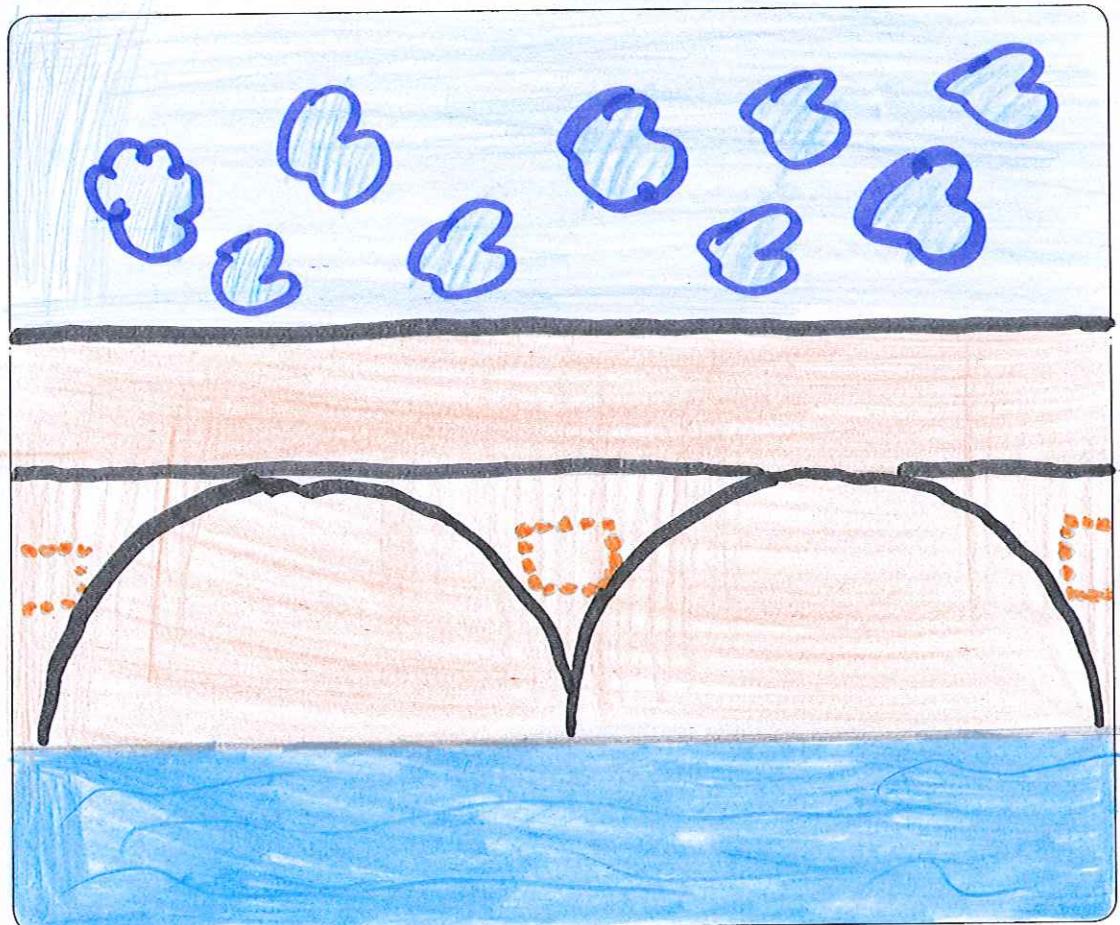


# Mein Forscherbuch



## Brücken – und was sie stabil macht

Name: Victoria

Klasse: 4D

# Unser Lernplan

Herausfinden, wie und warum Brücken entstanden sind.

Verschiedene Brückenarten kennen lernen und unterscheiden können.

Nach Brücken forschen (in oder in Büchern).

Brücken zeichnen.

Herausfinden, was wichtig ist beim Bauen einer Brücke.

Versuche und Experimente zum Bauen durchführen (Vermutung, Beobachtung, Erklärung).

Stabile Brücken bauen.

Meine Ideen anderen Kindern vorstellen und erklären.

Mit anderen Kindern zusammenarbeiten.

Anderen Kindern bei der Arbeit helfen.

Im Unterricht mit guten Beiträgen und Ideen mitarbeiten.

Konzentriert und zügig arbeiten.

Die Hausaufgaben ordentlich erledigen.

## Woran ich noch arbeiten will:

Ich will mich noch mehr melden damit die gute 1 bleibt.

# Ein Brückensteckbrief (A)

- ☞ Zähle: Wie viele Brücken gibt es in deiner Nähe? 1 Brücke
- ☞ Gehst du auf deinem Schulweg über eine Brücke? Wo? Ja, im
- ☞ Suche eine Brücke in deiner Nähe aus.  
Schau dir die Brücke genau an und zeichne sie hier auf.

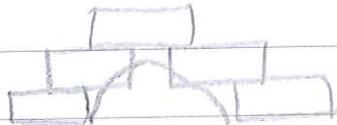


- ☞ Die Brücke führt über Ein Bahngleis und über eine Straße.
- ☞ Wer benutzt die Brücke? Die Fußgänger oder Fahrradfahrer.
- ☞ Aus welchem Material ist die Brücke gebaut? Aus Beton und Stahl

## Kragbogenbrücke

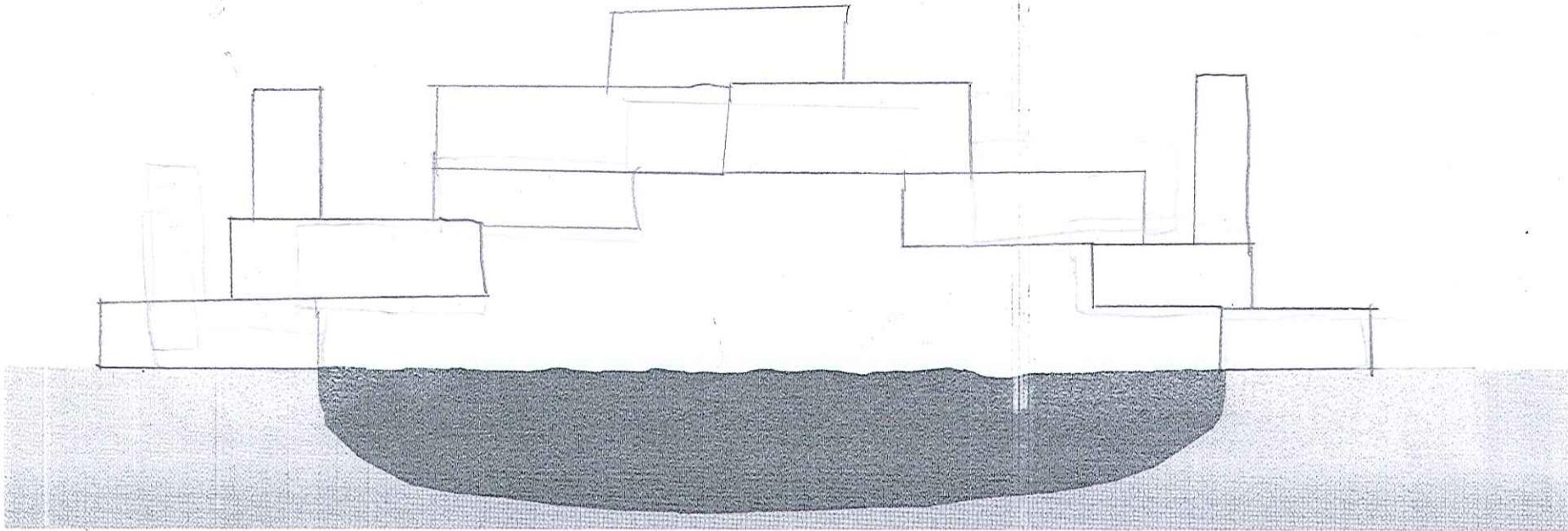
Die Kragbogenbrücke sieht aus wie eine Treppe. Ein Stein steht über dem anderen in der Länge.

Gegenstände machen die Brücke stabiller. Je weiter außen die Gegengewichte liegen, umso stabiler ist die Brücke.



## Kragbogenbrücke

# Eine Brücke ohne Stützen - die Kragbogenbrücke



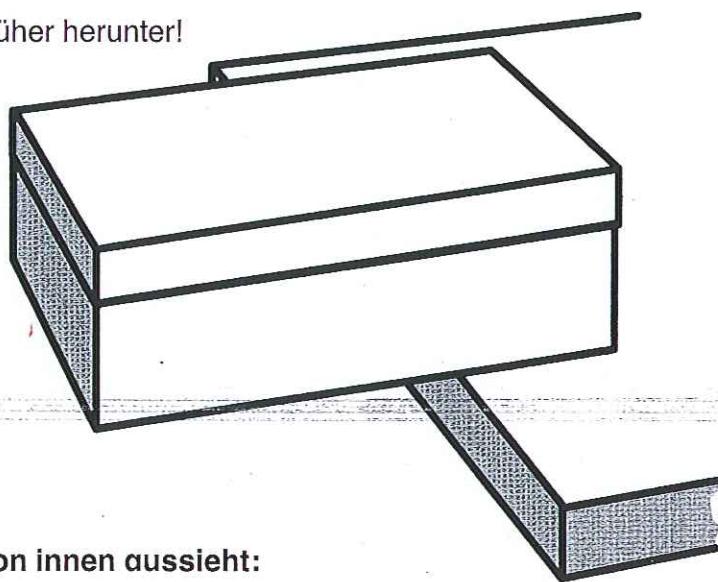
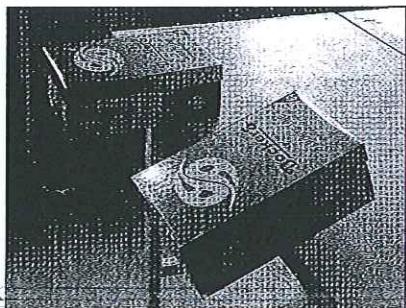
Zeichne deine Brücke von der Seite. Die Brücke kann in der Mitte 100 g tragen.

Was macht deine Brücke so stabil? Gegenstände die schwerer sind machen es stabiler.  
Denn darbei werden (die Baustein) quasi hochgehobelt.

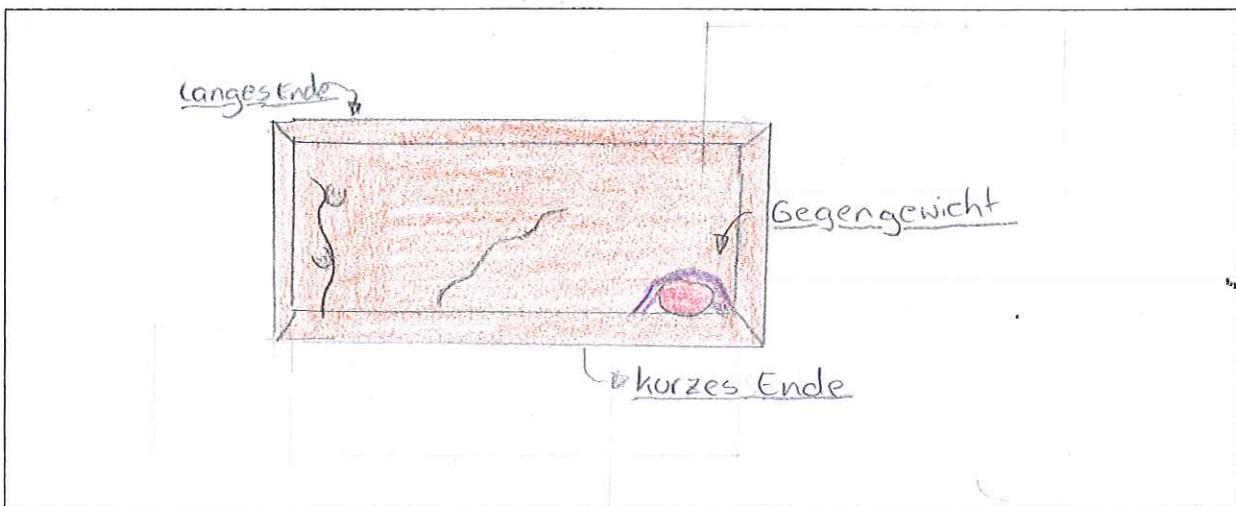
# Der Zauberkarton

Warum kann man den Zauberkarton so weit über die Tischkante schieben?

Der andere Karton fällt schon viel früher herunter!



☞ Zeichne auf, wie dein Zauberkarton innen aussieht:



☞ Wie funktioniert dein Zauberkarton? Erkläre:

Legt in einen Karton einen Stein und befestige den Stein mit Klebeband. Stellt in auf einen Tisch. Was passiert? Den Karton kann man weiter schieben als die Hälfte weil, das Gegengewicht schwerer ist.

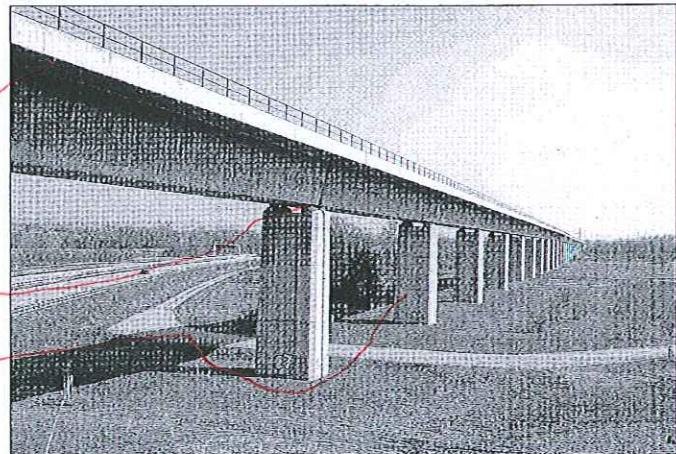
# Balkenbrücken früher und heute

Bereits vor vielen tausend Jahren bauten die Menschen aus Holzbalken Brücken.

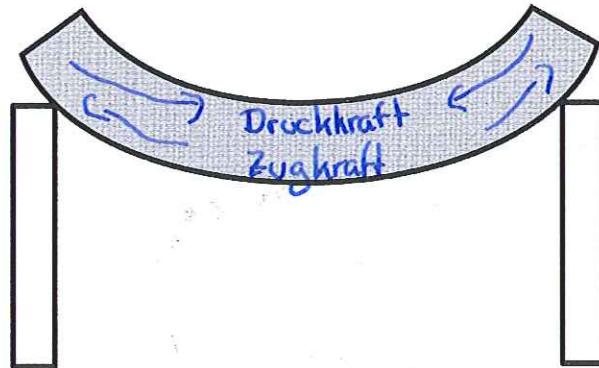


- ☞ Zeichne mit Pfeilen in der Balkenbrücke auf dem Foto (rechts) ein, wie die Teile der Balkenbrücke heißen.

Träger  
Auflager  
Stütze



- ☞ Was passiert, wenn sich eine Fahrbahn durchbiegt?  
Zeichne mit Pfeilen ein, was passiert, und beschreibe.

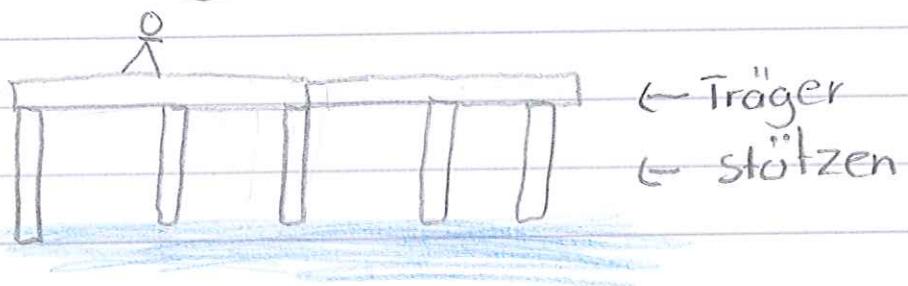


Wenn eine Belastung eintritt, entsteht ein Bogen aus Druck- und Zugkraft. Sobald die Druckkraft-Zugkraft stärker ist, als die andere Kraft, ist die Brücke nicht mehr stabil, und die untersten Bretter (oder Materialien) brechen zusammen.

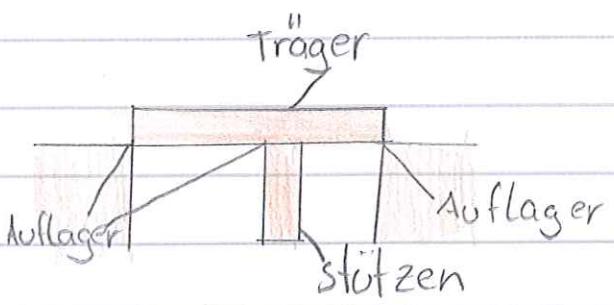
## Beschreibung:

Balkenbrücken haben Stützen und Träger.  
Die Brücken sind stabil, weil die  
Stützen die Träger halten.

## Zeichnung:



## Balkenbrücke



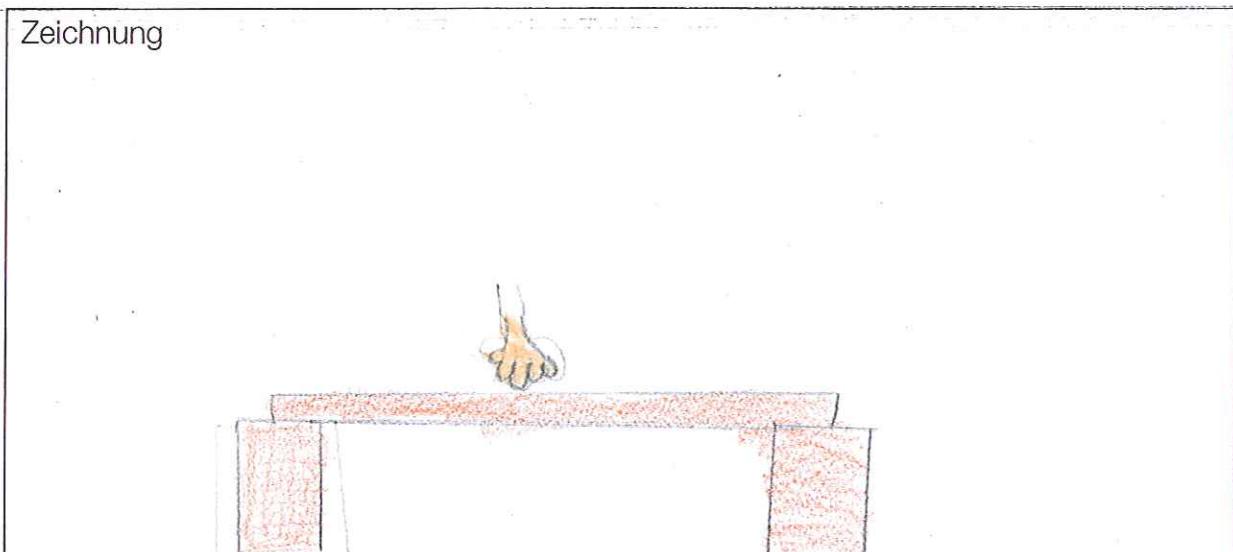
## Was macht eine Balkenbrücke stabil?



So sind wir vorgegangen:

Als erstes haben wir es mit den Gegengewichten versucht. Danach mit dem dickeren Trägern. Dann haben wir die Stützen eingebaut. Die Fahrbahn breiter machen war unser letzter Versuch.

Zeichnung



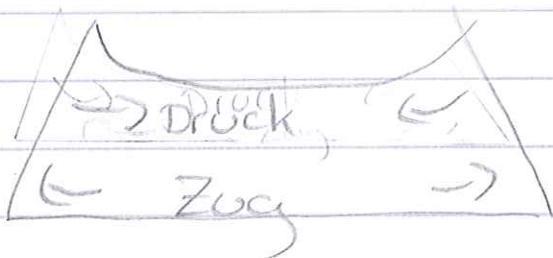
Das haben wir herausgefunden:

1. Platz: dickere Träger,
  2. Platz: Stützen bauen,
  3. Platz: Fahrbahn breiter machen,
  4. Platz: man bringt Gegengewichte an.
- Das ist die Liste wie man Brücken stabilisieren kann.

Vermutung:

- Ich würde sagen, dass die Stützen in die Mitte gesetzt werden.
- Ein Gegengewicht auf die Auflager.
- Oder man nimmt einen dicken Träger

Das passiert bei Belastung in der Balkenbrücke:

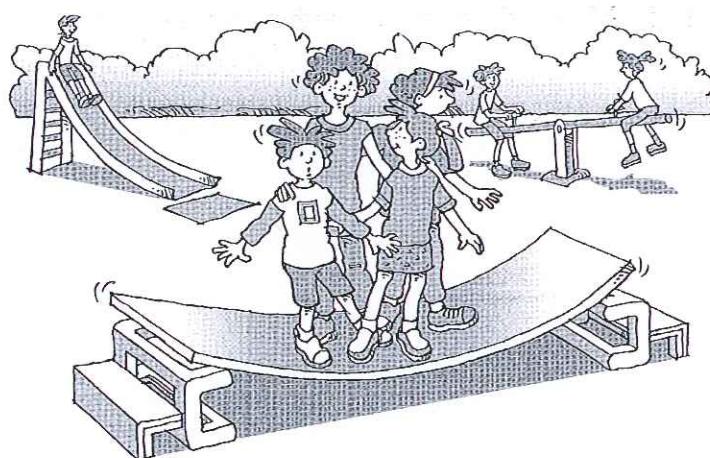
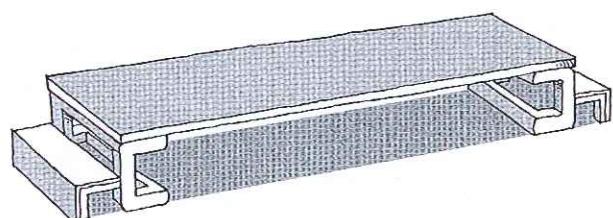
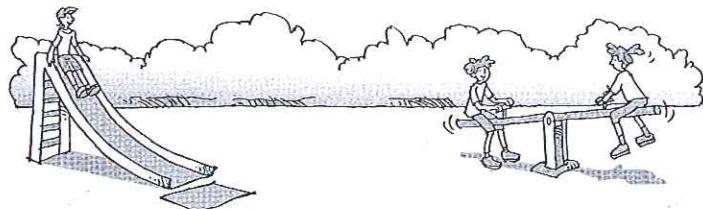


Oben wird die Brücke durch die Druckkraft zusammen gedrückt. Unten passiert eigentlich das Gegenteil durch die Zugkraft drückt es nach Außen.

## Knobelaufgabe 11 (zu Sequenz 7)

# Eine Brücke für den Spielplatz

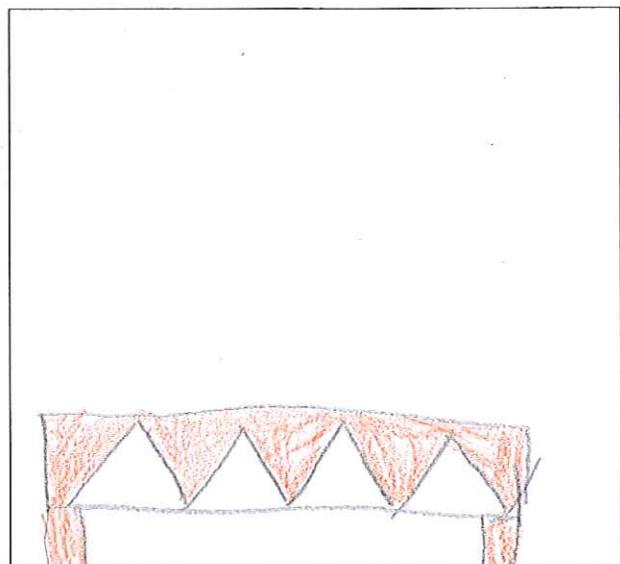
Auf dem Spielplatz soll eine Brücke zum Spielen und Turnen gebaut werden. Die Brücke besteht aus einem flachen Brett, das auf zwei Auflagern liegt.



Wenn mehrere Kinder gleichzeitig auf dem Brett stehen, wird sich das Brett durchbiegen.

- Wie könnte man die Brücke stabiler machen?  
Mache verschiedene Vorschläge. Zeichne und begründe:

Man könnte durch Aufhängungen anbringen mitstabilen Dreiecken  
weil sonst wer die Brücke zu schwer und würde kaputt gehen.



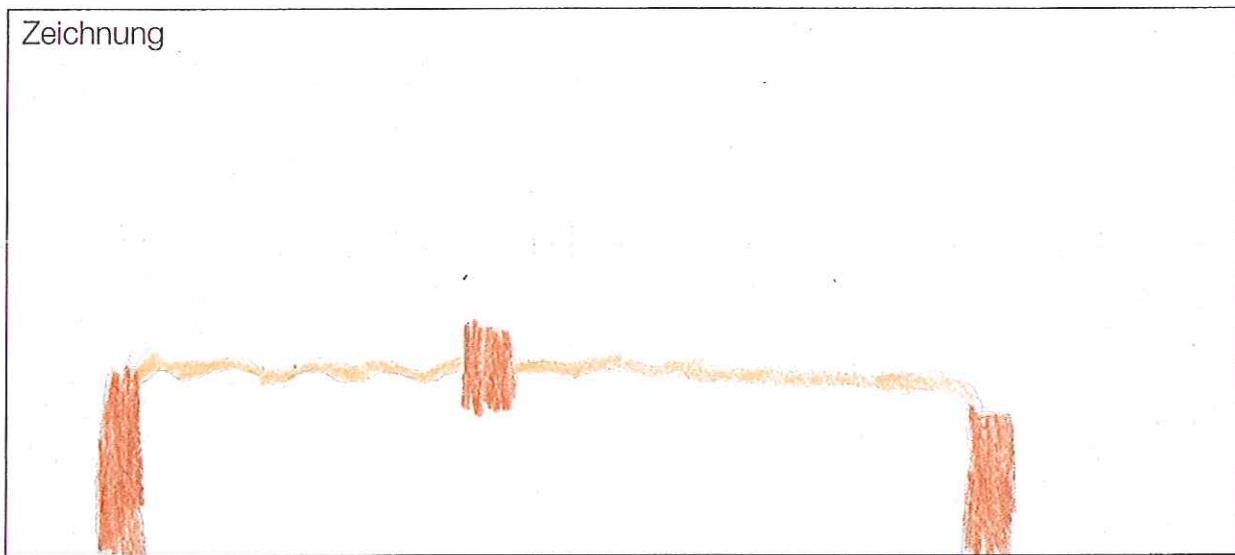
## Papierbrücken



So haben wir unsere Brücke gebaut:

Wir haben Bausteine genommen und einen Fächer gefaltet. Danach haben wir es auf die Bausteine gelegt!

Zeichnung



Das macht unsere Brücke stabil:

Das Zick-Zack Muster macht unsere Brücke stabil. Sie konnte 9. Bausteine tragen.

