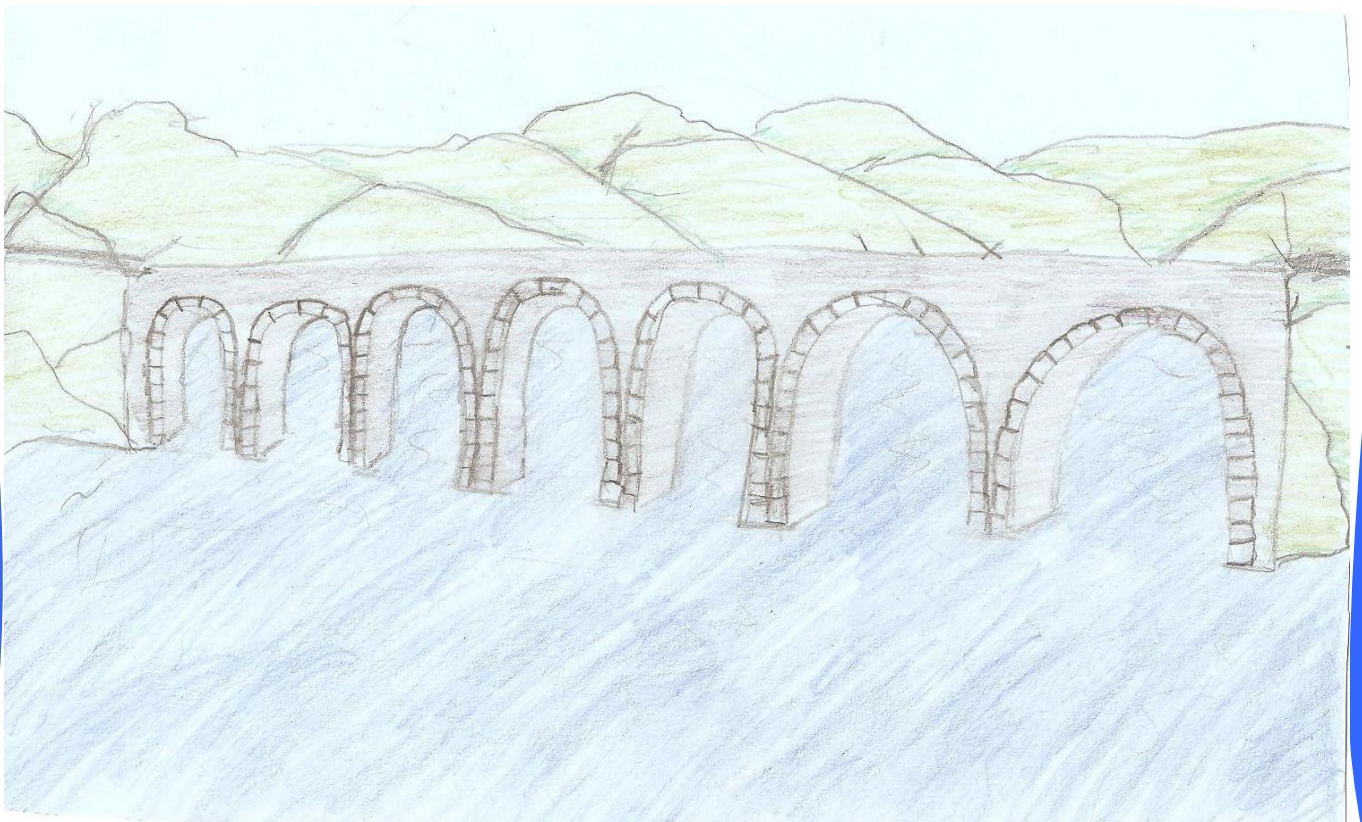


Experimentierheft von:

---





Hallo,

In diesem Experimentierheft kannst du einiges über die Statik von Brücken erfahren. Du kannst herausfinden, welche Kräfte in Trägern wirken und wie sie wirken. Du erlebst, was passiert, wenn die Kräfte für den Träger zu groß werden. Außerdem kannst du erfahren, wie man ein Material stabiler machen kann und was sich ein Bauingenieur vor dem Bau einer Brücke überlegen muss.

Bearbeite dazu das Experimentierbuch sehr sorgfältig mit deiner Gruppe und beachte alle Hinweise und Aufträge. Falls du einen Begriff nicht kennst, findest du auf der Büchertheke einige Erklärungen.

Viel Erfolg und viel Spaß!



## 1. Experiment:

### Welche Kräfte wirken in Trägern?

Für dieses Experiment benötigt ihr:

1. acht kleine Bauklötze
2. einen Schwamm
3. einen großen Bauklotz
4. ein Lineal

So geht ihr vor:

Baut aus den kleinen Bauklötzen zwei Pfeiler. Messt mit dem Lineal 20 cm ab und stellt die Pfeiler in diesen Abstand auf. Legt jetzt den Schwamm über die Pfeiler. Schaut euch den Schwamm genau an, er hat an den Rändern Linien aufgemalt.

Überlegt nun, was wohl passieren wird, wenn ihr den großen Bauklotz in die Mitte des Schwamms legt? Notiert zuerst eure Vermutung, wenn ihr wollt könnt ihr auch eine Zeichnung anfertigen.

Unsere Vermutungen lauten:

---

---

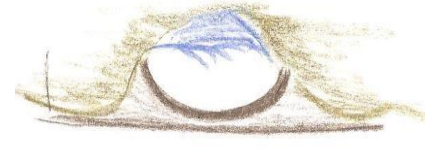
---

---

Hier ist Platz für eine Zeichnung:

## 1. Experiment:

### Welche Kräfte wirken in Trägern?



Legt jetzt den großen Bauklotz in die Mitte des Schwamms und beobachtet genau was passiert. Notiert nun eure Ergebnisse und fertigt eine kleine Zeichnung an:

Das haben wir beobachtet:

Der Schwamm \_\_\_\_\_

Die Löcher an der Oberseite werden \_\_\_\_\_

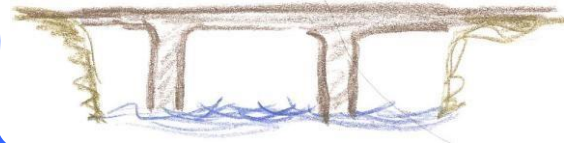
Die Löcher an der Unterseite werden \_\_\_\_\_

Die Linien am Rand vom Schwamm \_\_\_\_\_

Hier ist Platz für eine Zeichnung:

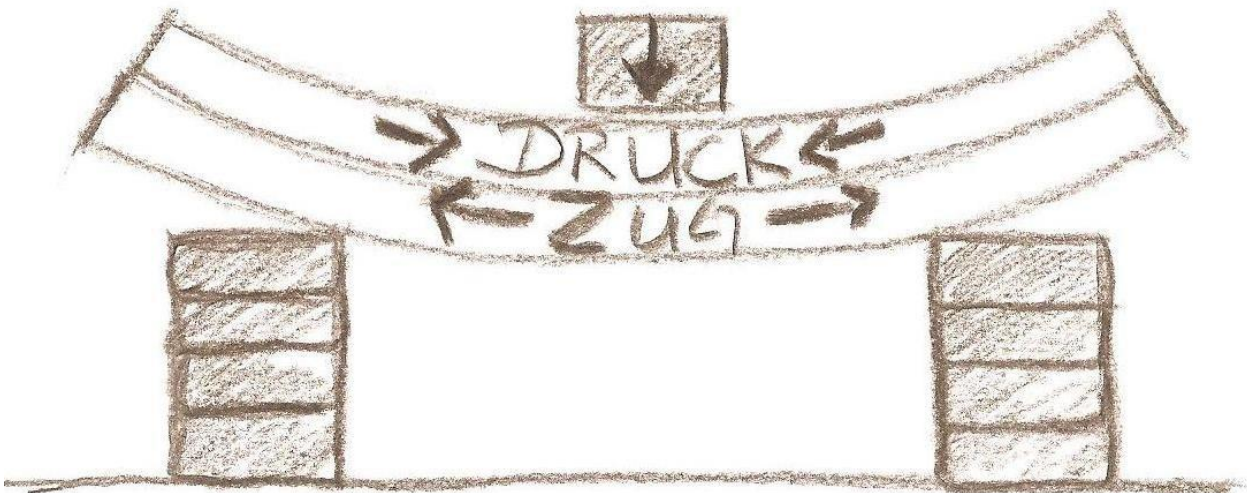
## 1. Experiment:

### Welche Kräfte wirken in Trägern?



Überlegt, warum sich der Schwamm so verändert hat, wie ihr es beobachten konntet?  
Notiert eure Vermutung:

### Erklärung:



Wird ein Träger von oben durch etwas Schweres belastet biegt er sich durch. Durch diese Belastung entstehen in dem Träger verschiedene Kräfte:

Die Kraft im oberen Teil des Trägers heißt Druckkraft, da sie den Träger zusammendrückt.

