

Lösung: Experiment zum Bruchverhalten des Seiles



Eine Besonderheit im Maschinenraum der Oberweißbacher Bergbahn ist die Seilführung. Diese erfolgt durch Umlenkscheiben und Treibscheiben, wobei die Treibscheiben quer zur Förderrichtung stehen.

Zu sehen sind hier die Umlenkscheiben, mit dem ein- und auslaufenden Seil. Quer dazu sind die beiden Treibscheiben angeordnet. Diese Lösung ist sehr platzsparend und ermöglicht einen maximalen Umschlingungswinkel, der die Beförderung großer Lasten ermöglicht. Nachteil: das Seil wird in alle 4 Richtungen gebogen, statt nur in 2.

Fotograf: G. Kretzschmar

Aufgabe 1: Zeichne in der Skizze die Bewegung des Seiles über die Scheiben mit einem farbigen Stift nach:

Aufgabe 2: Wenn ein Seil mehrmals täglich in alle 4 Richtungen statt nur in 2 gebogen wird, hat das sicherlich Auswirkungen auf das Seil. Notiere deine Vermutungen dazu:

Das Seil wird stärker beansprucht. Es kommt zu einem größeren Verschleiß. Das Seil muss früher ausgewechselt werden.

Aufgabe 3 – ein Experiment:

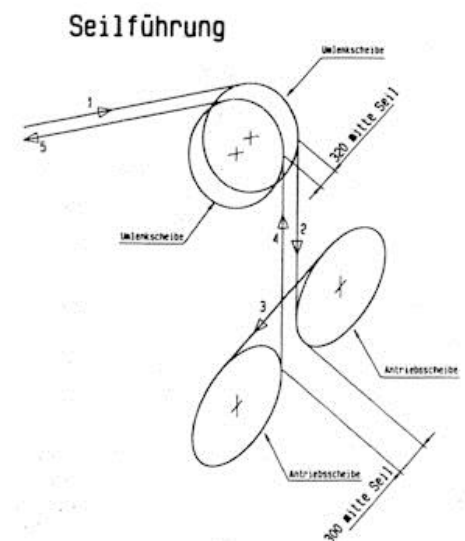
Überprüfe deine Vermutungen mit einem kleinen Experiment. Du benötigst dazu 2 gleiche Drahtstücke (2 Büroklammern).

a) Drahtstück 1 biegst du nun so lange in 2 Richtungen hin und her, bis es bricht. Ermittle dabei die Anzahl der Biegungen bis zum Bruch: _____
Hinweis: Die Biegungen *nach vorn* → *gerade* → *nach hinten* → *gerade* entsprechen 4 Biegungen.

b) Drahtstück 2 biegst du nun so lange in 4 Richtungen hin und her, bis es bricht. Ermittle auch hier die Anzahl der Biegungen bis zum Bruch: _____
Hinweis: *nach vorn* → *gerade* → *nach oben* → *gerade* → *nach hinten* → *gerade* → *nach unten* → *gerade* entsprechen 8 Biegungen.

c) Welche Schlussfolgerung ziehst du aus deinem Experiment? Waren deine Vermutungen richtig?

Die Büroklammer mit 4 Biegerichtungen brach früher als die mit nur 2. Es ist damit bewiesen, dass auch das Seil mehr beansprucht wird als bei einer anderen Anordnung der Scheiben. Es wird daher eher verschleißern und muss früher ausgewechselt werden.



Lösung: Experiment zum Bruchverhalten des Seiles

Aufgabe 4:

Im Prinzip hast du mit dem obigen Experiment eine Materialprüfung auf Verschleißfestigkeit durchgeführt. In Forschung und Industrie erfolgen Verschleißprüfungen natürlich nicht per Hand. Hier wird eine Dauerbelastung unter festgelegten Umgebungsbedingungen simuliert. Für diesen Zweck wurden und werden die verschiedensten Verschleißprüfstände konstruiert. Neben dem Verschleiß durch fortlaufende und wiederkehrende Belastungen sind auch Verschleißfolgen durch Umweltbelastungen von großem Interesse. Und schließlich müssen ebenfalls Materialprüfungen erfolgen, um die maximalen Belastungsgrenzen für ein Bauteil zu ermitteln und verbindlich festzulegen.

Recherchiere zum weiten Feld der Verschleißprüfung und erstelle eine Präsentation dazu.

Aufgabe 5:

Nicht nur bei der Planung und Konstruktion von Bauteilen sind Materialprüfungen notwendig. Vielmehr müssen auch zahlreiche in Betrieb genommene Bauteile, Baugruppen und Maschinen regelmäßig auf Verschleiß und damit auf Betriebssicherheit geprüft werden. Bei der Oberweißbacher Bergbahn ist es zum Beispiel wichtig, das Seil in regelmäßigen Abständen zu prüfen. Nur so können eventuelle Beschädigungen im Seil und Materialermüdungen erkannt werden. Da man das eingebaute Seil nicht zur Begutachtung aufschneiden kann, muss es berührungsfreie Prüfmethode geben. Informiere dich über mögliche Prüfverfahren und beschreibe diese:
