

MINT-Schülerinnen-Camp
25. – 28. September 2003 in Berlin

Entwurf und Bau einer stabilen Brücke aus Papier
- Technisches Experiment –



1. Teil¹

Erforschung von Kräften
Stabile Formen

Einfache Modelle bauen (Pappstreifen, Musterklemmen)
Erforschung der Gesetzmäßigkeiten

Lernziele:

Dreieckige Formen sind stabil.

Rechteckige Formen sind nicht stabil. Man kann sie jedoch so verstärken, dass sie zu stabilen Formen werden. (Querverbindungen)

[Auswirkungen auf die Formen: Druckkräfte (Kompression) und Zugkräfte (Spannung)]

2. Teil

Entwurf und Bau einer stabilen Brücke + Experiment

Theoretische Einführung:

Zeigen von Brückenbauten durch Fotos bzw. Bilder (Balkenbrücken, Fachwerkbrücken, ...).

„Technisches Experiment“:

Kenntnisse und Einsichten werden forschend durch Selbstständigkeit erworben. Zum Vergleich zu den Naturwissenschaften nicht kausal sondern final bestimmt.

Vorgehensweise erklären. 5 Schritte eines Experiments.

1. Fragestellung als Einstieg
2. Hypothesenbildung
3. Planung der Versuchsanordnung
4. Durchführen des Experiments
5. Auswertung

¹ Angelehnt an: Grundlagen der Statik. Ein LEGO DACTA Themenheft. 1998

Praktische Durchführung:

Kleines Experiment mit Papier: Unterschied zwischen gefaltetem und nicht gefaltetem Papier.
(Hinweis auf die Natur: z. B. Palmenblätter)

Brückenbau:

Vorgegeben: Länge der Überbrückung (40 cm) und das Material (Papier, 3 Blätter DIN A3 pro Brücke)

Zur freien Verfügung: Kleber (flüssigen Kleber, Klebestift, Tesafilm), Bindfaden und Nadel, Bleistift, Schere, Lineal

Durchführung nach der Vorgehensweise eines technischen Experiments incl. Auswertung (Was würde ich das nächste Mal anders/ besser machen?)

Es sollen Notizen zu den einzelnen Schritten gemacht werden: Planung mit Skizze, Bau, zusätzlich verwendetes Material und Arbeitszeit.

Für die MINT-Homepage: digitale Fotos als Dokumentation des Experiments + Kommentar der Schülerinnen.

Benötigtes Material insgesamt:

Pappstreifen (1,5 cm breit; können selbst zugeschnitten werden) und Musterklemmen

Pro Brücke/ pro Schülerin 3 DIN A3 Blätter Papier (normal, 80 g)

Kleber (flüssig, Klebestift, Tesafilm)

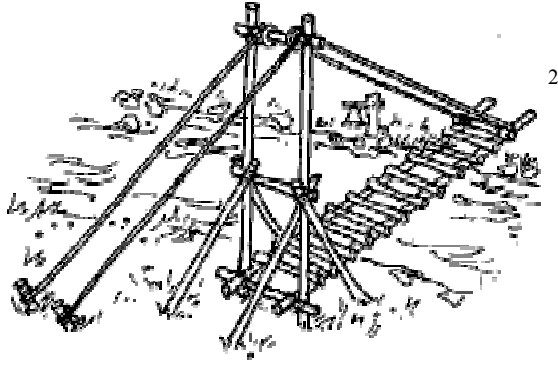
Schere, Lineal, Bleistift (Anspitzer): eventuell von den Schülerinnen mitzubringen

Bindfaden und Nähnadeln

Locher, Gewichte

Unterlagen zur Dokumentation des Experiments (Block und Stift)

Zur Dokumentation der Gruppe: digitaler Fotoapparat



Leitfragen

Alle statischen Konstruktionen müssen stabil sein. Dies bedeutet, sie müssen unter Einwirkung von Kräften ihre Form bewahren. Sonst könnten sie nicht bestehen oder gar keine Last tragen. Ihr seid überall von Konstruktionen mit stabilen Formen umgeben. Gebäude, Brücken, Türme und selbst Möbelstücke haben stabile Formen. Lasst uns nun erforschen, wie solche Formen zur Stabilität einer Konstruktion beitragen.

