



Doctoral Thesis

Dauerbiegefestigkeit von Drahtseilen Bau einer Prüfanlage für kleine Ablenkwinkel

Author(s):

Oplatka, Gábor

Publication Date:

1965

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000091919> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Prom. Nr. 3566

Dauerbiegefestigkeit von Drahtseilen

Bau einer Prüfanlage für kleine Ablenkwinkel

Von der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

zur Erlangung
der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften
genehmigte

PROMOTIONSARBEIT

vorgelegt von
GABOR OPLATKA
dipl. Masch.-Ing. ETH
Ungarischer Staatsangehöriger

Referent: Herr Prof. O. Zweifel
Korreferent: Herr Prof. E. Amstutz

Juris-Verlag Zürich
1965

Beschreibung der Versuchsapparatur

In der von uns vorgeschlagenen Apparatur wird der zu prüfende Draht - wie in einem über Scheiben oder Rollen laufenden Seil - auf konstanten Zug sowie auf schwel- lende Biegung und Flächenpressung beansprucht, wobei jede dieser Beanspruchungs- arten einzeln und unabhängig voneinander verändert werden kann. In einer Weiterent- wicklung soll nötigenfalls auch das Rutschen der Drähte miteinbezogen werden.

Der Aufbau der Anlage wird anhand der Prinzipskizze Abb. 24 erläutert. Die Apparatur besteht im wesentlichen aus einer Walze (2) vom Durchmesser D , die sich durch den Prüfling (1) auf die Unterlage (4) abstützt. Das eine Ende des Prüflings ist an der Oberfläche der Walze, das andere an der Grundplatte befestigt. Gespannt wird der Prüfling durch die beidseits angeordneten Spanndrähte (3) mit der konstanten Kraft S . Die Walze wird durch den Kurbeltrieb (5) hin und her gerollt, wodurch beim Auf- und Abwickeln des Drahtes die Biege-Schwellbeanspruchung entsteht. Die Ober- flächenpressung wird durch die Belastung der Walze mit der senkrecht zur Unterla- ge wirkenden Kraft P eingestellt. Die Oberfläche der Walze ist poliert und gehärtet. Die Auflagefläche der Unterlage ist austauschbar. Sie kann eine ebene Platte sein oder, um die Wirkung der Nachbardrähte im Seil nachzuahmen, auch aus zueinander paral- lel laufenden Drähten aufgebaut werden. Dabei ist der Durchmesser des Drahtes und sein Kreuzungswinkel mit dem Prüfling wiederum frei wählbar.

Resultate, Erfahrungen

Um die Brauchbarkeit der Methode zu untersuchen, wurde an einem Seildraht vom Durchmesser 1,8 mm und mit einer Bruchfestigkeit von $\sigma_B = 165 \text{ kp/mm}^2$ eine Anzahl von Versuchen durchgeführt.

Die technischen Daten waren:

Walzendurchmesser $D = 500 \text{ mm}$, welchem nach Releaux eine Biege-Schwell- beanspruchung von $\sigma_B = 0$ bis 72 kp/mm^2 entspricht.

Prüffrequenz: 125 Biegewechsel/min

Länge des gleichmässig beanspruchten Drahtstückes: 70 mm.

Als Unterlage für die Querbelastung diente eine gehärtete Platte.

Die Zugspannung und die Querbelastung waren während eines Versuches je kon- stant. Indessen wurde von Versuch zu Versuch die Zugspannung zwischen $\sigma_z = 40$

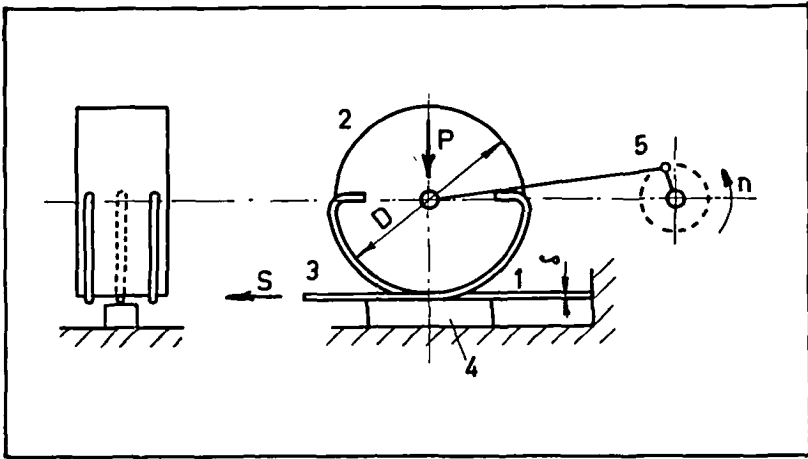


Abb. 24 Prinzipskizze der Apparatur für die Prüfung von Seildrähten unter gleichzeitiger Beanspruchung auf Zug, Biegung und Flächenpressung.
1 Prüfling, 2 Walze, 3 Spanndrähte, 4 Unterlage, 5 Antrieb.

und 130 kp/mm^2 und von dieser unabhängig die Querlast zwischen $P/6^2 = 9,3$ und $52,5 \text{ kp/mm}^2$ variiert.

Aus den zahlreichen durchgeführten Messungen ist festgestellt worden, dass bei Wiederholungen die Lebensdauer, selbst bei sorgfältigst durchgeführten Versuchen, Abweichungen bis zu 50 % zeigt, weshalb man gezwungen ist, die Messungen zu wiederholen. Diese Tatsache ist bei Dauerversuchen seit Wöhler bekannt und soll hier nur deshalb vermerkt werden, weil erfahrungsgemäss bei den Seilversuchen die Streuung klein ist. Der Grund ist offenbar folgender: Bei den Seilversuchen sind viele Drähte der selben Beanspruchung ausgesetzt, und der Seilbruch kann als statistischer Mittelwert von Brüchen vieler Einzeldrähte gedeutet werden. Aus den bisher durchgeführten Versuchen lässt sich zwar eine allgemeine Darstellung der Verhältnisse nicht geben, doch kann man folgende Schlüsse ziehen:

Bei grosser Flächenpressung beeinflusst die Zugspannung die Lebensdauer relativ wenig, wogegen bei kleinen Flächenpressungen der Einfluss der Zugspannung überwiegt. Umgekehrt ist bei grosser Zugspannung die Wirkung der Flächenpressung gering, wogegen bei kleinen Zugspannungen die Flächenpressung wieder stark ins Gewicht fällt.

Zusammenfassend darf auf Grund der bisherigen Ergebnisse vermutet werden,

dass die Methode gut brauchbar ist. Zu einer endgültigen Beurteilung reichen die gemachten Messungen jedoch bei weitem nicht aus, weswegen noch systematische Untersuchungen, und zwar parallel mit Seildauerversuchen, durchzuführen sind.