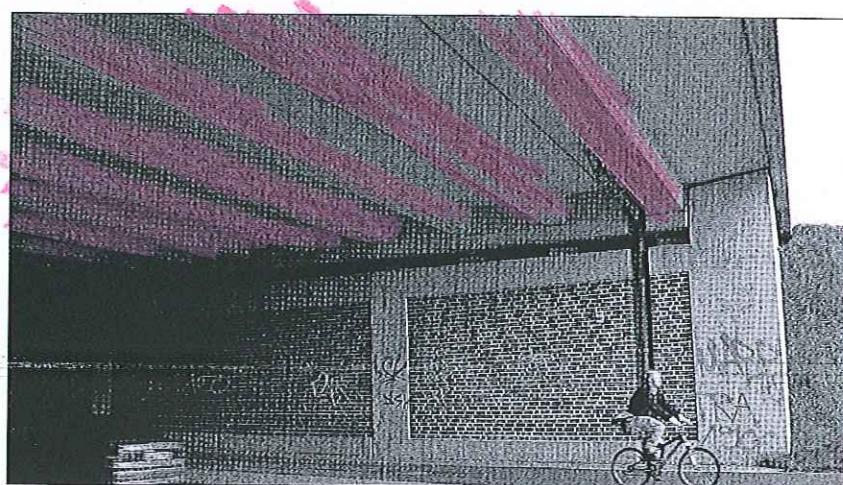
---

---

---

# Profile machen stabil

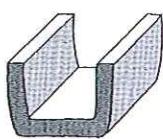
- ✎ Entdeckst du Profile an dieser Brücke?  
Zeichne sie ein.



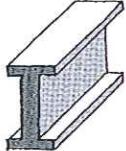
- ✎ Warum sind Profile wichtig?
- Die Profile sind dafür da, dass die Brücke bei Belastung so schnell einstürzt. Wenn man sie verformt, dann halten sie viel mehr aus.

Materialien wie Beton, Metall und Kunststoff werden oft verformt, damit sie besser belastbar sind. Solche Formen werden häufig genutzt.

- ✎ Schreibe auf, wie sie heißen.



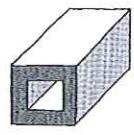
U  
profil



Doppel T  
profil



Rohr  
profil



Vierkant  
profil

- ✎ Suche nach Gegenständen, die durch Verformung stabil werden.

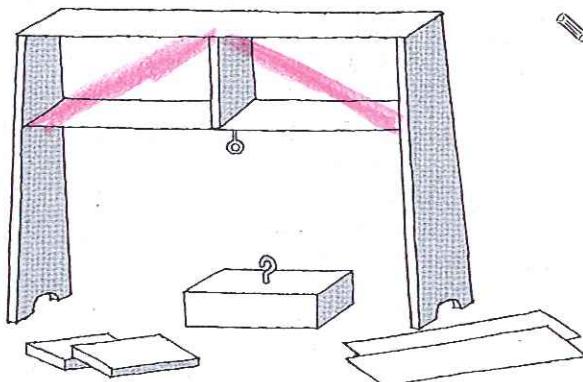
Welche hast du gefunden?

Schreibe auf oder zeichne auf die Rückseite dieses Arbeitsblattes.

Wie kann man eine flache Fahrbahn stabiler machen?

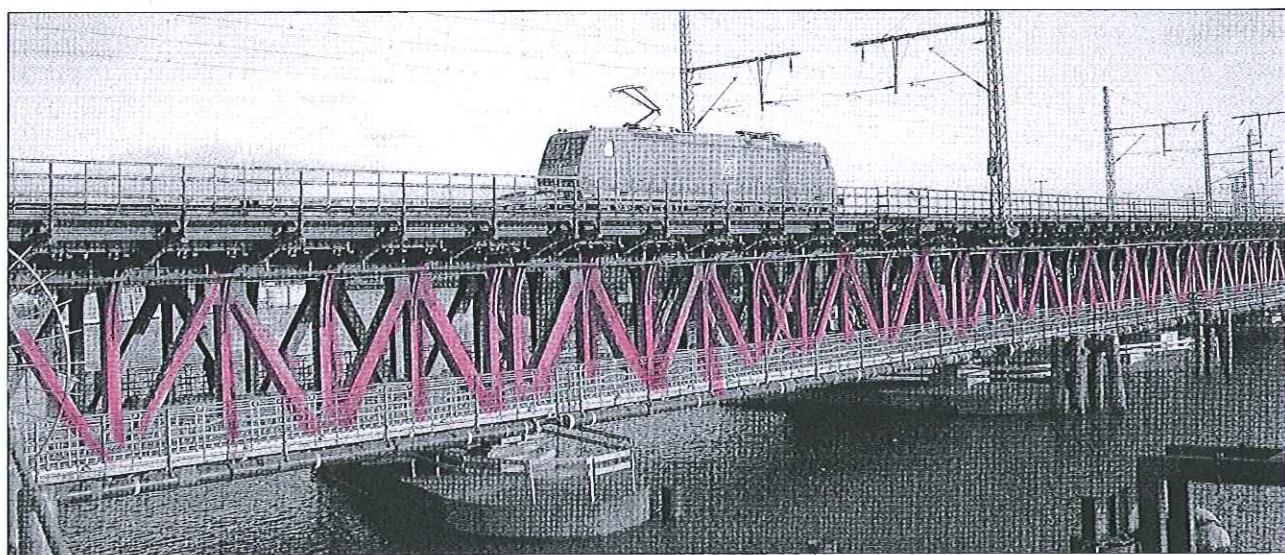
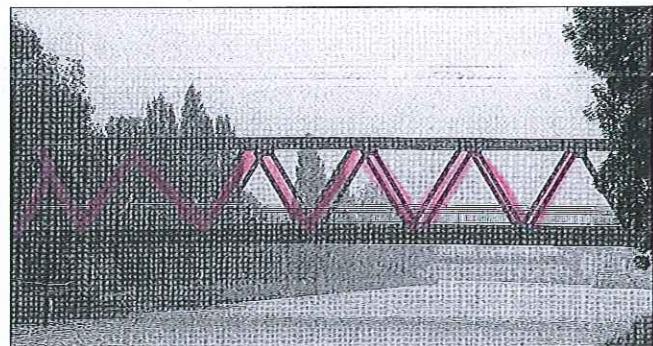
Durch Verformen eines flachen Trägers (Rollen, Falten...) oder durch das Anbringen von Seitenteilen (Kanten) wird die Fahrbahn stabiler. Je höher die Aufkantung, umso belastbarer ist der Träger. Solche Umformungen nennt man Profile.

# Was Fachwerkbrücken stabil macht



☞ Zeichne mit einem Farbstift ein, wie die Streben in das Fachwerk eingebaut werden sollen. Das Fachwerk soll möglichst stabil bleiben, wenn man den Ziegelstein daran hängt.

☞ Wo findest du an diesen Brücken das stabile Dreieck?  
Zeichne die stabilen Dreiecke mit einem Farbstift nach.

