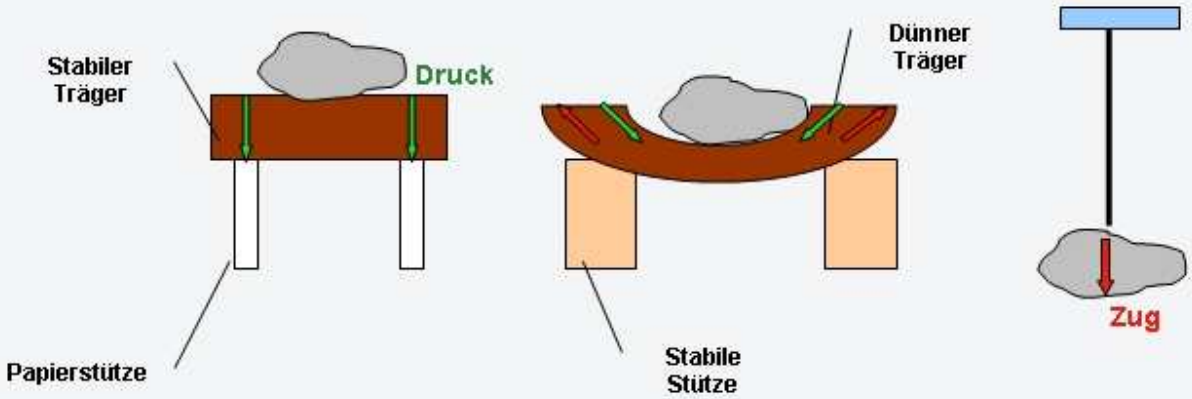


Stütze, Träger, Seil	
Bezug zu Bildungsstandards/Rahmenplan	Dauer
	Circa 90 min
Leitende Fragestellung, Problem	
 <p>Das Diagramm zeigt drei verschiedene tragende Systeme. Links ist ein 'Stabiler Träger' (braun) auf zwei 'Papierstützen' (weiß) dargestellt, der mit einem Stein belastet ist. Grüne Pfeile nach unten sind mit 'Druck' beschriftet. In der Mitte ist ein 'Dünner Träger' (braun) auf zwei 'Stabilen Stützen' (orange) dargestellt, ebenfalls mit einem Stein belastet. Grüne Pfeile nach unten zeigen den Druck. Rechts ist ein Seil (schwarz) zwischen einem blauen Balken oben und einem Stein unten dargestellt. Ein roter Pfeil nach unten ist mit 'Zug' beschriftet.</p>	
Kurzbeschreibung	
<p>Einstieg Verschiedene tragende Systeme werden vom Lehrer vorgestellt. Von den Schülern werden Vermutungen geäußert. Anschließend Belastungstests durchgeführt.</p> <p>Erarbeitung Entsprechend der Zeichnung oben, werden die Elemente differenziert. Druck- und Zugpfeile eingezeichnet.</p> <p>Festigung Weitere Systeme werden besprochen, z.B. Tisch, Kran ...</p>	
Methodische Schwerpunkte	
Alltagsgegenstände benutzt: Steine statt Massestück, Papier und Schaumstoff statt Kraftmesser etc. Die Belastbarkeit der Papierstützen ist beeindruckend.	
Lernziele/Kompetenzen	
Die Unterscheidung von Stützen, Trägern und Seilen ist der erste Schritt in Richtung Brücken. Kompetenzen: „Beobachten“, „Aufstellen und Prüfen von Hypothesen“.	
Anhang	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Unterrichtsverlauf ○ Erfahrungsbericht ○ Quellen ○ Arbeitsblätter 	

Unterrichtsverlauf

Die Schüler werden mit der tragenden Konstruktion aus Papierstützen konfrontiert. Es besteht im Allgemeinen die Annahme, dass die Papierstützen nicht sehr belastbar sind. Die Überraschung ist um so größer, dass diese mehrere Kilogramm tragen können. Der Zusammensturz erfolgt plötzlich (Arbeitssicherheit beachten). Der Druckpfeil läuft entlang des Papiers, es gibt keine Kraft, die „seitlich“ gegen das Papier drückt und die Stütze einknicken lässt. Der Pfeil läuft entlang der Stütze. Das macht die Papierstütze so stabil. Der Begriff des Kraftpfeils wird konkretisiert. Es werden Regeln eingeführt:

Die Regel

- Ein **Träger verbiegt sich** unter starker Belastung.
- Pfeile werden immer **in dem** Material gezeichnet, **von dem** der Druck oder Zug ausgeht.

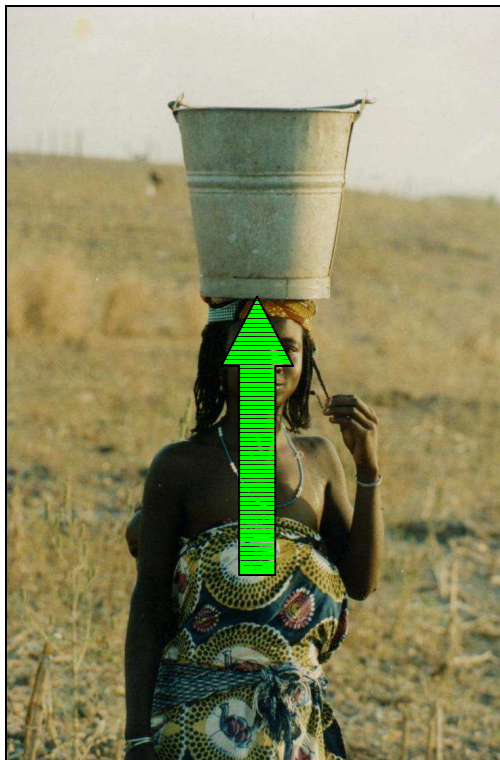
Das heißt insbesondere für die von Stütze und Seil ausgehenden Kräfte.
(Stichwort Gegenkraft):

- **Stütze:** Pfeil zeigt nach **außen** („Ich, die Stütze, muss drücken.“)
- **Seil:** Pfeil zeigt nach **innen** („Ich, das Seil, muss ziehen.“)

Zur Notation:

- Ein Zugpfeil ist rot.
- Ein Druckpfeil ist grün.

(Diese Regel wird von einigen Lehrkräften nicht benutzt, da mit der Einführung der Kraft eine Differenzierung unnötig ist.)

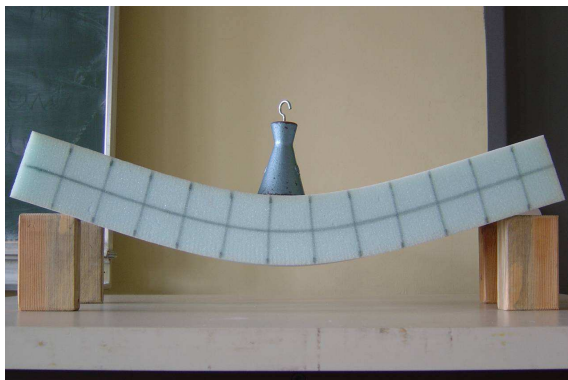


www.arbeitsstelle-moewe.de/.../wasser_gross.html <http://www2.westfalia.de/>

Der flexible Träger und das Seil lassen sich ähnlich betrachten. Durch das Zuladen von Steinen in einen Jutebeutel am Seil kann dieses zum Reißen gebracht werden.

Materialien

- Steine, min. 5kg
- Stabile Holzplatten: 50cm x 50cm x 1cm
- Papier und Klebeband
- Holzstützen: z.B. 10cm x 10cm x 20cm
- Flexible Träger: Dicker Schaumstoff 50cm x 50cm x 10cm, dünne Holzplatte 50cm x 50cm x 3mm
- Deckenhaken
- Seil
- Stein in einem Jutebeutel



Didaktischer Kommentar

Die Unterscheidung von Stützen, Trägern und Seilen ist der erste Schritt in Richtung Brücken. Diese bilden den Grundbaustein für das Verständnis des Kräftegleichgewichts. Zug- und Druckpfeile werden in der Benutzung vertieft.

Bildungsstandards

E1

Erfahrungsbericht

Die Experimente mit großen Gewichten und spektakulären Zerstören der Konstruktionen sorgen für Spannung und Aufmerksamkeit.

Quellen

Die Quellen der Fotos sind auf dem Arbeitsblatt vermerkt.

Arbeitsblätter

- Leistungskontrolle:
[Ergebnisbericht Teil 2.2 Baustein Stuetze Traeger Seil Test.doc](#)