Die Kraft im unteren Teil des Trägers heißt Zugkraft, da sie den Träger auseinanderzieht.



# 1. Experiment:

## Welche Kräfte wirken in Trägern?



Überlegt, was dieses Experiment mit dem Bau von echten Brücken zu tun hat?  
Notiert eure Vermutung:

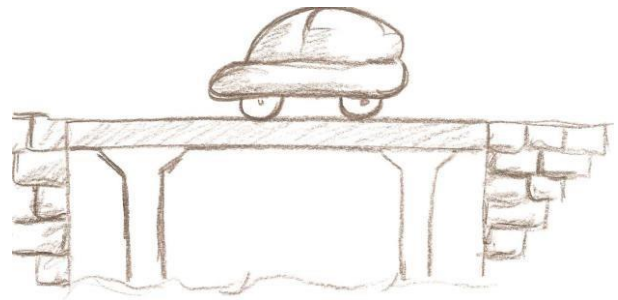
Die Pfeiler aus Bauklötzen, der Schwamm und der große Bauklotz sehen fast aus wie eine echte Brücke. Da sie aber keine echte Brücke ist, wie wir sie draußen sehen können, sagt man: es ist ein Modell einer Brücke.

Überlegt gemeinsam welche Teile im Modell welchen Teilen einer echten Brücke entsprechen. Verbindet die Begriffe mit den richtigen Stellen am Modell und an der Brücke!

Echte Brücke

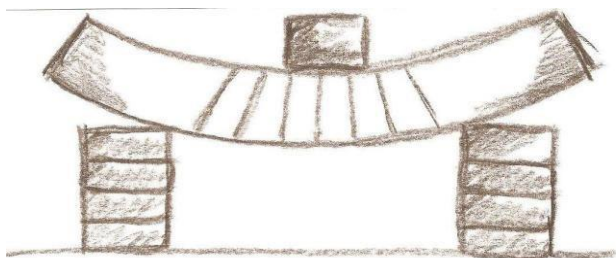
Brückenpfeiler

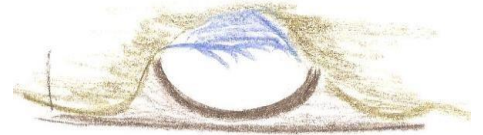
Fahrbahn/Träger



Modell

Last/Auto





## 2. Experiment:

### Was passiert, wenn die Last für einen Trägern zu groß wird?

Für dieses Experiment benötigt ihr:

1. acht kleine Bauklötze
2. ein Styroporbrett
3. mehrere große Bauklötze
4. ein Lineal

So geht ihr vor:

Baut aus den kleinen Bauklötzen wieder zwei Pfeiler und stellt sie so auf, dass das Styroporbrett gerade darüber passt. Legt jetzt das Styroporbrett über die Pfeiler und belastet es in der Mitte mit immer mehr großen Bauklötzen.

Bevor ihr das Experiment durchführt überlegt, was wohl passieren wird?

Notiert eure Vermutung, wenn ihr wollt, könnt ihr auch eine Zeichnung anfertigen.

Unsere Vermutungen lauten:

---

---

---

---

Hier ist Platz für eine Zeichnung:

## 2. Experiment:

Was passiert, wenn die Last für einen Trägern zu groß wird?



So geht ihr weiter vor:

Führt jetzt das Experiment durch und beobachtet was geschieht.

Das konnten wir beobachten: \_\_\_\_\_

Was meint ihr, warum das Styroporbrett gebrochen ist? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fertigt eine Zeichnung von dem Ergebnis an:

## Erklärung:

Wird eine Last für ein Material zu groß, geht es kaputt. Man sagt das Material versagt.

So wie bei unserem Experiment können auch bei echten Brücken die Kräfte zu groß werden, es kommt dann zu Brückeneinstürzen. Um das zu verhindern muss sich der Bauingenieur vor dem Bau der Brücke genau überlegen, welche Kräfte entstehen können und wie er die Brücke baut.



### 3. Experiment:

Wie kann man Material so umformen,  
dass es mehr Gewicht tragen kann?



Für dieses Experiment benötigt ihr:

1. acht kleine Bauklötze
2. zwei Hälften eines Din-A4-Kartons
3. mehrere große Bauklötze
4. ein Lineal und eine Schere

So geht ihr vor:

Baut aus den kleinen Bauklötzen wieder zwei Pfeiler und stellt sie im Abstand von 20 cm zueinander auf. Legt zuerst das eine Blatt über die Pfeiler und belastet es in der Mitte mit einem Bauklotz.

Faltet dann bei dem anderen Blatt die beiden langen Seiten etwa 3 cm um, so dass es von der Seite wie ein U aussieht. Legt es so über die Pfeiler, dass die gefalteten Seiten nach unten zeigen. Schaut, wie viele Bauklötze nun gestapelt werden können, bevor die Brücke einbricht.

Bevor ihr das Experiment durchführt überlegt, was wohl passieren wird?

Notiert eure Vermutung, wenn ihr wollt könnt ihr auch eine Zeichnung anfertigen.

Unsere Vermutungen lauten:

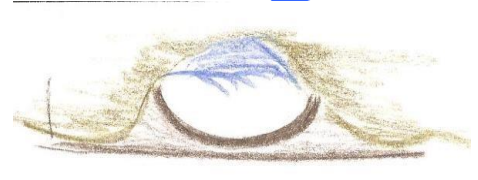
---

---

---

---

Hier ist Platz für eine Zeichnung:



### 3. Experiment:

**Wie kann man Material so umformen,  
sodass es mehr Gewicht tragen kann?**

So geht ihr weiter vor:

Führt jetzt das Experiment durch und beobachtet was geschieht.

Das konnten wir beobachten: \_\_\_\_\_

Was meint ihr, warum das gefaltete Blatt mehr Gewicht aushält?

---

---

### Erklärung:

Das Verhalten der beiden Brücken kann durch die Druck - und Zugkräfte, die in dem Papierbalken entstehen, erklärt werden:

Der erste Balken ist so dünn, dass er nicht viele Kräfte aufnehmen kann.

Die umgefalteten Seiten des zweiten Papierbalkens sind viel dicker und können daher größere Kräfte aufnehmen.

Was bedeutet das für den Brückenbauer?

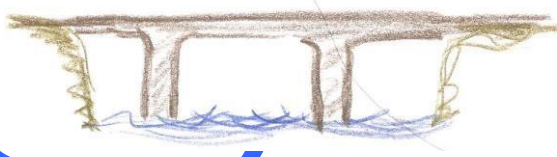
Besprecht es und notiert eure Ideen:

---

---

---

---



#### 4. Experiment:

### Wie muss ein Pfeiler geformt sein?

Für dieses Experiment benötigt ihr:

1. zwei Papierstreifen
2. zwei Rollen Klopapier
3. Klebestift
4. Bauklötze

So geht ihr vor:

Nehmt euch von jedem Stapel einen Streifen Papier und zwei Klopapierrollen. Rollt die Papiere in Pfeilrichtung um die beiden Klopapierrollen und klebt sie mit dem Klebestift zusammen. Vorsicht hier müsst ihr genau arbeiten! Nun entfernt ihr die Klopapierrollen wieder und legt sie zur Seite. Ihr habt jetzt eine kürzere und eine längere Säule.

Beim Experiment werden beide Säulen so lange mit Bauklötzen belastet, bis sie das Gewicht nicht mehr tragen können.

Bevor ihr das Experiment durchführt überlegt, was wohl passieren wird?

Notiert eure Vermutung, wenn ihr wollt könnt ihr auch eine Zeichnung anfertigen.

---

---

---

---

Hier ist Platz für eine Zeichnung:



#### 4. Experiment:

#### Wie muss ein Pfeiler geformt sein?

So geht ihr weiter vor:

Führt jetzt das Experiment durch und beobachtet was geschieht.

Das konnten wir beobachten: \_\_\_\_\_

Was meint ihr, warum die höhere Säule früher versagt?

---

---

#### Erklärung:

Die höhere Säule muss die Kraft über eine längere Strecke in den Boden abtragen . Da sie länger ist, ist sie im Vergleich zu der Fläche auf der sie steht, auch schlanker. Da schlankere Säulen oder Pfeiler früher knicken als dickere, versagt die höhere Säule früher.

Was bedeutet das für den Brückenbauer?  
Besprecht es und notiert eure Ideen:

---

---

---

---