

Gondelwaschanlage 3S-Bahn Zermatt

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Sebastian Siep, Prof. Roland Hungerbühler
Experte: Dr. Dietmar Kramer (ProGrit Auslikon)
Industriepartner: Zermatt Bergbahnen AG, Zermatt

Getrübter Blick auf das schöne Matterhorn? Nein! Mit der automatischen Reinigungsmaschine für Gondeln ist eine gute Aussicht auf den bekanntesten Berg der Schweiz garantiert. Durch die Entwicklung eines neuartigen mechatronischen Gesamtkonzepts, ist der Prototyp der ersten vollautomatischen Gondelwaschanlage der Welt bald Realität.

Ausgangslage

Das Matterhorn «GlacierParadise» ist der höchste Punkt Europas, der mit einer Seilbahn erreicht werden kann. Für eine komfortable Erschliessung des Gipfels ist im Jahr 2019 eine neue Seilbahnverbindung entstanden. Mit dieser können die Gäste in 25 Kabinen mit einem Fassungsvermögen von maximal je 28 Personen auf den Berg befördert werden. Damit die Fahrt zu einem unvergesslichen Erlebnis wird, sind die Kabinen stets sauber zu halten. Hierfür kommt eine Waschanlage zum Einsatz, die aktuell von einem Arbeiter manuell um die Kabine gezogen wird.

Ziel

Es ist ein elektromechanisches System zu entwickeln, welches die 250 kg schwere Waschanlage auf Befehl der übergeordneten Seilbahnsteuerung automatisch um die Gondel führt. Dabei soll die bestehende Waschanlage von Speedywash ohne grössere Änderungen in das neue System integriert werden. Die Komponenten sollen statisch wie auch dynamisch sicher ausgelegt sein und den rauen Bedingungen in Zermatt auf 3000 m ü. M. standhalten. Zudem sollen die nötigen Festigkeitsnachweise der Konstruktion erbracht und eine Steuerung für das System entwickelt werden. Drei Antriebe für die Bewegungsachsen werden synchron angesteuert, damit die Waschanlage die Kontur der Gondel genau abfahren kann. Auch müssen Funktionen wie das Einschalten der Waschbürste, des Wassers, etc. berücksichtigt

werden. Ein weiteres wichtiges Projektziel ist die Anlagensicherheit.

Resultat

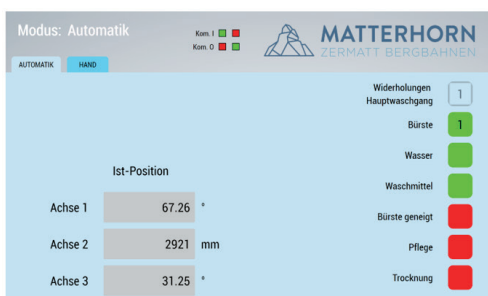
Es liegt ein Gesamtkonzept für eine Waschanlage vor, welche die Gondel der 3-S Bahn vollautomatisch in 6 Minuten reinigt und pflegt. Die Festigkeitsnachweise der kritischen Stellen wurden nach der FKM Richtlinie mit dem Nennspannungskonzept, wie auch mit FEM Simulationen nachgewiesen. Ein wichtiger Teil ist die Auslegung der drei nötigen Antriebsstränge. Diese wurden mit dem von Beckhoff entwickelten Tool «Motion Designer» unter Berücksichtigung der wirkenden Trägheiten und Beschleunigungen ausgelegt. Zudem sind Fertigungszeichnungen der gesamten Anlage erstellt worden. Auf Seiten der Steuerung ist mit der Software «TwinCat» und «Matlab» ein SPS-Programm entstanden, das die Antriebsachsen synchron ansteuert. Da sich die Form der Kabine nicht ändert und auch die Waschposition immer dieselbe ist, wird die Trajektorie von der Steuerung fest vorgegeben. Sie kann aber bei Bedarf auf andere Gondelformen adaptiert werden. Das Programm steuert zudem die für den Waschprozess nötigen Ventile und stellt die Kommunikation zur Seilbahnanlage sicher. Sicherheitsanforderungen sind in das Gesamtkonzept eingebunden.



Marcel Eichenberger
079 679 58 81
eichenberger.marcel@outlook.com



Max Immanuel Jacobi
079 727 07 29
max.jacobi@bluewin.ch



Steuerung und Konstruktion