1. Aufgabe

Erforschung von Kräften - Stabile Formen

Baut aus den Pappstreifen und den Musterklemmen eine dreieckige und eine rechteckige Form.

Versucht die Seiten des Dreiecks nach innen zu drücken, und dann zieht sie nach außen. Was geschieht?

Versucht die Seiten des Rechtecks nach innen zu drücken, und dann zieht sie nach außen. Was geschieht?

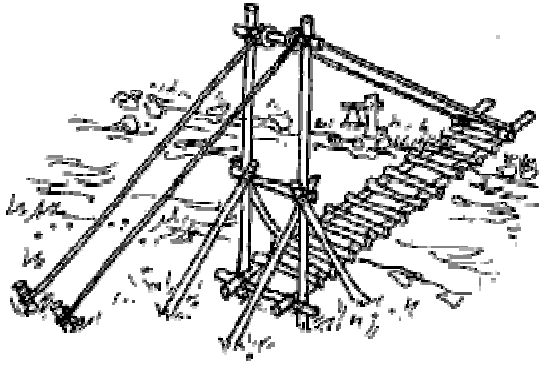
Wie kann man die rechteckige Form stabiler bekommen? Was müsst ihr machen?

Was fällt euch dabei auf?

Skizziert das Modell, das ihr auswählen würdet, um es für den Bau einer Brücke zu verwenden. Warum habt ihr gerade dieses Modell ausgewählt?

² Zeichnung entnommen:

<http://www.vcp.de/index.php?http://www.vcp.de/aktuell/balkan1999/start.htm>



2. Aufgabe

Entwurf und Bau einer stabilen Brücke ein technisches Experiment

Vergleicht die Brücken auf den Fotos bzw. Bildern miteinander. Was ist typisch für eine Brücke.

Im folgenden sollt ihr eine Brücke bauen und damit ein technisches Experiment durchführen. Schreibt die 5 Vorgehensschritte eines technischen Experiments auf.

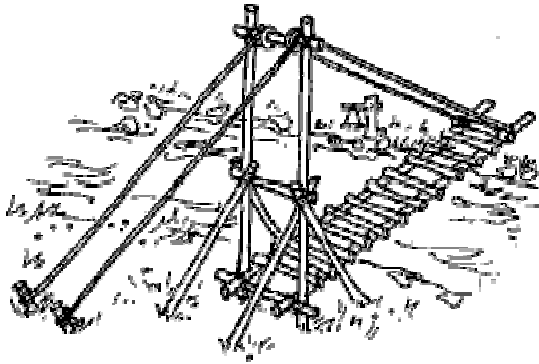
Du bekommst 3 DIN A3 Bögen Papier und sollst ein Brücke bauen, die 40 cm überspannt. Zusätzlich kannst du Kleber, Schere, Lineal, Bleistift, Nadel und Faden benutzen.

Bitte notiere genau, wie du deine Brücke planst (Planung und Skizze), welches Material du zusätzlich verwendet hast (Material) und wie lange du benötigst hast, die Brücke zu bauen (Zeit).

Wenn alle Schülerinnen fertig sind, wollen wir gemeinsam das Experiment durchführen. Dies wird mit Hilfe von Gewichten geschehen und die Ergebnisse werden notiert. Anschließend findet eine Auswertung statt.

Zusammenfassung für die MINT-Camp-Homepage

Nächste Seite:
Arbeitsblatt: Planung und Bau der Konstruktion



Planung und Bau der Konstruktion

1. Vorüberlegungen:

- **Material:** _____
-

- **Arbeitsaufteilung:** _____
-
-

- **Skizze der Konstruktion:**

2. Zeit: von _____ Uhr bis _____ Uhr

_____ Gesamtdauer: _____ min

_____ 3. Auftretende Probleme:
