helbling

Vorstellung des Leitfadens zur Elektrifizierung einer Busflotte

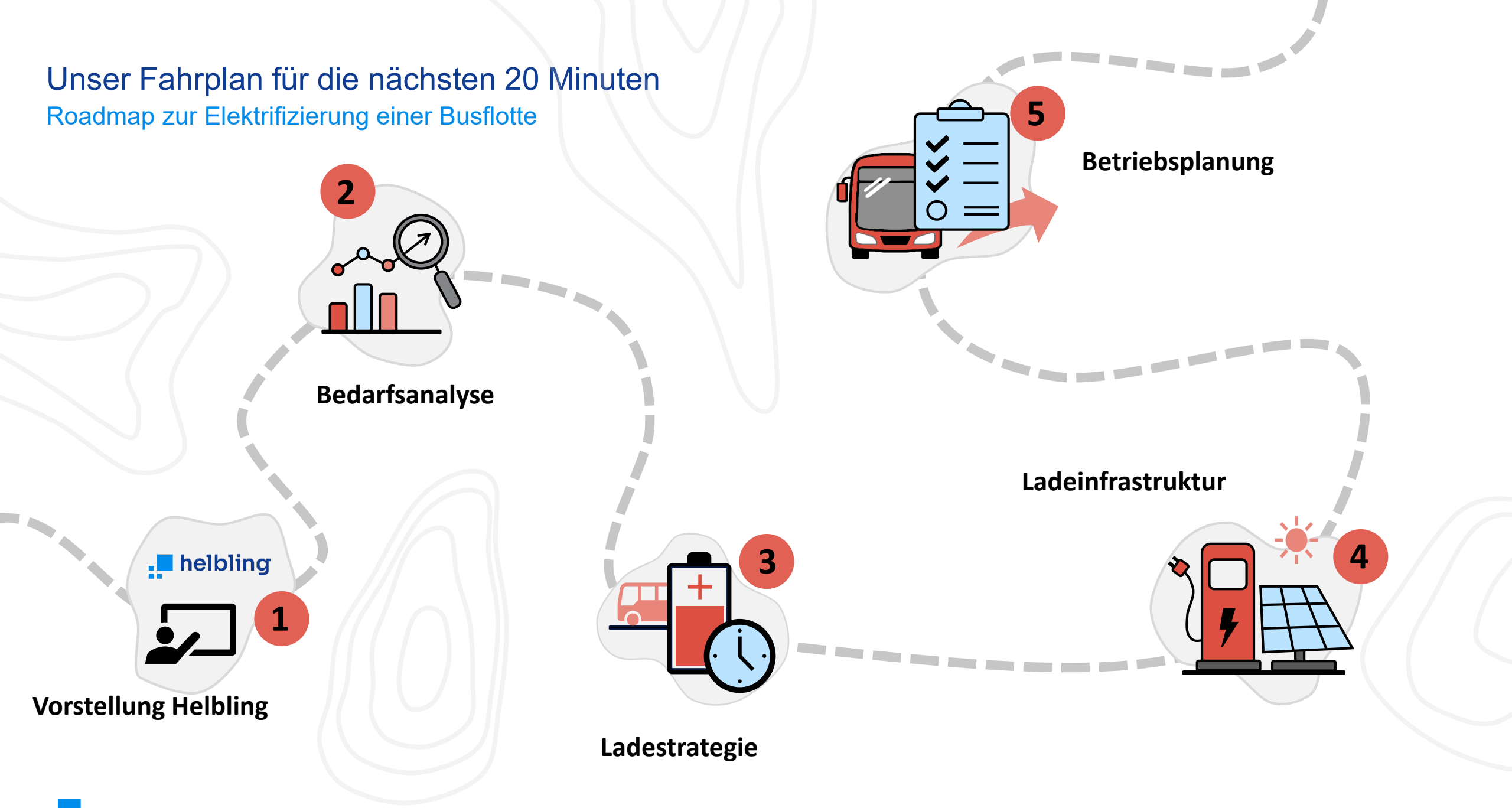
Mobilitätskonferenz Landkreis Böblingen

Tobias Siebold
Roman von Däniken

LANDKREIS BÖBLINGEN

Unser Fahrplan für die nächsten 20 Minuten

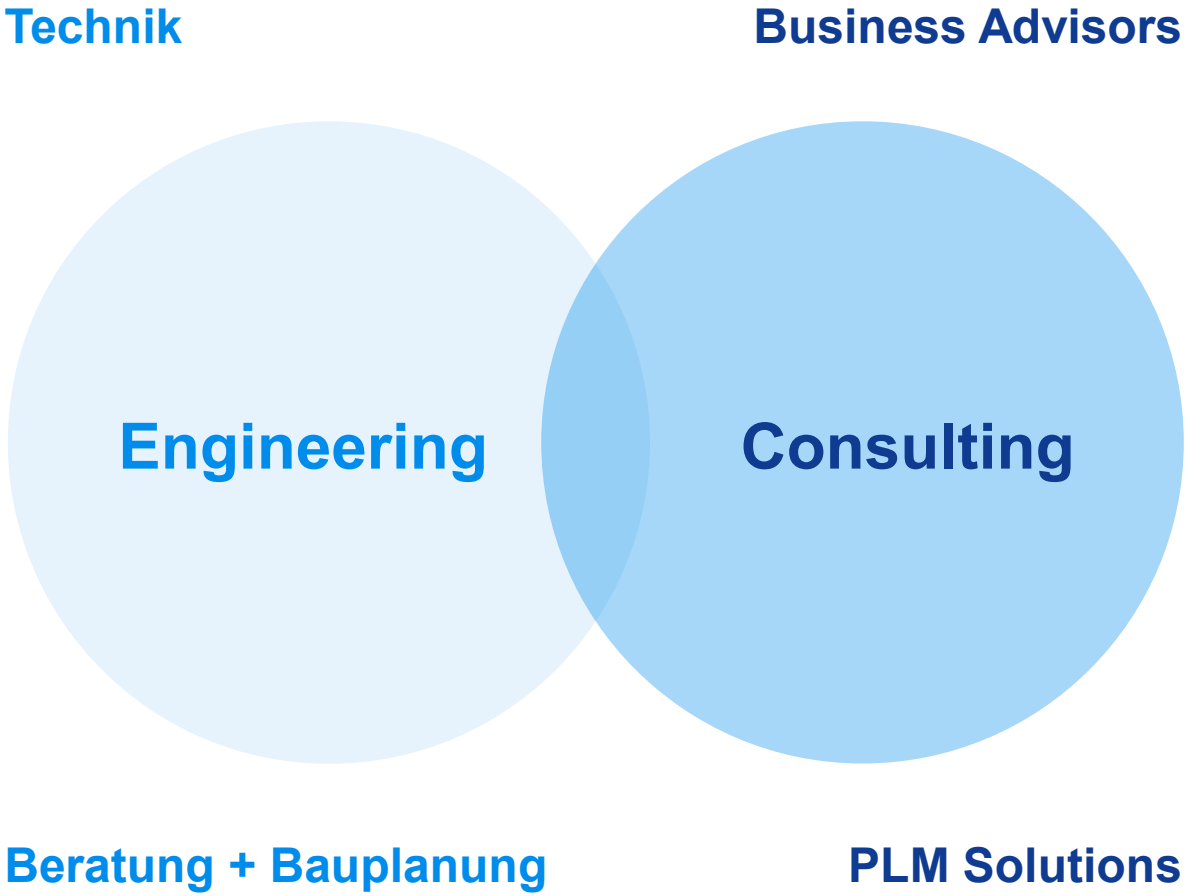
Roadmap zur Elektrifizierung einer Busflotte



Vorstellung Helbling: Gruppe

622
Mitarbeitende (FTE)

128,1
Umsatz (in Mio. CHF)



Architekten
Bauingenieure
Betriebsingenieure
Betriebswirtschafter/Ökonomen
Chemiker
Elektroingenieure
Gebäudetechniker
Industriedesigner
Informatiker
Lebensmittelingenieure
Maschineningenieure
Mathematiker
Mikrotechnikingenieure
Optikingenieure
Physiker
Softwareingenieure
Umweltwissenschaftler
Verfahrensingenieure
Volkswirtschaftler
Werkstoffingenieure
Wirtschaftsinformatiker
Wirtschaftsingenieure

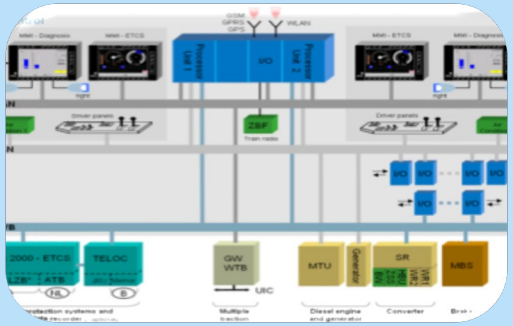
Gegründet 1963 ▪ Hauptsitz in Zürich ▪ 38 Partner ▪ Professionals aus 22 Disziplinen ▪ Standorte in der Schweiz, Deutschland, Polen, den USA und China

Vorstellung Helbling: Transportation Mechatronic Systems

Kompetente Begleitung und Beratung über alle Produktlebenszyklen

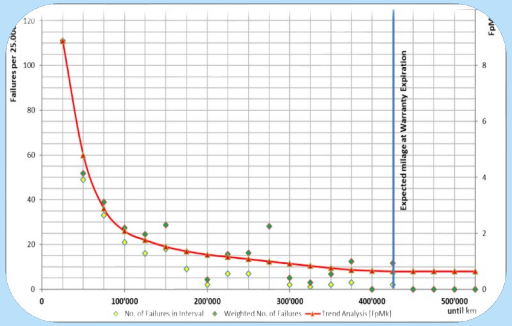
Projektmanagement / Studien

Innovation, Machbarkeitsstudien, Marktabklärungen, Evaluationen, Anforderungen, Ausschreibungsunterstützung.



Konzept / Design / Spezifikation

Konzepte, Funktionale Sicherheit, Architekturen,Spezifikation, Entwicklung, Integration, Test, RAM/LCC, externer Reviewer.



Technisches Consulting / Support

Optimierungspotentiale (Kosten, Ausfälle), Ursachenanalyse, Obsoleszenzen, Planung, Produktmanagement

Idee / Planung → Konzept → Entwicklung → Validierung → Industrialisierung → Opti

Railway Engineering

Mobility

Infrastruktur

Refit / Modernization

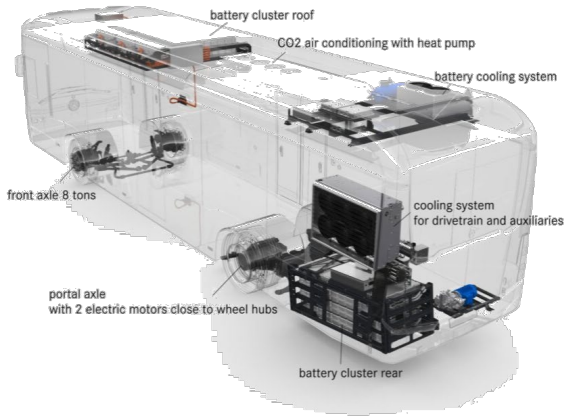
Komponenten

«Von der Idee zur Wirklichkeit»

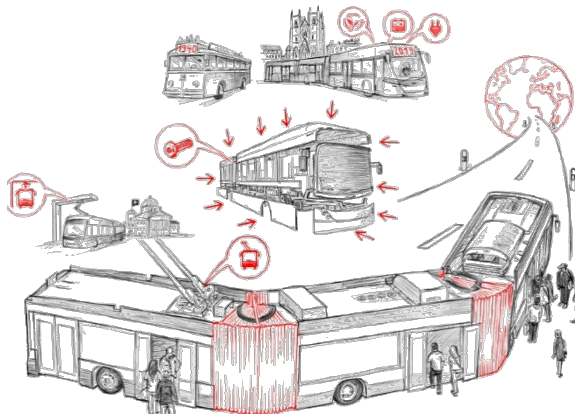
Motivation

„Elektrifizierung ist mehr als Fahrzeugbeschaffung – es ist ein Systemwechsel.“

Die Umstellung auf elektrische Busantriebe ist **landesweit im Gang** – sowohl in Städten als auch in ländlichen Regionen



Viele Verkehrsbetriebe verfolgen eine klare Strategie:
Bei Neubeschaffungen wird zunehmend auf **batterie-elektrische** Fahrzeuge gesetzt



Die Elektrifizierung ist nicht nur eine Fahrzeugbeschaffung, sondern viel mehr ein **Systemwechsel**, der weit über die Fahrzeugwahl hinausgeht

Ladeinfrastruktur und **Betriebsplanung** sind zentrale Themen, welche im Zuge der Umstellung optimal integriert werden sollten

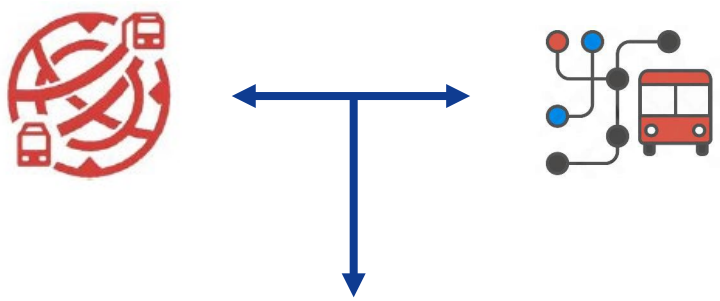
Ziel: Wissenstransfer, Kompetenzaufbau und Unterstützung der Betriebe bei der Umsetzung

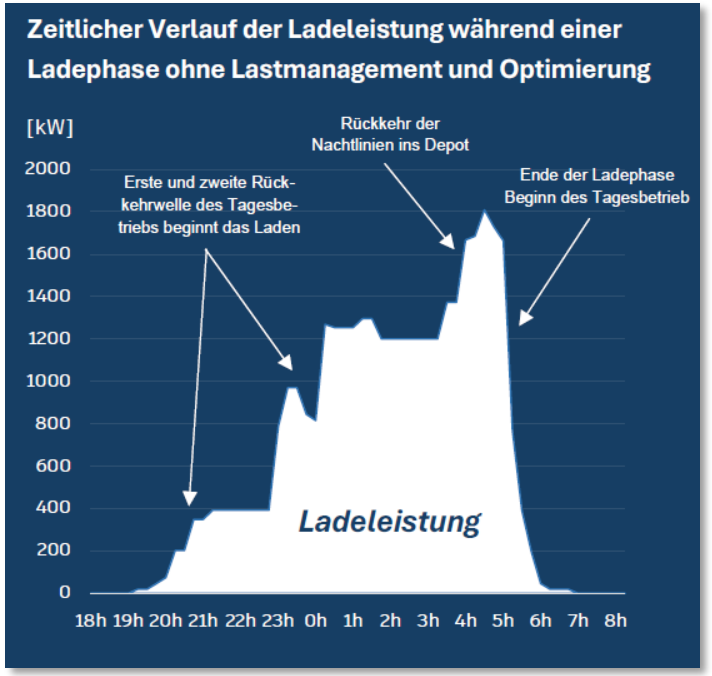
Bedarfsanalyse

Ermittlung des Energiebedarfs pro Linie und Fahrzeug

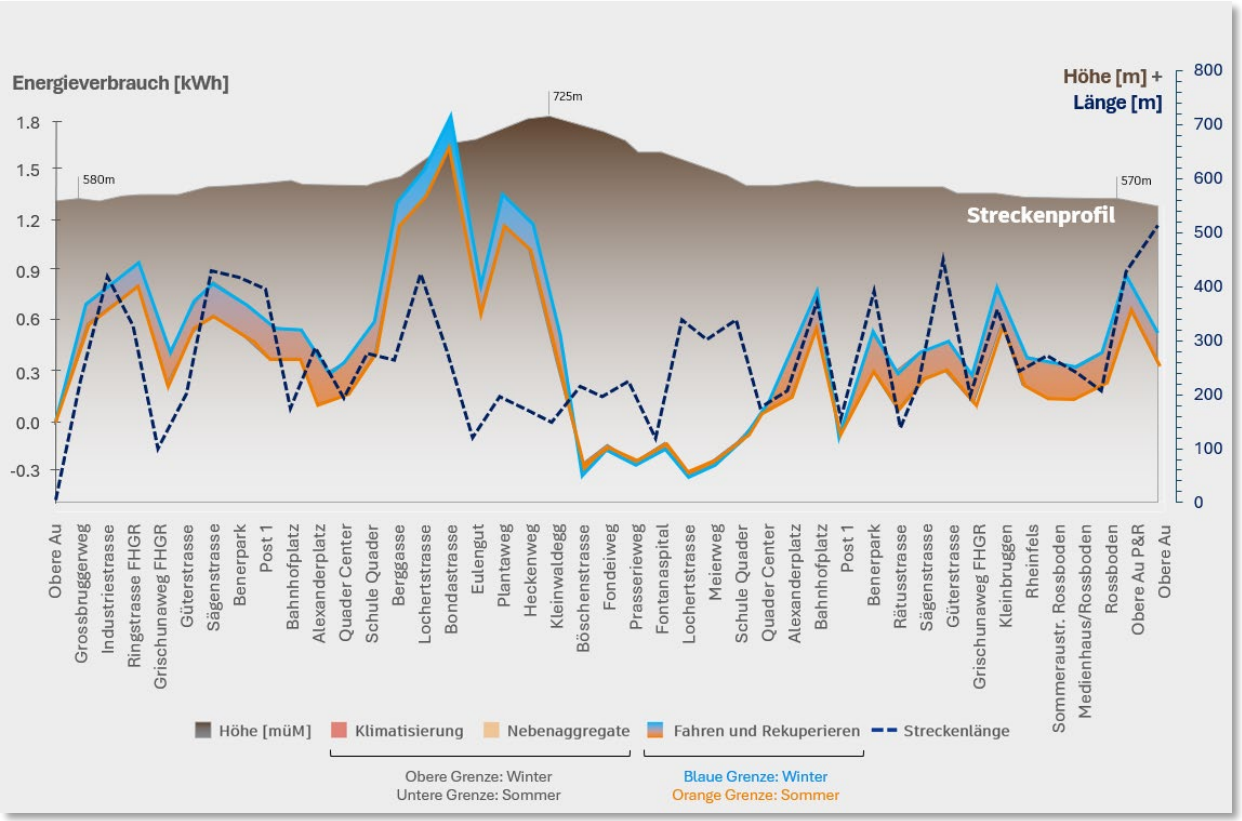
- Die Bedarfsanalyse ist die Grundlage für die Planung der Flottenumstellung
- Ziel ist die Berechnung des Tagesenergiebedarfs der Flotte und von einzelnen Fahrzeugen
- Streckenparameter sowie Umlauf- und Linienpläne fliessen in die Bedarfsanalyse mit ein

Linienpläne **Linienparameter**





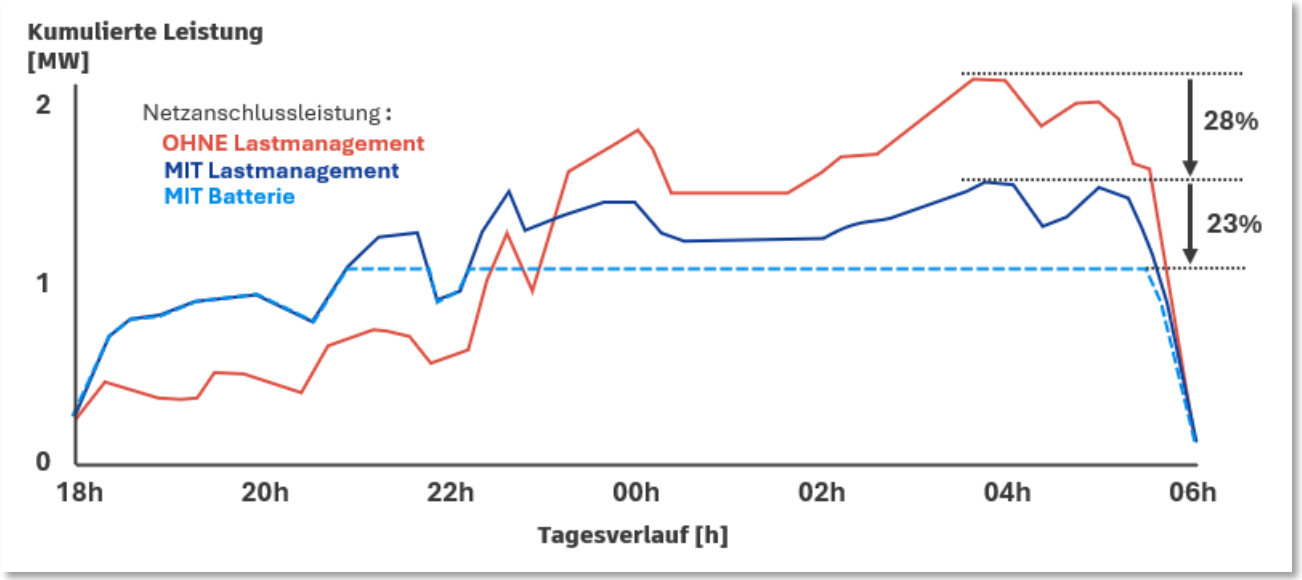
Umlaufsplan

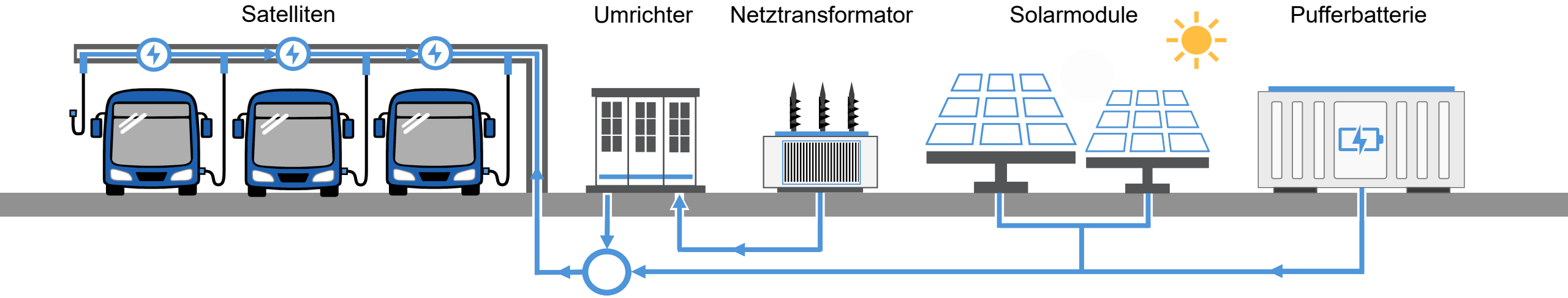


2 – Ladestrategie

Ziel: Kostenoptimierung durch Reduktion der Ladeleistung

- Die Wahl einer geeigneten Ladestrategie ist ein zentraler Punkt zum effizienten Betrieb
- Die Netzlast lässt sich durch eine geeignete Ladestrategie je nach Fall um mehr als 50% reduzieren, womit Kosten eingespart werden
- Die optimale Konfiguration muss vom Fall zu Fall unter Berücksichtigung der geltenden Rahmenbedingungen und Kostenstrukturen evaluiert werden.

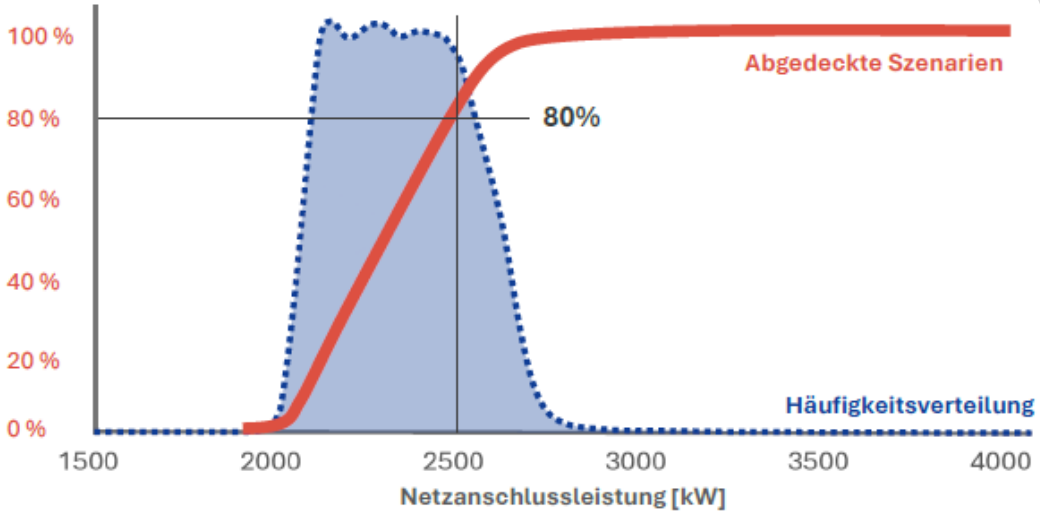




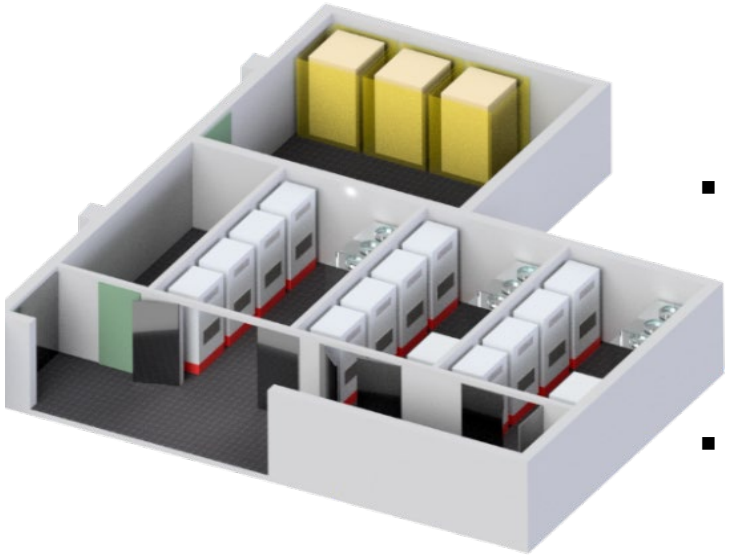
3 – Ladeinfrastruktur

Der Weg vom Stromnetz zum Rad

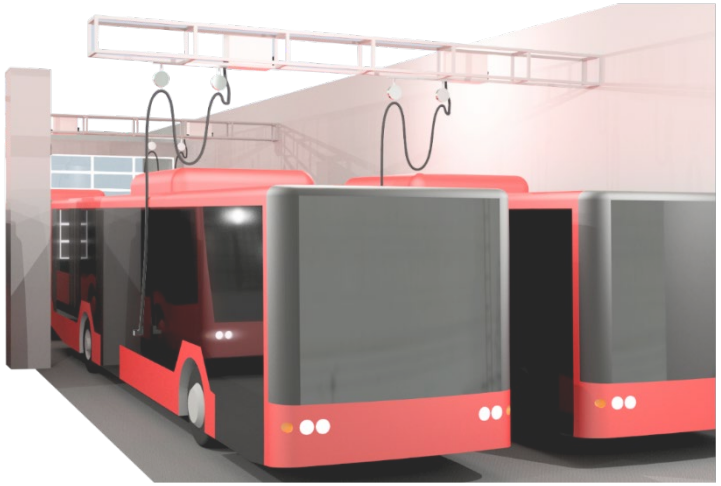
- Die Grundlage zur Planung der Ladeinfrastruktur liefert die erarbeitete Ladestrategie und die daraus resultierende benötigte Ladeleistung



- Simulation zeigt den durch Unsicherheiten bedingten Zusatzbedarf



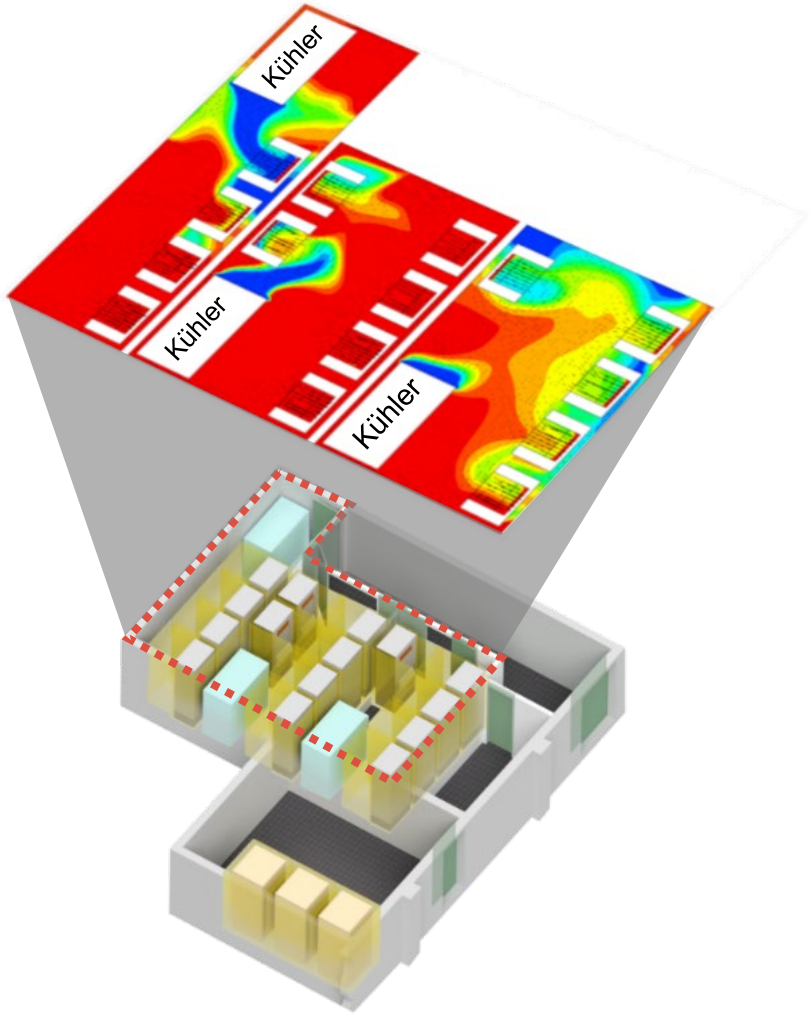
- Die räumliche Aufteilung erfolgt anhand des Bedarfs und unter Berücksichtigung von Brandschutz-bestimmungen und Spannungsebenen
- Bei Aussenaufstellung entfallen viele der Herausforderungen

