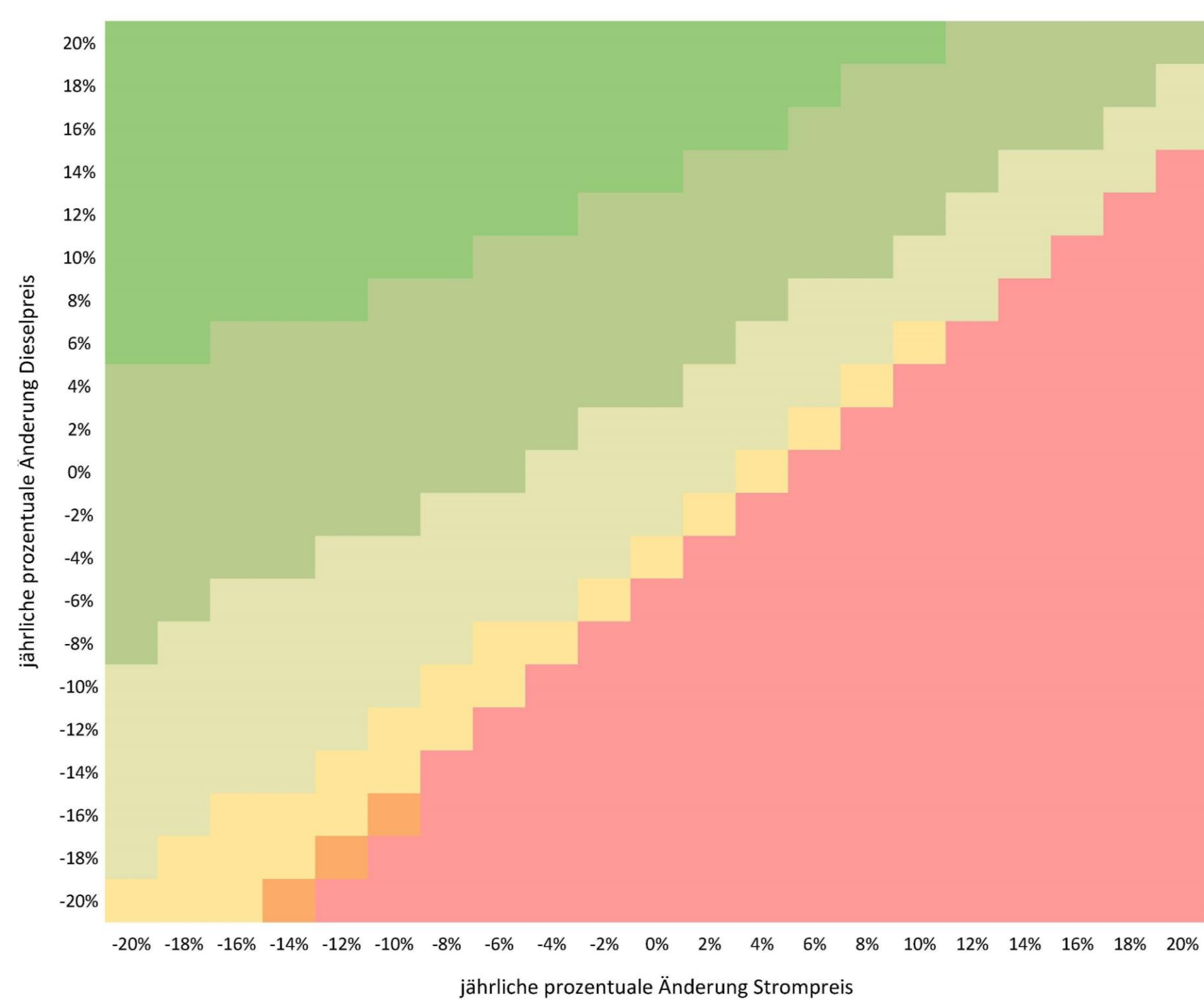
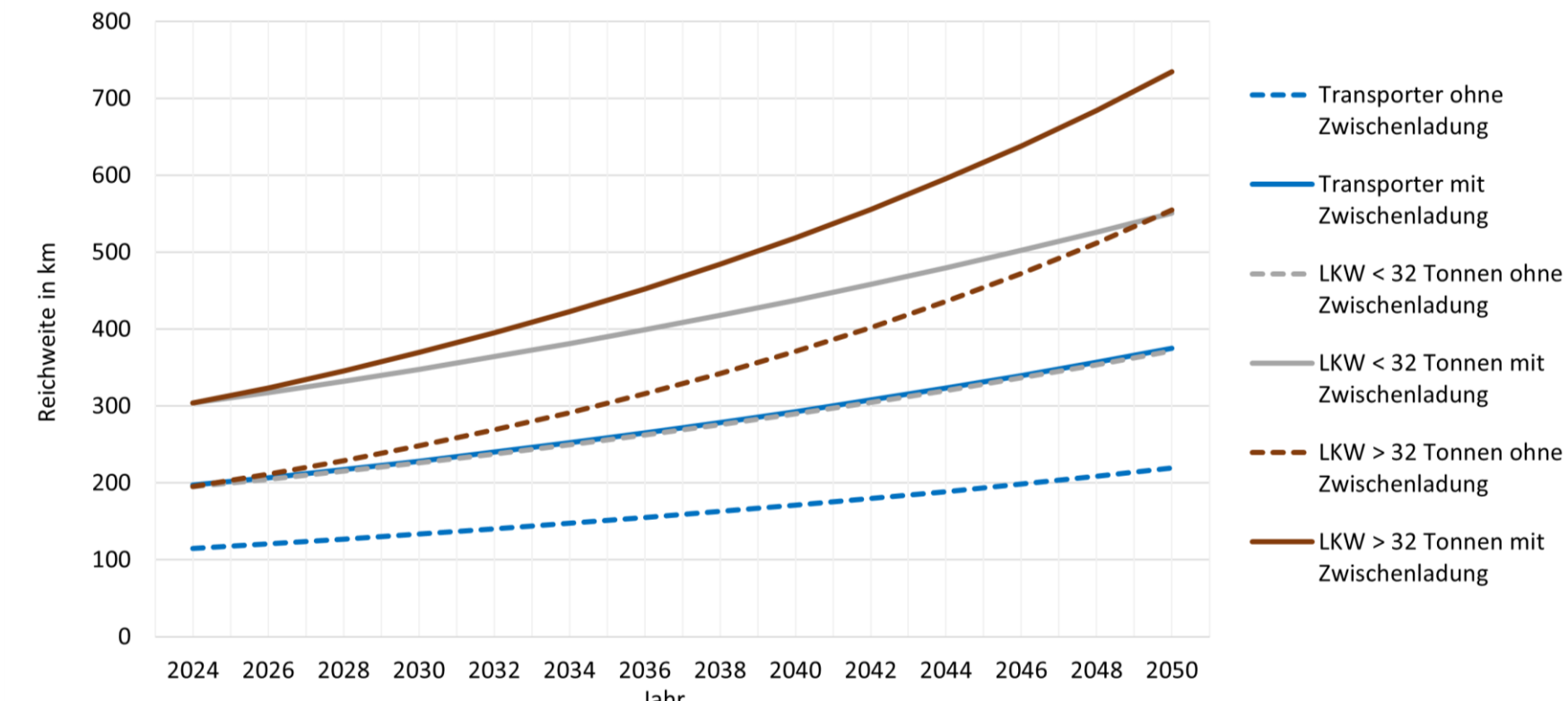


