

# Montagewerkzeug für Tragseilspanngewichte

## Entwicklung und Dimensionierung einer Schlaufenklemme zu temporären Montageeinsätzen

### Student



Sandro Stephan  
Rufibach

**Einleitung:** Schlaufenklemmen werden in der Seilbahnbranche als temporäre Montagewerkzeuge eingesetzt, um Abspannkräfte während Wartungs- und Montagearbeiten am Tragseil aufzunehmen. Tragseilspanngewichte bestehen aus Beton und können Eigengewichte von über 100 t aufweisen. Das untersuchte Fremdmuster ist seit längerer Zeit im Einsatz. Die jetzigen Klemmen werden für verschiedene Seildurchmesser und Traglasten verwendet.

Ziel dieser Arbeit ist die Analyse eines bestehenden Fremdmusters sowie die Entwicklung einer neuen Schlaufenklemme, welche die Anforderungen an Tragfähigkeit, Rutschsicherheit, Ergonomie und Montagefreundlichkeit erfüllt, die sicherheitstechnischen Vorgaben einhält und zudem der Maschinenrichtlinie entspricht.

**Vorgehen:** Auf Basis einer Technologierecherche und der Bestandsaufnahme eines bestehenden Fremdmusters wurden die relevanten Anforderungen sowie kritischen Stellen abgeleitet. Darauf aufbauend wurde ein Schlaufenklemmenkonzept entwickelt, rechnerisch unter Berücksichtigung normativer Vorgaben und aktueller Literatur ausgelegt und aufgrund der erforderlichen Vorspannkräfte umgesetzt. Die Konstruktion wurde detailliert ausgearbeitet, mittels Finite Elemente Analyse verifiziert und durch technische Dokumentationen (Risikoanalyse, Nutzungsbereich) als Grundlage für eine spätere CE Zertifizierung ergänzt.

**Ergebnis:** Die Entwicklung der neuen Schlaufenklemme wurde erfolgreich unter den definierten Anforderungen umgesetzt. Die normativ geforderte Rutschsicherheit sowie die festigkeitstechnischen Nachweise der Bauteile konnten rechnerisch nachgewiesen werden. Die zulässige Flächenpressung der Seile wird gemäss Lieferant eingehalten. Zudem konnte eine verbesserte Handhabung sowie ein schlankes, gewichtsoptimiertes Design realisiert werden. Die Analyse des bestehenden, bereits plastisch verformten Fremdmusters zeigt hingegen eine unzureichende Rutschsicherheit. Aufgrund datenschutzrechtlicher Vorgaben wird auf die Veröffentlichung von Bildmaterial verzichtet.

### Referent

Prof. Dr. Mario Studer

### Korreferent

Dr.-Ing. Daniel  
Henseler, Inauen-  
Schätti AG,  
Schwanden, GL

### Themengebiet

Produktentwicklung,  
Simulationstechnik,  
Fertigungstechnik

### Projektpartner

Inauen-Schätti AG,  
Schwanden, GL

Firmenlogo Inauen-Schätti AG  
[www.seilbahnen.ch](http://www.seilbahnen.ch)

