

Depot der Zukunft

Diplomand



Oliver Schwyter

Problemstellung: Die Verkehrsbetriebe St.Gallen sind für den städtischen Personenverkehr in der Stadt St.Gallen zuständig und planen für das Jahr 2027 ein neues Busdepot (siehe Abbildung 1). Um die Einsatzfähigkeit der Busse zu gewährleisten, durchlaufen die Busse im Busdepot verschiedene Prozessschritte. Diese täglich wiederkehrenden Aufgaben verursachen hohe Personalkosten, und aus diesem Grund soll abgeklärt werden, inwiefern diese Prozessschritte in Zukunft unter Berücksichtigung der Neubauplanung ohne Personal, also vollautomatisiert, durchgeführt werden können.

Vorgehen: Mit der Masterarbeit werden folgende Fragen beantwortet: Was ist zur Vollautomatisierung notwendig, was ist möglich, und was ist sinnvoll? Um herauszufinden, was notwendig ist, erfolgt eine vertiefte Analyse der bestehenden Prozesse und eine Recherche bezüglich dem Automatisierten Fahren, dem Trend zur Elektrifizierung von Fahrzeugen, sowie dem aktuellen Stand der Technik bezüglich Prozessautomatisierung. Daraus lassen sich die Anforderungen für die Lösungsfindung ableiten und mögliche Szenarien für die Automatisierung einzelner Prozessschritte ausarbeiten. Die Machbarkeit dieser Szenarien wird anhand einer Machbarkeitsanalyse technologisch, rechtlich und organisatorisch beurteilt und die machbaren Szenarien anschliessend zur Abklärung der Sinnhaftigkeit einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen. Daraus entstehen konkrete Umsetzungsvorschläge für das Depot der Zukunft.

Ergebnis: Die Machbarkeitsanalyse der Szenarien zeigt, dass eine Vollautomatisierung aus heutiger Sicht im Jahr 2027 technologisch machbar ist. Die rechtliche Situation hingegen ist unsicher und noch nicht endgültig geklärt. Die Kosten-Nutzen-Analyse betrachtet die Wirtschaftlichkeit der Szenarien und zeigt deutlich, dass die Kosten in jedem Szenario die Personaleinsparungen übersteigen. Der Grund sind die hohen Investitionskosten von rund 6 Millionen CHF für die Automatisierung der Fahrzeuge (hauptsächlich Sensorkosten) sowie die Ladeinfrastruktur mit einem absenkbaaren Pantographen (siehe Abbildung 2). Aufgrund der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und der rechtlichen Unsicherheiten wird deshalb von einer Vollautomatisierung des Busdepots abgeraten. Stattdessen wird eine Teilautomatisierung vorgeschlagen. Diese sieht vor, dass mit einem zweistufigen Umsetzungsplan erste Erfahrungen mit einzelnen vollautomatisierten Prozessschritten gesammelt werden. Die vorgeschlagene Teilautomatisierung lässt sich dabei mit Investitionskosten von circa 360'000 CHF realisieren und amortisiert sich innerhalb von 3,5 Jahren.

Abbildung 1: Modellfoto neues Busdepot "Auf Schönenwegen"
Rapp Services AG (2020) Projekt "Auf Schönenwegen"

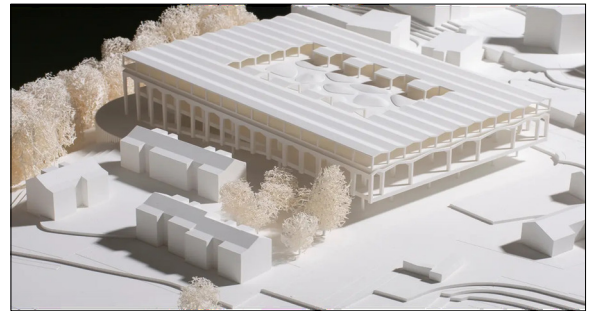
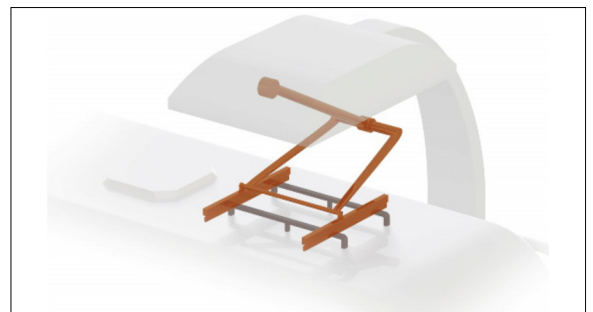


Abbildung 2: Ladeinfrastruktur mit absenkbaarem Pantographen
Volvo Bus Corporation (2021) OppCharge



Examinatorin

Prof. Dr. Katharina Luban

Experte

Dr. Stefan Kurpjuweit,
ABB Schweiz AG,
Baden, AG

Themengebiet

Innovation in Products,
Processes and
Materials - Business
Engineering and
Productions

Projektpartner

Verkehrsbetriebe
St.Gallen, St.Gallen, SG