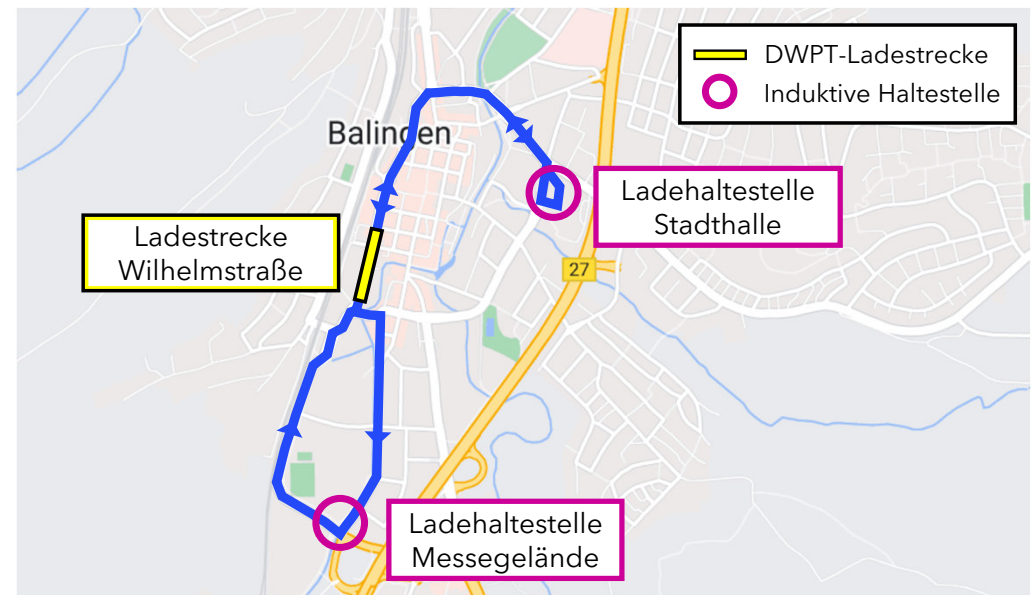
- > Gestellt durch die Stadtwerke Balingen
- > Ausgestattet mit DWPT-Empfängern von Electreon

## > Ladeinfrastruktur

- > Induktionsstrecke (400 m) auf Wilhelmstraße
- > Induktive Haltestellen
  - Stadthalle
  - Messegelände

## > Shuttleverkehr

- > Stadthalle - City Center - Messegelände
- > 30-Minuten Takt



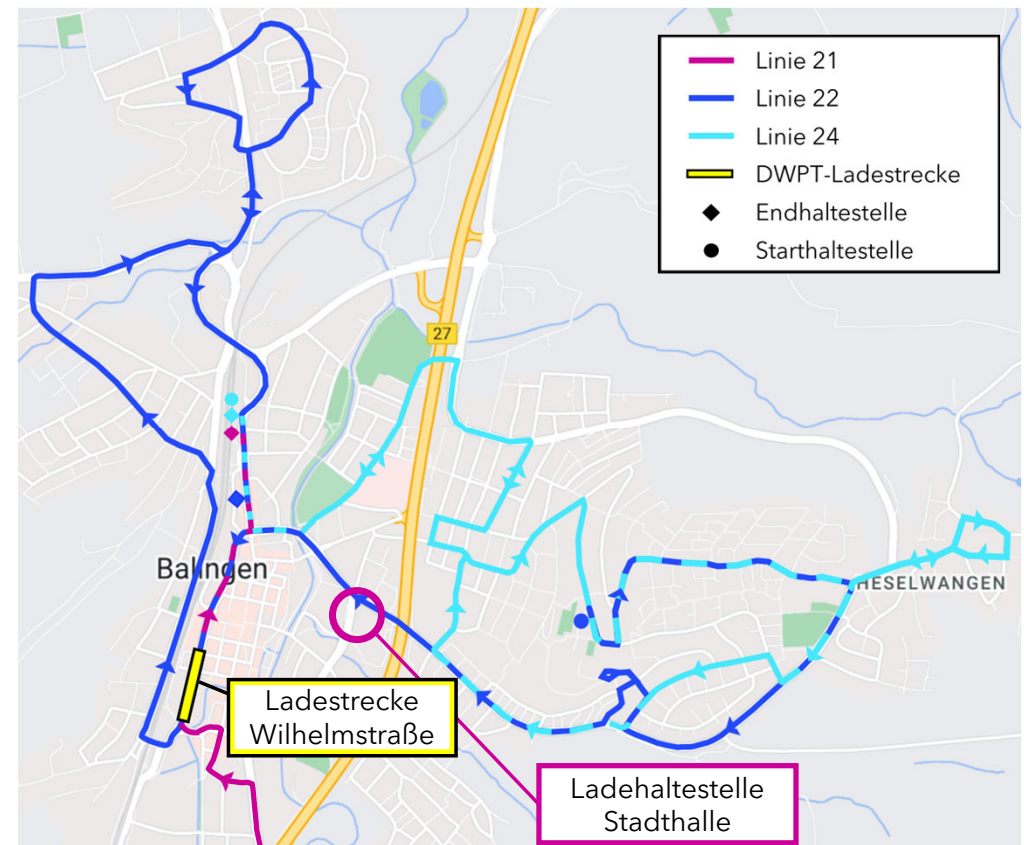
# Zweite Stufe: Linienverkehr

## > **Linienverkehr**

- > Einsatz des Busses auf verschiedenen Linien

## > **Erweiterung der Ladeinfrastruktur**

- > Induktionsstrecke auf Heimlichenwasen: 500 m
- > Induktionsstrecke vor Lauwasenschule: 100 m
  - Leistungssteigerung auf Teilabschnitt
- > Induktive Haltestelle auf Busdepot