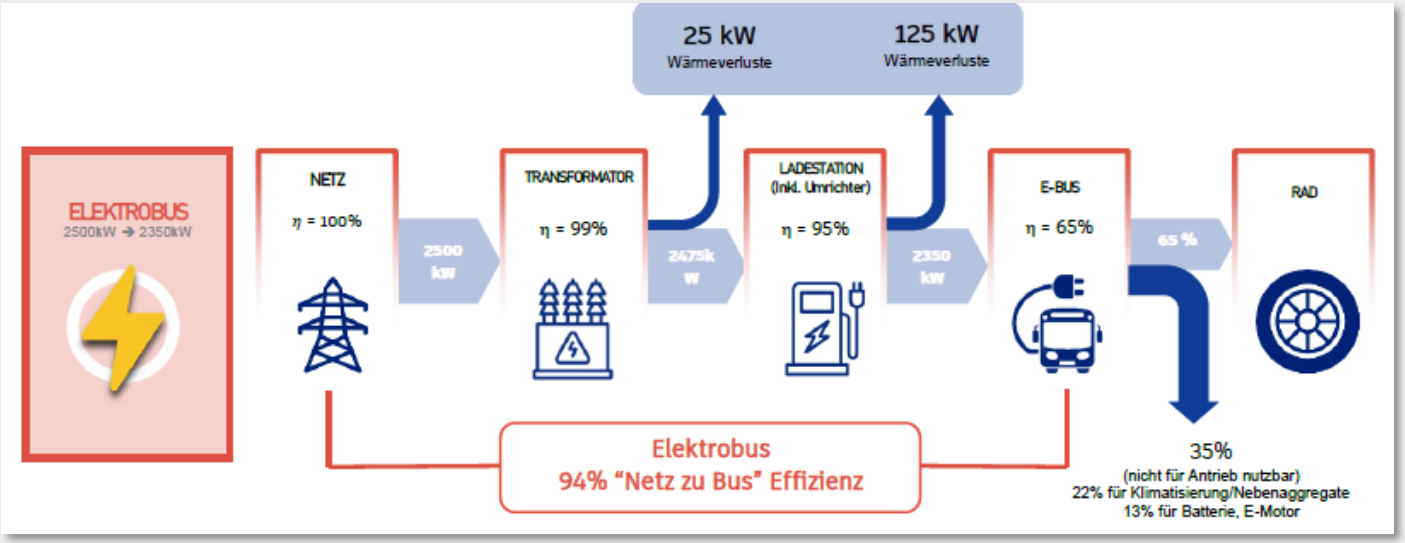


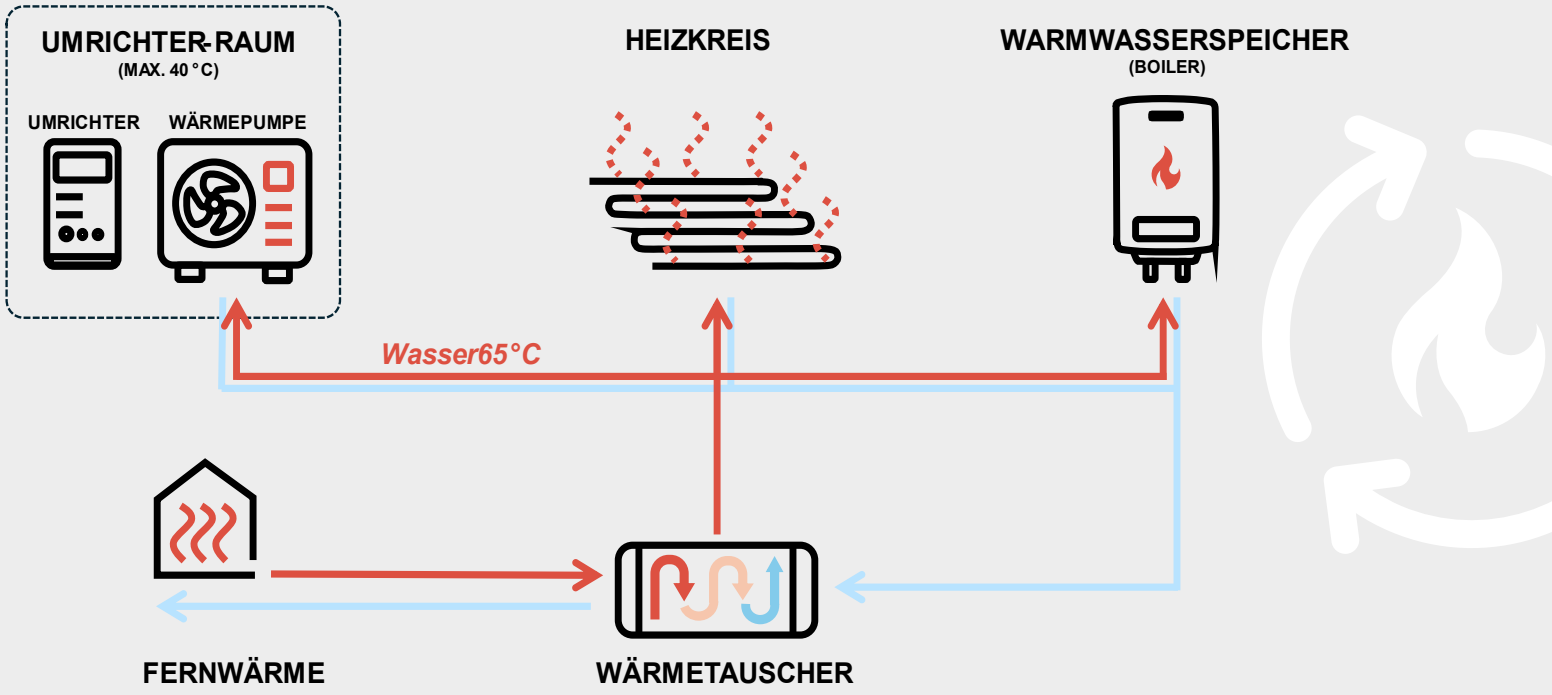
- Ladepunkte müssen auf die Platzverhältnisse im Depot abgestimmt sein

