

Demonstrator Minibar EC250

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Industrial Automation and Control

Betreuer: Prof. Dr. Andrea Vezzini

Experte: Peter Baumann

Industriepartner: Stadler Bussnang AG, Bussnang

Die Firma Stadler AG entwickelt und baut für die SBB den neuen Hochgeschwindigkeitszug EC250. Eine besondere Neuheit ist der autonome Einstieg für Menschen mit eingeschränkter Mobilität, trotz unterschiedlichen Bahnsteigen. Über eine Rampe im Zug werden die beiden Eingänge verbunden. Dies hat erhöhte Anforderungen an die Minibar zur Folge. Somit entwickeln wir von Grund auf eine neue Minibar mit Antrieb. Die Arbeit vereint die Studienrichtungen Elektro- und Maschinentechnik.

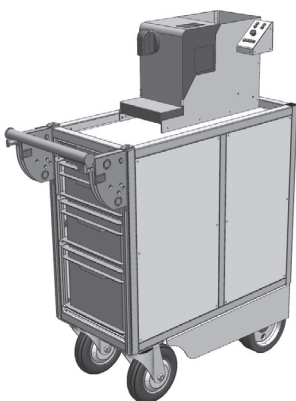
Motivation

Ziel dieser Projektarbeit ist es, einen Prototyp für eine Minibar mit Antrieb zu entwickeln. Der Antrieb sollte elektrisch sein und dazu dienen, den Minibar-Benutzer zu unterstützen wie bei einem E-Bike. Ebenfalls soll die Minibar über eine Kaffeemaschine verfügen und fähig sein, ein grosses Angebot an Snacks mitzuführen. Die ganze Energieversorgung für Antrieb, Kaffeemaschine und Elektronik soll über einen Akkumulator erfolgen. Eine Akkuladung muss für eine Schicht von sechs Stunden und 150 Kaffees reichen.

Vorgehen

Zuerst wurde bestimmt, wie viel Energie benötigt wird, um ein Kaffee zu machen. Dabei ist uns klar geworden, dass die Kaffeemaschine der grösste Energieverbraucher unseres Systems ist. Weiter bestimmten wir ein Wegprofil, um die benötigte Energiekapazität für die Fahrt zu berechnen. Die Motoren und die Elektronik brauchen im Vergleich zur Kaffeemaschine fast keine Energie.

Da der Antrieb der Kraftunterstützung dient, ist ein hohes Drehmoment notwendig. Für die Bestimmung der Kräfte, war das Wissen des Physikunterrichts von Nöten. Nach erfolgreicher Berechnung war es möglich, die benötigten Komponenten zu dimensionieren.



CAD-Modell der Demonstrator Minibar

Realisierung

Das Akkumulatoren-System und den Antrieb haben wir fixfertig gekauft. Die Motoren dienen einerseits als Antrieb, wie auch als dynamische Bremse. Sensoren an den Griffen ermitteln die momentane Krafteinwirkung des Benützers. Ein Echtzeitbetriebssystem (freeRTOS) verwaltet die Energieversorgung, wertet die Kraftsensoren aus und steuert den Antrieb. Unsere Arbeit kombiniert Tätigkeiten aus den verschiedensten Bereichen. Dazu gehören Energietechnik, Automatisierung, Embedded Systems und Mechanik.

Problemstellungen

Da diese Thesis eine Teamarbeit ist und wir alle aus verschiedenen Studienrichtungen kommen, müssen wir flexibel sein, diszipliniert, wie auch mit Konflikten umgehen können.

Die grösste Schwierigkeit ist der Umgang mit der Kraft-Sensorik. Um dieses Problem in den Griff zu bekommen, muss das Zusammenspiel zwischen Elektronik und Mechanik optimal auf einander abgestimmt sein. Die Auswertung der Sensoren ist ein elektronisches, hingegen die Krafteinwirkung des Benützers auf die Sensorik zu übertragen, ein mechanisches Problem.

Ausblick

Als Resultat soll ein Minibardemonstrator stehen, welchen den Benützer während der Fahrt auf eine möglichst ergonomische Art und Weise unterstützt. Das Befahren einer Steigung von 8.5° sollte problemlos möglich sein. Der Benützer kann die Minibar hinaufziehen ohne grossen Krafteinsatz. Beim Hinunterfahren dienen die Motoren als Bremse. Der Akkumulator sollte eine so hohe Kapazität haben, dass dieser für eine ganze Arbeitsschicht reicht und somit das System der alten Minibar übertrifft.



Joel Brönnimann

joel.broennimann@hotmail.com



Frederik Andri Steiger

frederik.steiger@gmail.com