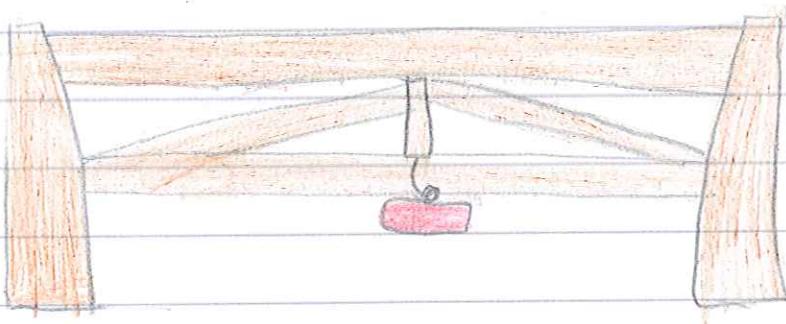


☞ Was macht Fachwerkbrücken so stabil?

Fachwerkbrücken macht das Dreieck stabiler!

## Fachwerkbrücken:

Das Fachwerk hat Dreiecke, weil sie stabiler sind als Vierecke. Fachleute sprechen auch vom stabilen Dreieck. Stabile Dreiecke machen Fachwerkbrücken stabil.

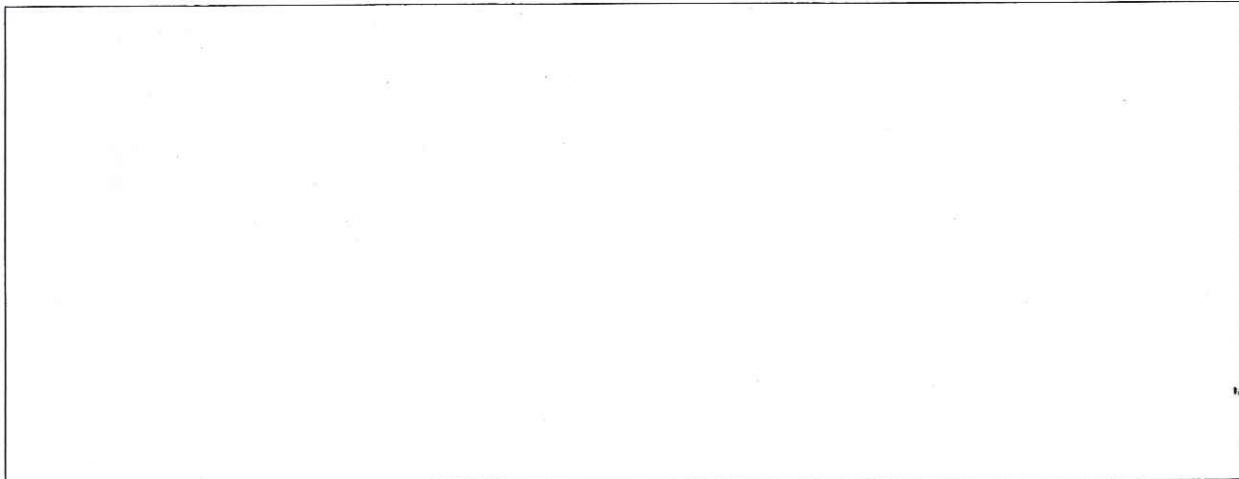


# Ein faires Experiment entwickeln: Welche Brücke ist belastbarer?

- ☞ Worauf muss man achten, wenn man in einem fairen Experiment die Hängebrücke mit der Balkenbrücke vergleichen möchte?

Man muss darauf achten, dass eine gleich dicke Fahrbahn aus dem Gleichen Material hat gleiche Auflastungen und gleiche Länge und breite Träger haben.

- ☞ Zeichne das Experiment auf:



- ☞ Das Ergebnis des Experiments:

Die Hängebrücke ist stabiler

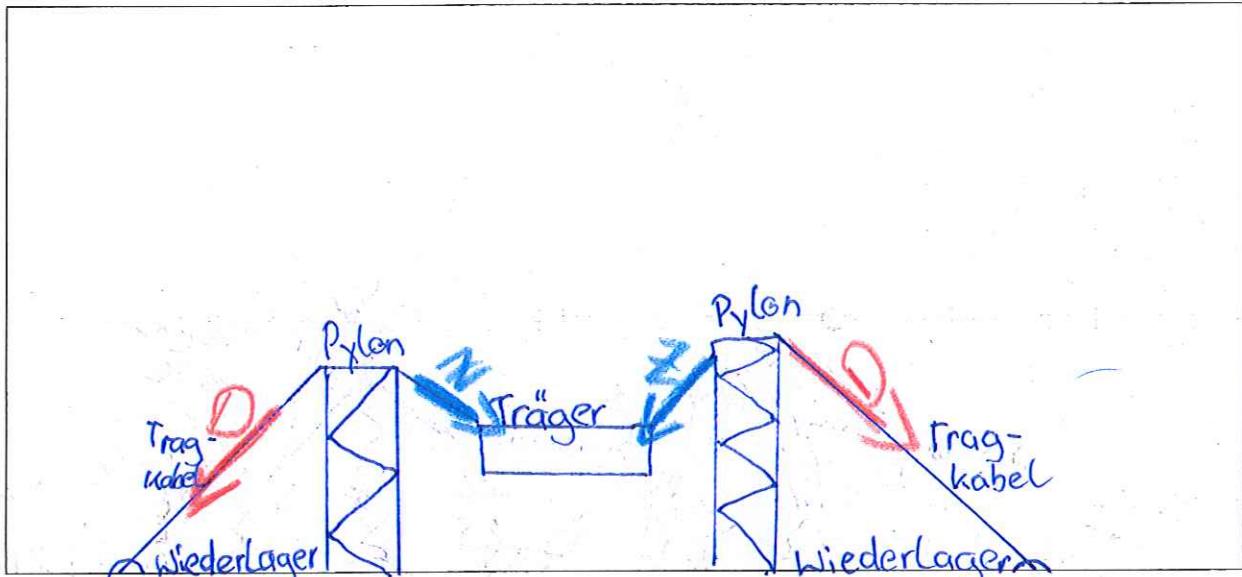
- ☞ Warum ist die Hängebrücke belastbarer als eine vergleichbare Balkenbrücke?

Weil die Tragkabel in der Mitte sind das macht sie dort stabiler.

# Deine Hängebrücke

☞ Zeichne deine Hängebrücke.

Beschrifte die Zeichnung und benutze dabei die Wörter *Pylon*, *Widerlager*, *Fahrbahn*, *Tragkabel*.



☞ Wie viele Bausteine konnte deine Brücke tragen? 14

☞ Was würde passieren, wenn die Schnur bei deiner Brücke nicht zur Seite gespannt wäre? Wenn es nicht gespannt wäre würde sie bei der Belastung auf den Boden sinken.

☞ Warum? Erkläre: Man muss die Tragkabel ziehn weil sie den Träger (Fahrbahn) halten.

☞ Zeichne in deiner Zeichnung oben rot ein, wo etwas bei deiner Brücke drückt (Druckkraft).

Zeichne blau ein, wo etwas bei deiner Brücke zieht (Zugkraft).

Suche zu Hause nach Abbildungen von Hängebrücken.

