



Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet

Bojan Momcilov
Dr. Adrian Koller
Institut IME, CC FMHM
Dipl. Ing. ETH Paul Joachim Schüngel
Produktentwicklung & Mechatronik

Montage- und Wartungskran für den Gletschergarten Luzern

Ausgangslage

Der Gletschergarten Luzern wird erweitert und investiert in neue Attraktionen. Einer dieser neuen Publikumsmagnete ist der Erlebnistrunk durch den Felsen, in welchem sich ein Becken, gefüllt mit Wasser, befindet. Das Becken wird mit einer Hochleistungspumpe ausgestattet, welche in der Mitte einen künstlichen Wasserwirbel erzeugt und so eine Gletschermühle simulieren soll. Diese Pumpe wird von der Hochschule Luzern Technik & Architektur entwickelt und umgesetzt. Im zusammengebauten Zustand hat die Pumpe eine Höhe von ca. 2 m und einen Durchmesser von ca. 1.4 m. Das Becken hat eine Fläche von 8 m x 8 m und eine Tiefe von 1.9 m. Die Distanz zwischen Besucherplattform und Schacht beträgt 5 m (Abb. 1). Damit die Pumpe eingebaut werden kann, wird ein Montagekran benötigt, welcher auch für Wartungsarbeiten eingesetzt wird. Damit der Hub des Kranes reduziert werden kann, wird die Pumpe in kleinere Baugruppen zerlegt (Abb. 1). Die schwerste Baugruppe hat ein Gewicht von 250 kg. Beim Konzept ist zu beachten, dass der Montage- und Wartungskran von der Besucherplattform aus nicht sichtbar sein darf. Zudem herrscht eine hohe Luftfeuchtigkeit im Felsen.

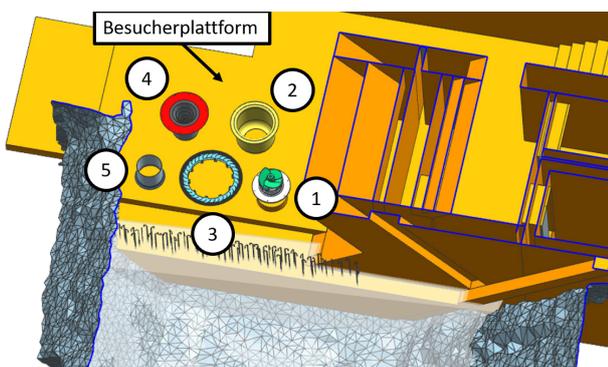


Abb. 1: Ansicht von Oben. Axiallaufrad mit Motor (1), Aussenkontur (2), Leitschaufeleinheit (3), Innenkontur mit Siebkorb (4) und Plexiglasrohr (5)

Vorgehen

Zu Beginn wurde eine Recherche im Bereich Kranbau und Hebesysteme durchgeführt. Anhand der Anforderungen und der Recherche entstand ein morphologischer Kasten, in welchem die verschiedenen Teilfunktionen und die Lösungsansätze aufgelistet sind. Zur Auswertung des Kastens

wurde eine Analyse der Vor- und Nachteile der Teilfunktionen durchgeführt. Bei der Bauraumuntersuchung wurde das Linear- und Schwenksystem genauer analysiert und miteinander verglichen. Anhand dieser Analysen konnte ein optimales Konzept ausgelegt, im CAD modelliert und anschließend mit einer Fachperson besprochen werden.

Ergebnis

Der Montage- und Wartungskran besteht aus einer Laufschiene, die von einer Stützen- und Seilkonstruktion gehalten wird (Abb. 2). Die Seile bei der Schiene reduzieren deren Durchbiegung. Für die Stabilisation werden auf der Schachtseite drei weitere Seile benötigt. Die 2-Beinstütze wird auf der Besucherplattform aufgestellt. Das System ist demontierbar, indem die Stützen durch ein Stecksystem miteinander verbunden werden. Die Stützelemente und Verbindungsstücke bestehen aus geschweissten Teilen. Die Schiene besteht aus drei Schienenstücken, welche durch Klemmen und Formschluss miteinander verbunden werden. Eingebaut beträgt die Länge der Schiene 7.3 m. Für den Hubvorgang wird ein Elektrokettzug verwendet, welcher an die Laufkatze montiert wird. Der lineare Transport der Pumpenbaugruppen von der Besucherplattform zum Schacht erfolgt manuell.

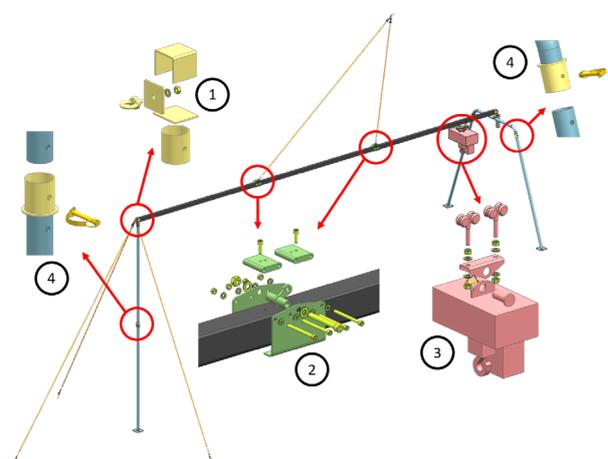


Abb. 2: CAD Modell Montage- und Wartungskran. Verbindungsstück Schiene-Stütze (1), Verbindungsstück Schiene-Schiene (2), Laufkatze mit Elektrokettzug (3) und Steckverbindung Stütze (4)