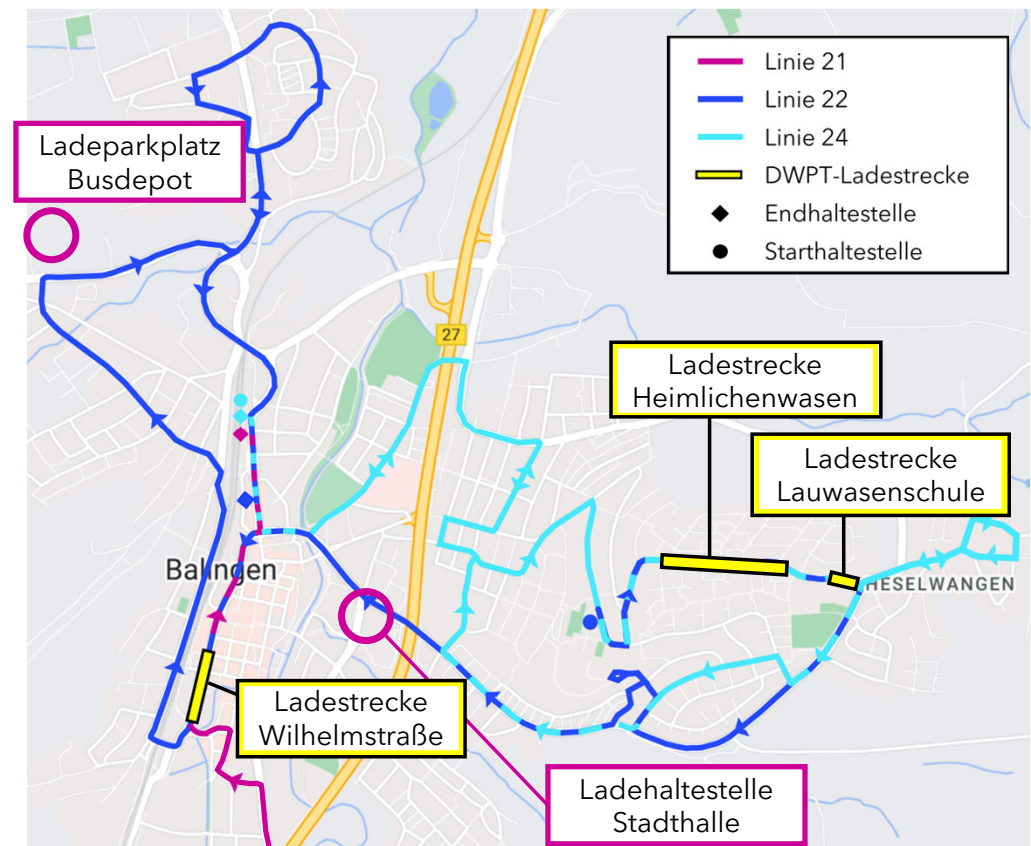
# Zweite Stufe: Linienverkehr

## > Linienverkehr

- > Einsatz des Busses auf verschiedenen Linien

## > Erweiterung der Ladeinfrastruktur

- > Induktionsstrecke auf Heimlichenwasen: 500 m
- > Induktionsstrecke vor Lauwasenschule: 100 m
  - Leistungssteigerung auf Teilabschnitt
- > Induktive Haltestelle auf Busdepot





## > **Teststrecke am RDK Karlsruhe**

- > Dynamisches Laden seit Anfang 2022 in KA
- > Induktionsstrecke auf EnBW-Gelände  
-> **Einfacher Aufbau und Betrieb**

## > **Balingen: Steigerung im Schwierigkeitsgrad**

- > Bauliches Umfeld
- > Verkehrliche Situation

## > **Aufbau in Balingen als Basis für Forschung**

- > Entwicklung eines Planungstools
- > Studien zu Nutzerakzeptanz, Netzverträglichkeit...



## > Ermittlung von Wirkungsgraden der Ladeinfrastruktur

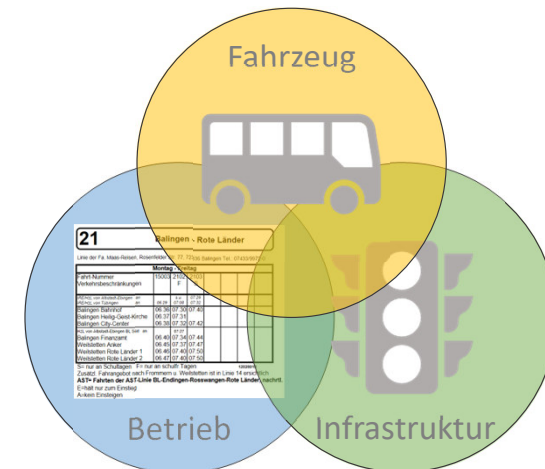
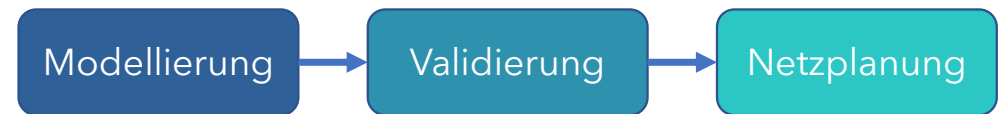
- > Variation der Fahrzeuggeschwindigkeit
- > Einfluss der Verkehrsdichte

## > Erfassung von Energieflüssen im Bus

- > Validierung und Parametrisierung der Software

## > Entwicklung einer Software zur Planung von Busnetzen mit induktiver Ladeinfrastruktur

- > Intelligente Positionierung der Ladetechnik



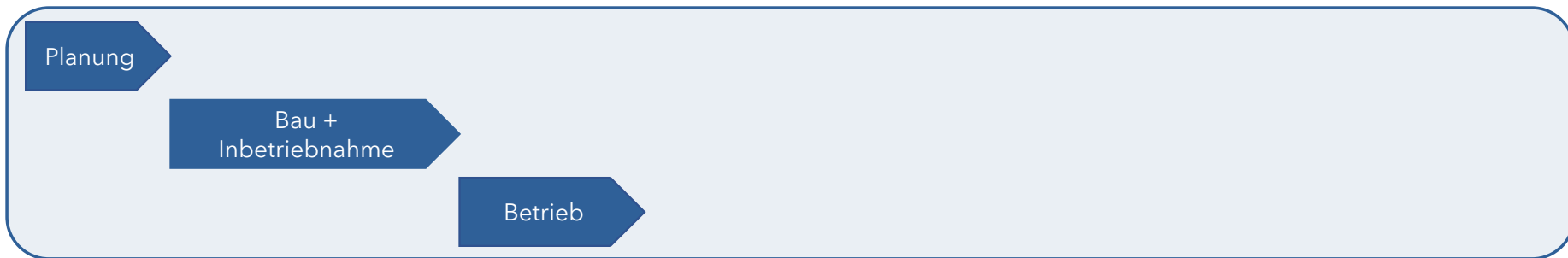
## > **Ziele der Stadtwerke Balingen**

- > Beschaffung und Inbetriebnahme eines Elektrobusses (gemäß Anforderung des ÖPNV)
- > Entwicklung eines Konzepts für die Gartenschaubetrieb und den anschließenden Regelbetriebs
- > Entwicklung und Umsetzung eines Schulungsprogramms für das Personal des Busbetreibers
- > Entwicklung und Realisierung eines Informationskonzepts für die Öffentlichkeit
- > Erfolgreiche Steuerung, Durchführung und Kontrolle des geplanten Realbetriebs

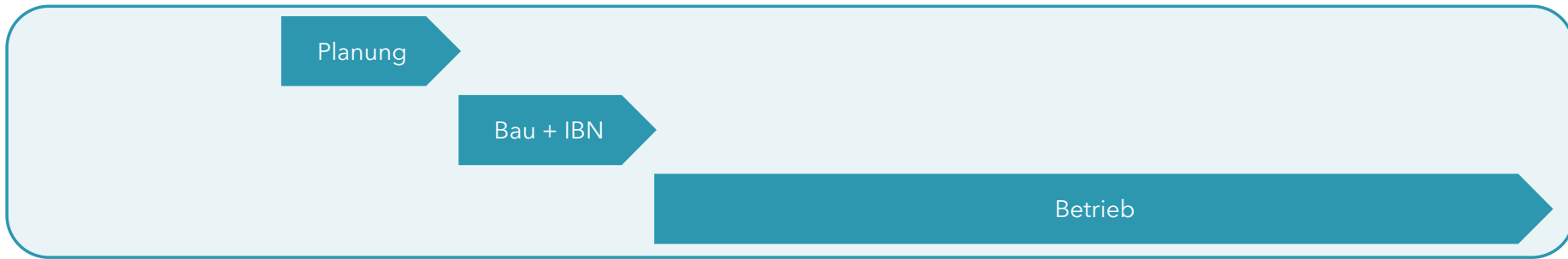
## > **Bedeutung für die Stadt Balingen**

- > Die Projektteilnahme soll als Leuchtturmprojekt bei der Gartenschau 2023 dienen
- > Das Projekt bedeutet die Aufwertung und Inwertsetzung der innerstädtischen Freibereiche
- > Elektromobilitätsprojekt steigert Sichtbarkeit der Stadt Balingen in der Region
- > Pilotprojekt verhilft Balingen zu innovativerem Image
- > Ein Baustein für die Dekarbonisierung in der Stadt Balingen

**Stufe 1**  
Infrastruktur  
Gartenschau-  
Shuttle



**Stufe 2**  
Infrastruktur  
Linienverkehr



Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
2022	2023				2024				2025		