



Diplomand  
Dozent  
Projektpartner  
Experte  
Themengebiet

Patrick Zraggen  
Dr. Adrian Koller  
SBB AG  
Dipl. Ing. Paul Joachim Schüngel  
Produktentwicklung & Mechatronik

## Konzept und Optimierung Schneideinheit für autonomen Roboter

### Ausgangslage

Um das ÖV-System des Unternehmens SBB aufrecht zu erhalten, müssen 3236 km betriebene Strecken gewartet werden. Zu dieser Wartung gehört die Vegetationsbekämpfung in den Bereichen C, D und E beim Geleise (Abb. 1). Momentan wird dies durch den Einsatz des Herbizids «Glyphosat» oder durch eine manuelle Vegetationsbekämpfung realisiert. Die manuelle Vegetationsbekämpfung verursacht etwa die zehnfachen Kosten bei geringerer Wirkung. Mittelfristig muss davon ausgegangen werden, dass das Herbizid «Glyphosat» verboten wird, da es als potenziell krebserregend gilt. Aus diesem Grund sucht das Unternehmen SBB eine autonome Roboterlösung, welche eine möglichst effiziente Schneideinheit besitzt, um die Vegetation in den Bereichen C, D und E erfolgreich zu bekämpfen.

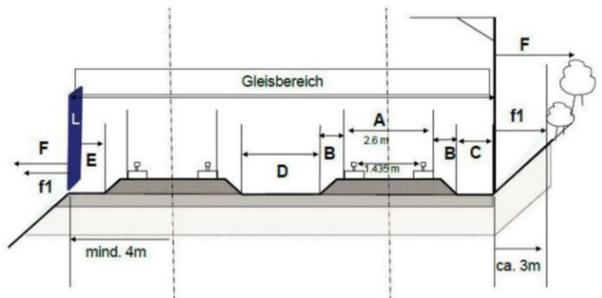


Abb. 1: Schema des Gleisaufbaus in Unterteilung der einzelnen Gleisbereiche A bis F

### Vorgehen

Zu Beginn der Arbeit wurden acht unterschiedliche Schneidkonzepte erarbeitet, welche anhand der Anforderung an den autonomen Roboter miteinander verglichen wurden. Damit die daraus resultierenden Lösungen verifiziert werden können, wurde ein Versuchsaufbau erstellt. Mit diesem konnte eine der wichtigsten Anforderungen, die benötigte Leistung

des Schneidsystems pro Millimeter Mähbreite, ermittelt werden. Die Leistungsdaten wurden an drei verschiedenen Vegetationsmodellen, welche aus Plastikstrohhalm, Zahnstochern und Reisstroh bestanden, ermittelt. Mit den Leistungsdaten wurde anschliessend das Lösungskonzept, welches Anfangs theoretisch aufgestellt wurde, überprüft.



Abb. 2: Versuchsaufbau zur Ermittlung der Leistungsaufnahme bei der «Vegetation» Plastikstrohhalm

### Ergebnis

Als Ergebnis dieser Arbeit wurde die optimale Schneideinheit bestimmt, welche sich durch eine geringe Leistungsaufnahme für 500 mm Schnittlänge und sauberes Schneiden auszeichnete. Dieses Konzept benötigt für eine Schnittlänge von 500 mm nur 27 Watt, um eine Vegetation aus Plastikstrohhalm abzuschneiden (Abb. 3). Es handelt sich hierbei um das Schneidkonzept Messerbalken, welches sich gegenüber den anderen sieben Schneidkonzepten auszeichnete. Die Variante der Stihl HSA 25 mit dem Grasmesseraufsatz erwies sich als der effizienteste der getesteten Balkenmäher. Dieses System ist somit das beste Schneidsystem für die Anwendung eines autonomen Roboters in der Vegetationsbekämpfung.

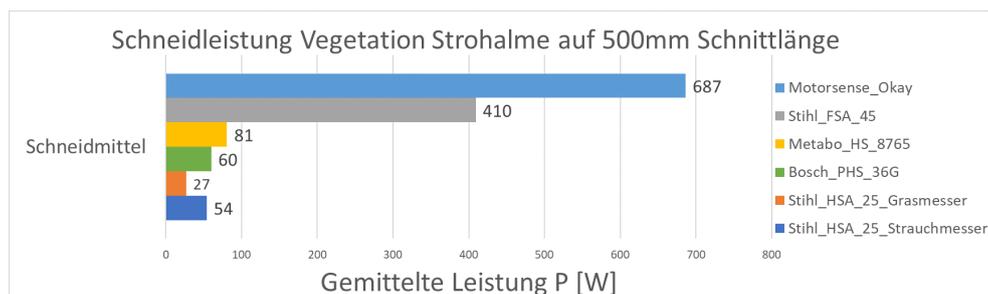


Abb. 3: Notwendige Leistung für 500 mm Schnittlänge der getesteten Schneidkonzepte