

Die quietschende Kreide an der Schultafel

Das Quietschen der Kreide auf der Tafel lässt sich "optimieren".

1. Die Handhabung

Man hält die Kreide von unten her gemessen bei etwa einem Viertel ihrer Länge ($L/4$) und schiebt sie auf der Tafel von oben nach unten. Das führt zu einer nur wenig gestörten Eigenschwingung der Kreide (Längsschwingung) und einem Aufschrei in der Klasse. Endlich sind mal alle bei der Sache.

2. Die Eigenfrequenz

Bricht man kurze Stücke von der Kreide ab, so kann man damit die Eigenfrequenz der Kreide erhöhen.

3. Kreidekonzert

Stimmt man wie in (2) beschrieben zwei oder drei Kreidestücke aufeinander ab, so kann man sie nacheinander „abspielen“, oder gar einen „Kreideklang“ erzeugen, wenn man sie gemeinsam an der Tafel herunterführt. Besonders hanebüchen wird die Sache, wenn die Kreidestücke nicht aufeinander abgestimmt sind.

4. Resonanzkatastrophe

Noch einmal die einzelne Kreide. Hält man die Kreide wie beschrieben bei $L/4$ und schiebt sie kräftig und sehr schnell an der Wandtafel herunter, so wird die Eigenschwingung so stark (und laut), dass die Kreide zerrissen wird. Die extrem hohen Zugkräfte in der Mitte (!) sorgen dafür, dass die Kreide dort zerreißt. Die haltende Hand ist also nicht Schuld an dem Bruch. Weil die Kreide nicht völlig frei schwingt, liegt die Bruchstelle meist ein wenig neben der Mitte. – Ein geübter Experimentator fängt die durch die Luft fliegende abgebrochene obere Kreidehälfte mit der anderen Hand auf.

5. Schallgeschwindigkeit in der Kreide

Die Kreide schwingt zumindest auch in ihrem Grundton, die Länge der Kreide beträgt eine halbe Wellenlänge ($\lambda/2$). Bei einer Länge von z. B. $L = 7,5$ cm und einer Frequenz von $f = 5$ kHz folgt mit der Formel $c = \lambda \cdot f$ eine Schallgeschwindigkeit von $c = 750$ m/s, ein wegen der lockeren Konsistenz der Kreide plausibler Wert.

Diese Versuche waren immer ein besonderes Highlight. Probieren Sie es einmal aus.

2012-01-18, K.-L. Bath