## Hängebrücken

Bei der Hängebrücke hängt die Fahrbahn an einem Seil. Das Seil muss nach außen gespannt sein und fest im Widerlager verankert sein. Bei Belastung zieht das Seil an der Fahrbahn und am Widerlager. Die Pylone halten das Tragkabel. Sie werden in den Boden gedrückt. Deshalb muss der Untergrund fest sein.

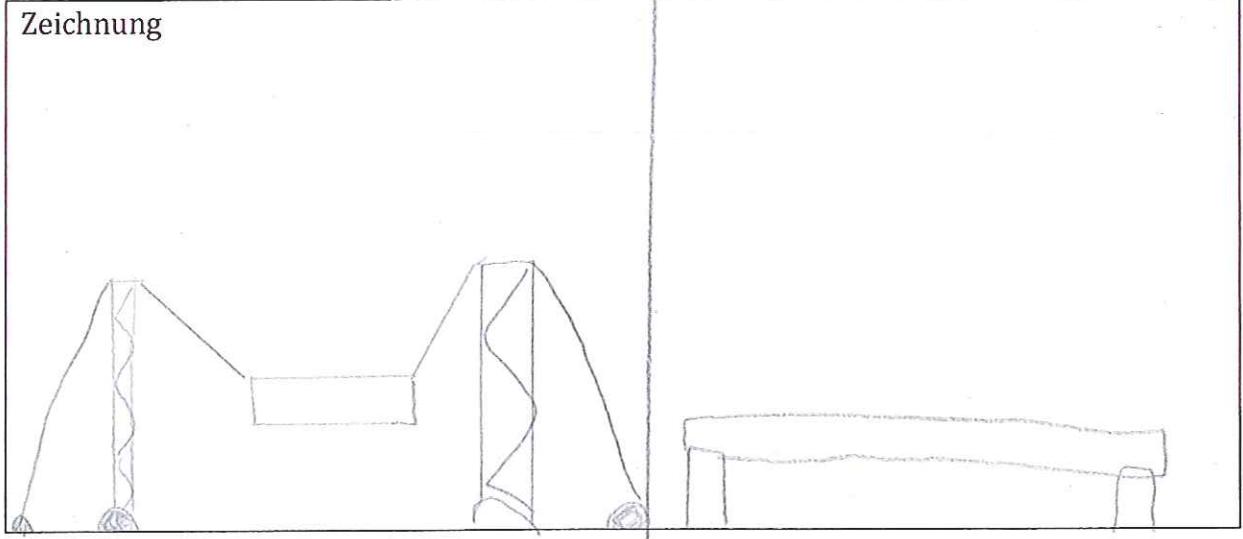
Welche Brücke ist  
belastbarer –  
Hängebrücke oder  
Balkenbrücke ?



So sind wir vorgegangen:

Als erstes habe wir die Hängebrücke und die Balkenbrücke aufgebaut. Danach haben wir die Stein draufgelegt.

Zeichnung



Das haben wir herausgefunden:

Die Hängebrücke hat 12 Steine gehalten und die Balkenbrücke 1 Stein, damit ist sie der klare Sieger.

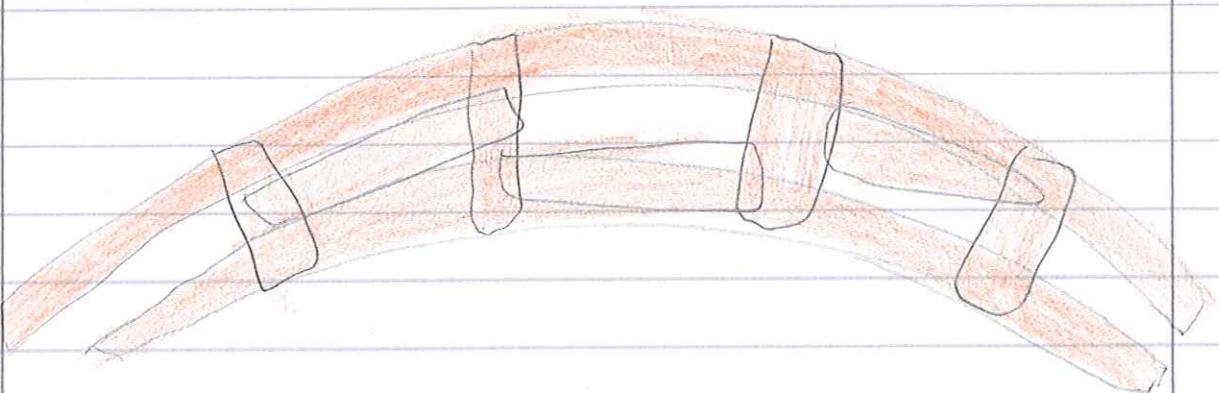


Warum ist das so?

Die Balkenbrücke hat in der Mitte ja keine Stützen. Die Seile sind an den Seiten befestigt und stabilisieren die Mitte der Hängebrücke!

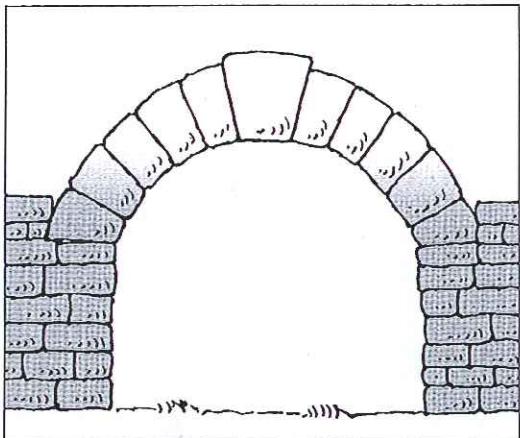
## Leonardobrücke

Beschreibung: Als erstes haben wir die 8 langen Leisten und die 5 kurzen Leisten in einander gesteckt. Sie wurde Stufe für Stufe höher und höher. Es wurde kein genauer Bogen.

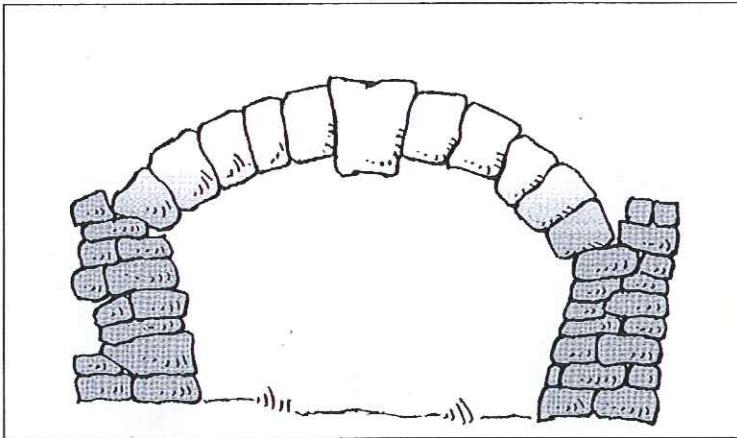


## Knobelaufgabe 4 (zu Sequenz 5)

### Römischer Bogen



So sah der Bogen vor  
1500 Jahren aus.