Bachelor-Thesis Gebäudetechnik | Energie

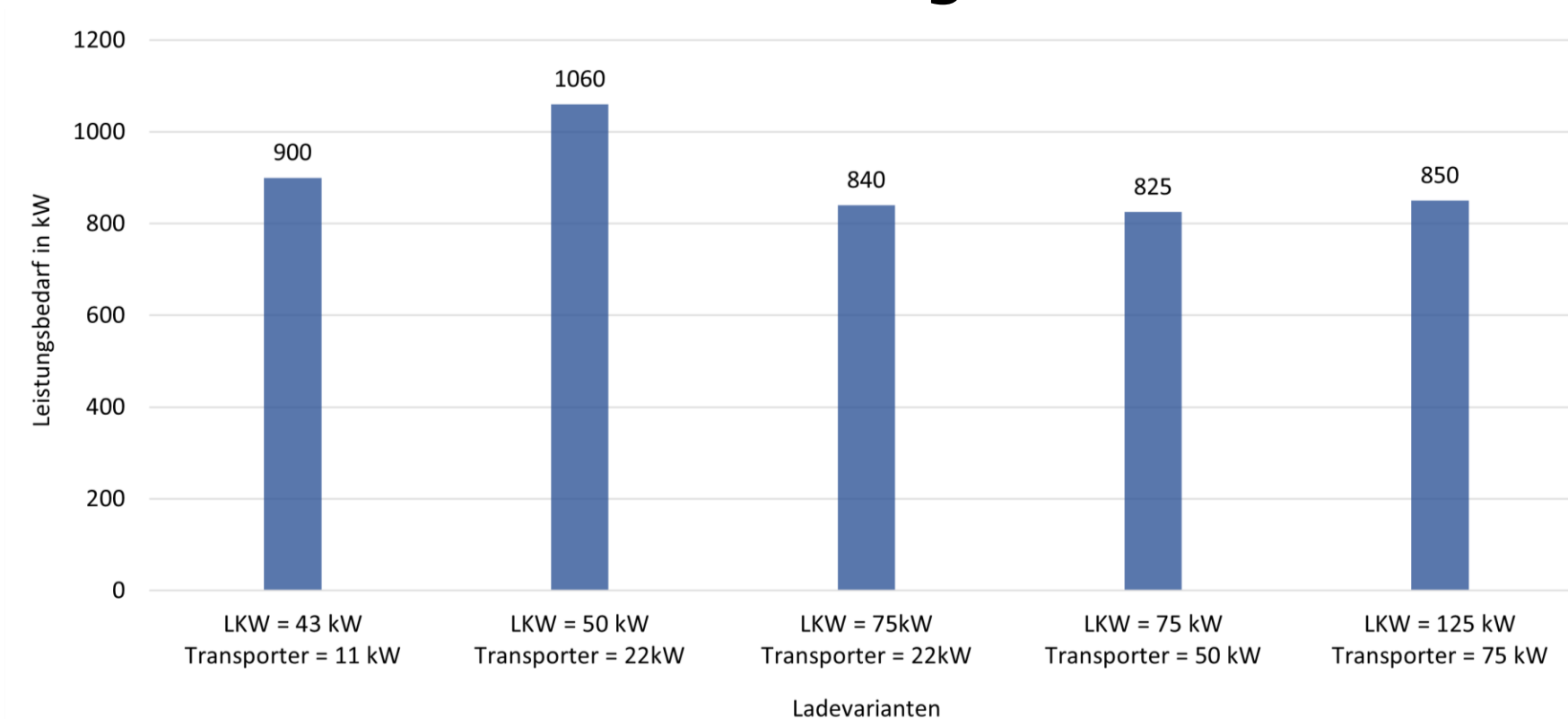
Flottenelektrifizierung Fahrzeugflotte Gebrüder Mangold AG



Wirtschaftlichkeit Elektrolastwagen



Reichweitenentwicklung

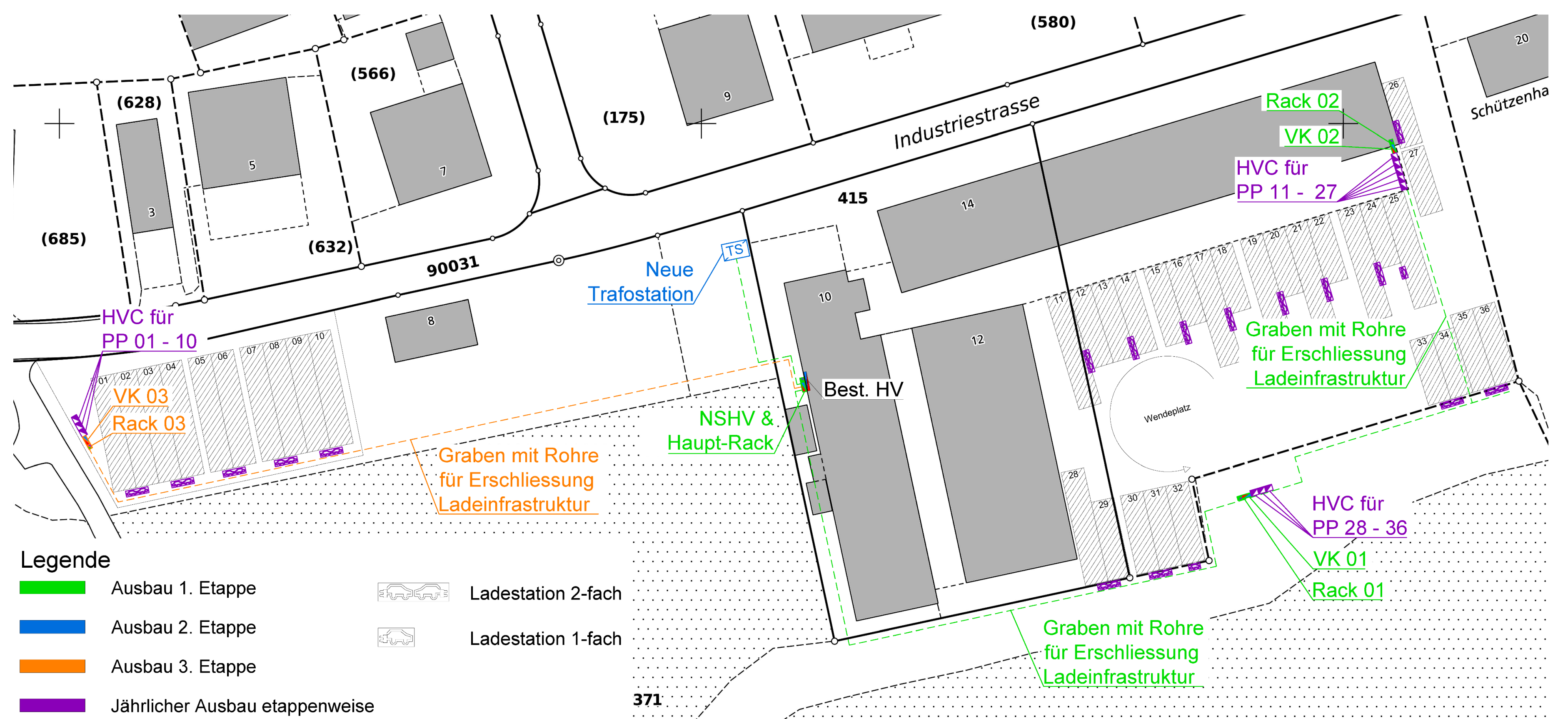


Unterschiedliche Ladevarianten

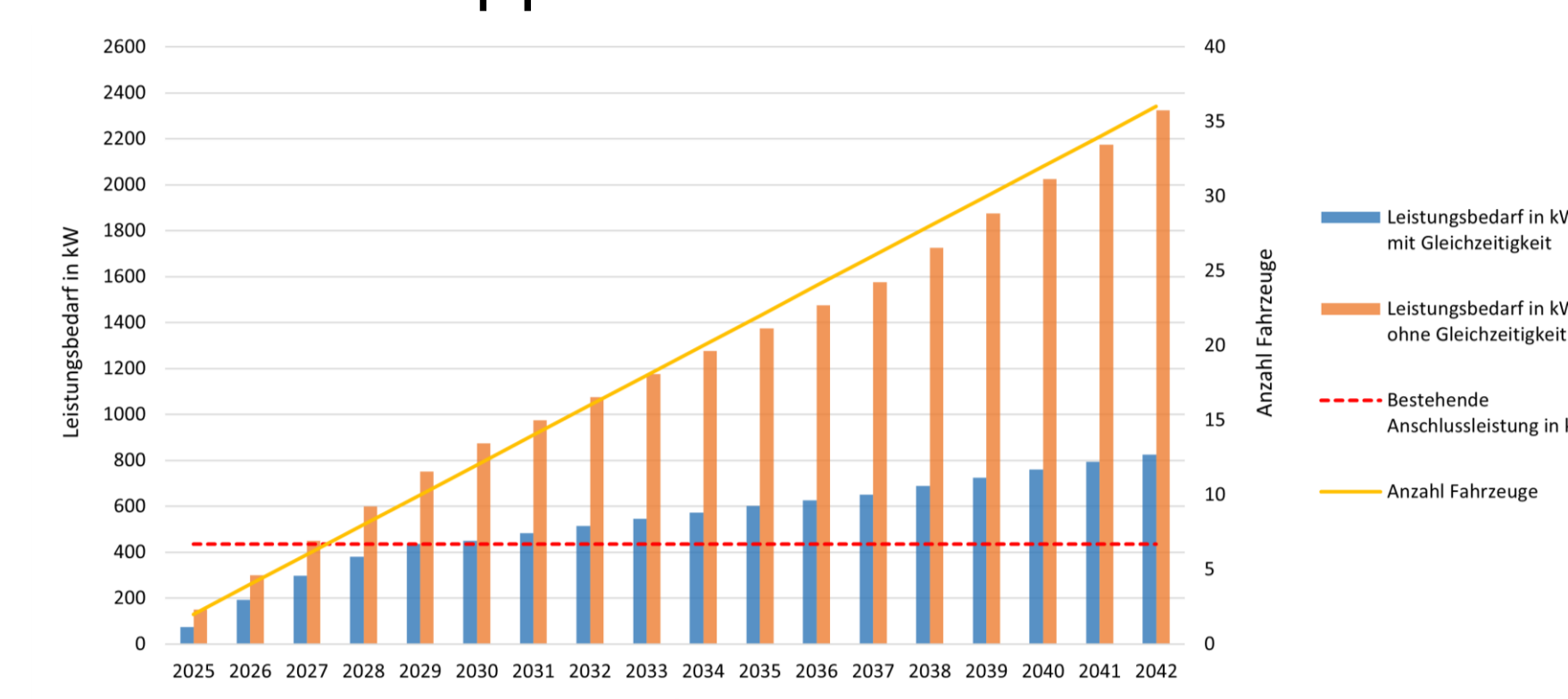
Problemstellung

Die Anzahl an elektrisch betriebenen Fahrzeugen in der Schweiz steigt stetig. Prognosen gehen davon aus, dass bis zum Jahr 2035 bei den neuzugelassenen Autos ein Elektrifizierungsgrad zwischen 75 % und 100 % erreicht wird. Die Anzahl an Neuzulassungen bei den Elektrolastwagen wird bis 2035 auf über 60 % geschätzt.

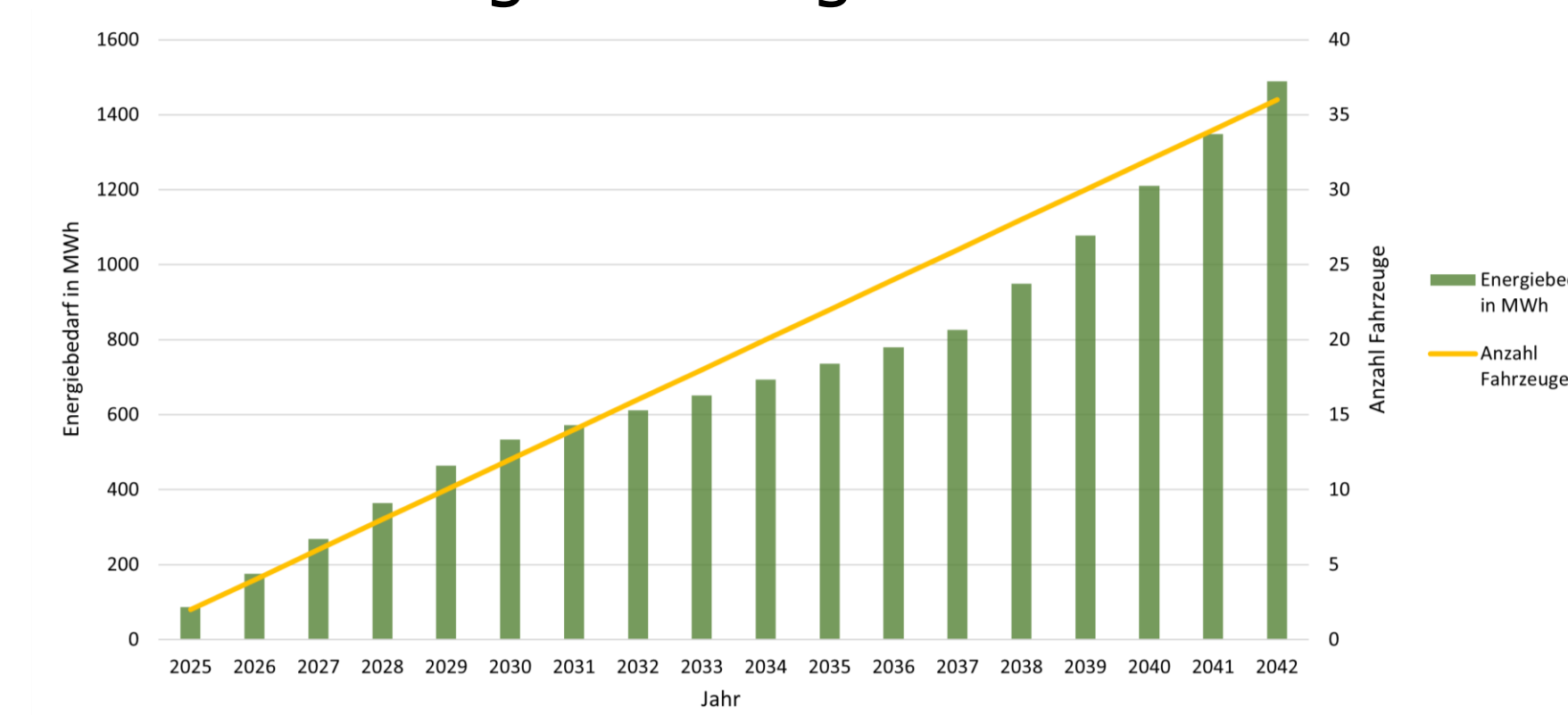
Aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung im Verkehrsbereich möchte die Firma Gebrüder Mangold AG die Auswirkungen einer elektrischen Fahrzeugflotte untersuchen lassen. Die Firma ist seit knapp 5 Jahrzehnten im Stückgut-Transport sowie in der Lager- und Logistikbranche in der Schweiz und im grenznahen Ausland tätig. Im Rahmen einer Bachelor-Diplomarbeit sollen die technischen sowie auch die betrieblichen und wirtschaftlichen Konsequenzen einer Flottenelektrifizierung aufgezeigt werden mit dem Ziel, ein ideales, auf den Betrieb bezogenes E-Mobility-Konzept, in Kombination mit einem bedarfsabhängigem Lademanagement, zu erarbeiten.



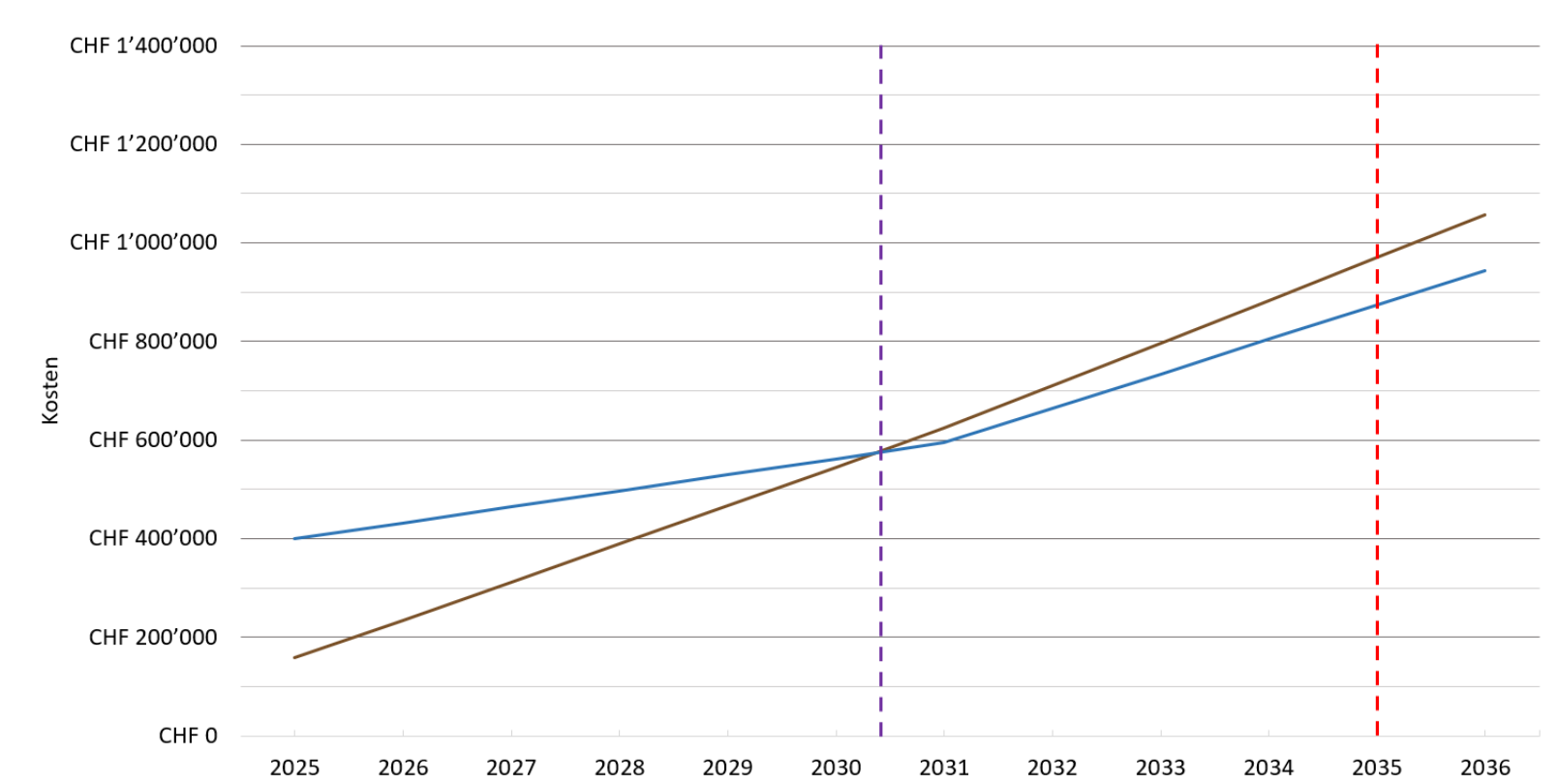
Ausbauetappen der Ladeinfrastruktur



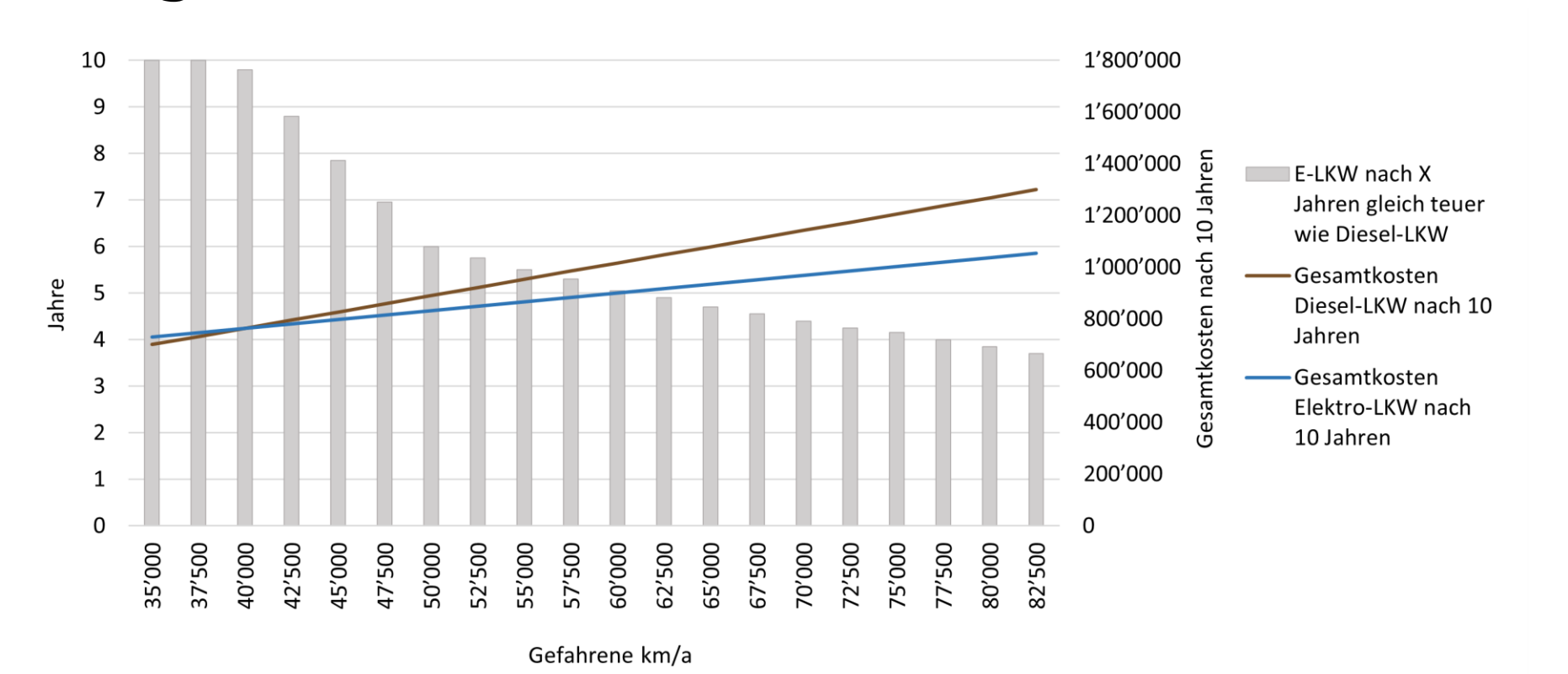
Entwicklung Leistungsbedarf



Entwicklung Energiebedarf



Vergleich Diesel-/ Elektro-LKW



Wirtschaftlichkeit Änderung gefahrene km/a

Vorgehen

Zu Beginn werden diverse Analysen durchgeführt. Basierend auf diesen Daten wird ein Elektro-Mobilitätskonzept ausgearbeitet. Dabei werden der Energiebedarf und die Energiekosten ermittelt, verschiedene Lademanagement-Varianten verglichen, ein Stark- und Schwachstromkonzept erstellt und eine Wirtschaftlichkeitsanalyse zwischen einem Elektro- und Diesellastwagen durchgeführt.

Ergebnisse

Bis zum Jahr 2040 werden etwa 45 % der Transporter- und 85 % der LKW-Routen mit einer Zwischenladung gefahren werden können. Bei einer kompletten Flottenelektrifizierung beläuft sich der Leistungsbedarf auf 825 kW und der jährliche Energiebedarf auf rund 1'490 MWh, was zu jährlichen Stromkosten von 465'000 CHF führt.

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur, wie Erschliessungen und Elektroverteilungen, sind in drei Etappen angedacht. Zusätzlich werden jährlich neue Ladestationen angeschafft.

Die wirtschaftliche Betrachtung zeigt, dass ein Elektrolastwagen derzeit über die gesamte Lebensdauer betrachtet günstiger ist als ein Diesellastwagen. Allerdings ist unklar, ob dies in ein paar Jahren noch so sein wird, da die Wirtschaftlichkeit eines Elektrolastwagens von diversen Einflussfaktoren abhängig ist.

Philipp Lisebach
Chantal Müller

Hauptbetreuer
Prof. Volker Wouters
Prof. Roger Buser

Experte
Herr Rudolf Geissler

Kooperationspartner
Gebrüder Mangold AG

Gebr. Mangold
Stückgut-Transporte