3 – Ladeinfrastruktur

Thermische Aspekte – Verwertung von Wärme



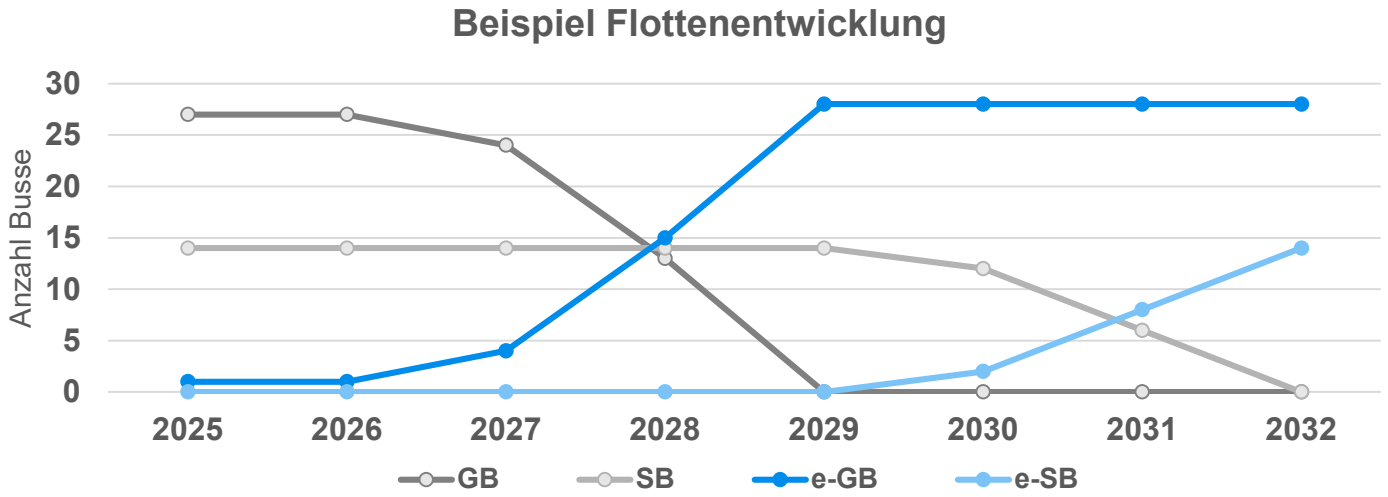




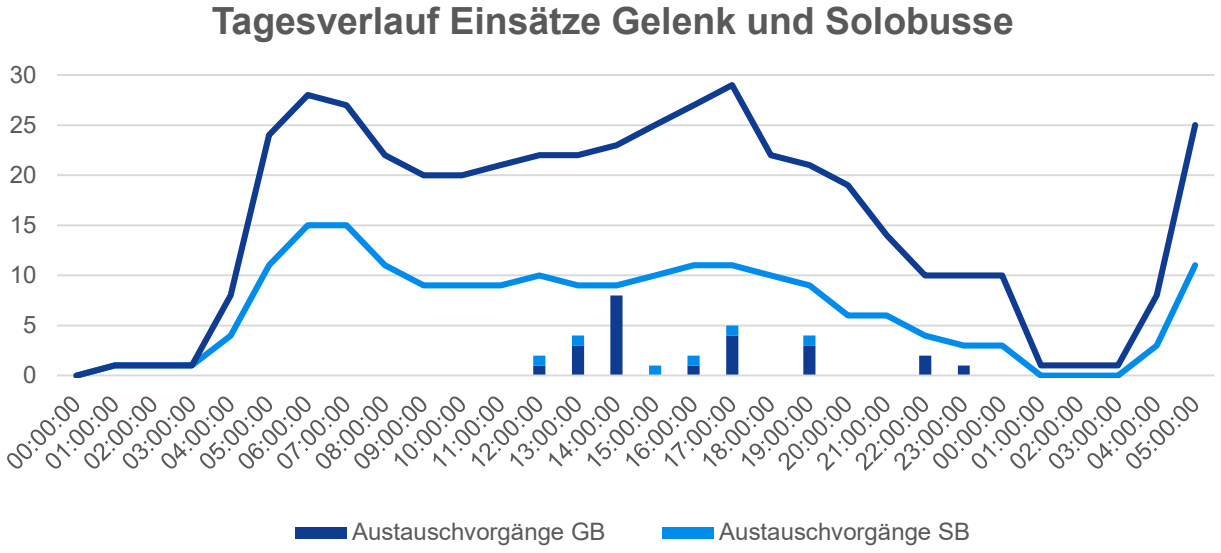
Betriebsplanung

Optimierung der Fahrzeugverfügbarkeit, Umlaufpläne und Reichweite

- Ermittlung des Zielbestandes
- Evaluieren von Umlaufsanpassungen auf Basis des SOC
- Zusammenführen vom Lade- und Betriebshofmanagement
- Dienstplanoptimierung
- Reduktion der Anzahl Reservefahrzeuge



Betriebshofmanagement



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ihre Ansprechpartner

Roman von Däniken
Projektleiter
Fahrzeug- & Energiesysteme
T +41 62 836 45 97
roman.vondaeniken@helbling.ch

Helbling Technik AG
Schachenallee 29
5000 Aarau
Schweiz
helbling.ch

Helbling Technik AG
Schachenallee 29
5000 Aarau
Schweiz
helbling.ch

Tobias Siebold
Leiter Entwicklung
Transportation & Mechatronic Systems
T +41 62 836 45 60
tobias.siebold@helbling.ch