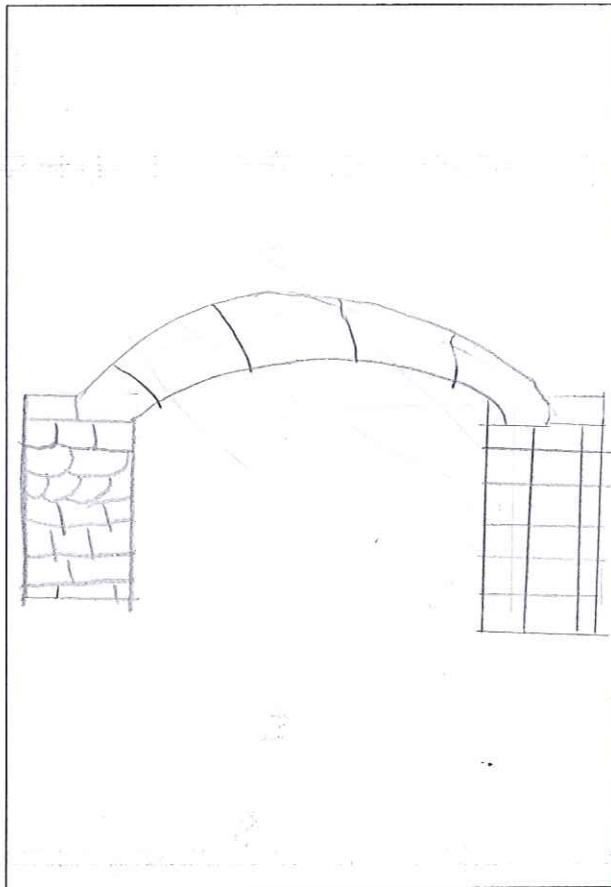


Der Bogen hat sich sehr verändert.  
Wenn nichts geschieht, wird er  
bald einstürzen.

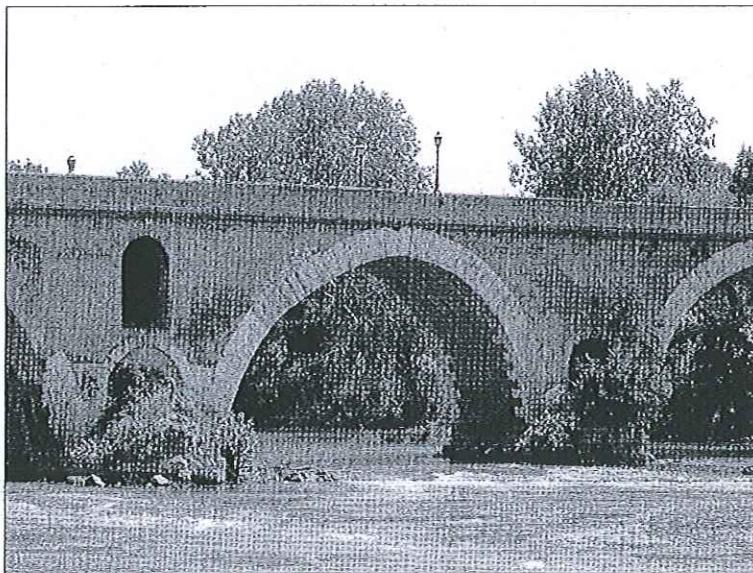
 Mache einen Vorschlag, wie der Bogen vor dem Einsturz bewahrt werden könnte.  
Zeichne und begründe:

Man könnte vorsichtig ein  
Lehrgerüst drunter schieben.  
Dann könnte man die Steine  
wieder richtig legen, Lehrgerüst  
wegziehen und die Bogenbrücke  
steht wieder. Dann ein  
Kunstwerk soll ja nicht  
kaputt gemacht werden!

Die Wiederlager sind rechts und  
links, wenn es das nicht gäb  
würde die Brücke zu den Seiten  
wegrutschen wenn Belastung käm.



# Wie eine Bogenbrücke gebaut wird



Bogenbrücken gab es schon bei den Römern.

So wurden sie gebaut:

Zuerst wird das Fundament der Brücke gebaut.

Aus Holz das Lehrgerüst wird danach aufgebaut.

Danach werden die Keilsteine nach und nach auf das Lehrgerüst gelegt. Zum Schluss wird der Schlussstein eingefügt, er muss passen. Um die Bogenbrücke werden Steine und Erde angefüllt. Zum guten Schluss wird das Lehrgerüst entfernt. Die Bogenbrücke ist fertig und steht.

Verwende die folgenden Wörter:

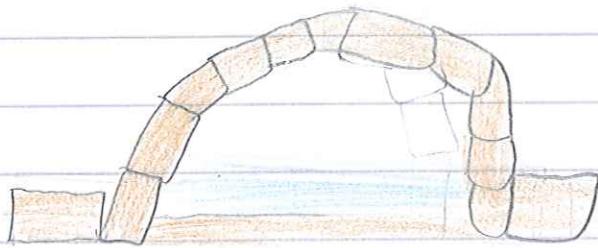
Schlussstein

Lehrgerüst

Keilsteine

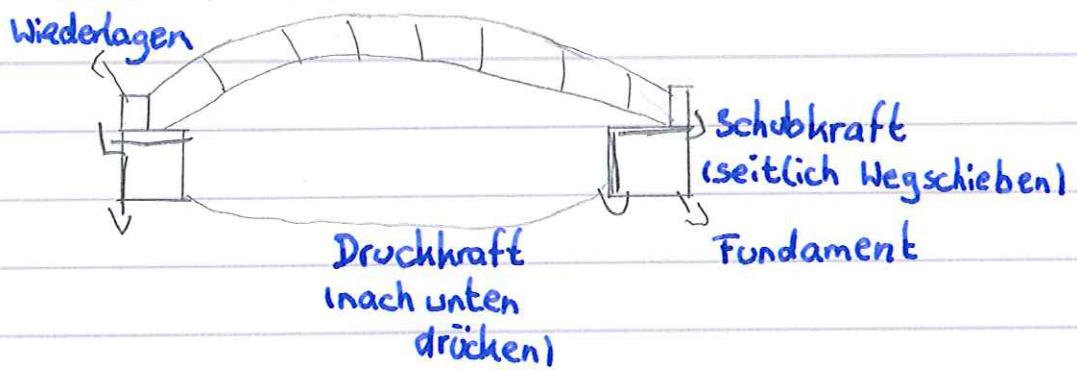
# Bogenbrücke selbst gebaut

Zeichnung:



Gebaut: Als erstes haben wir nachgedacht. Wie das gehen sollte. Danach haben wir angefangen. Als erstes muss man sich 9 Steine holen und stützen. Dann haben wir Stück für Stück die Steine draufgetan und auch die Stützen haben wir angebracht. Wir haben an beiden Seiten gebaut. Der letzte war in der Mitte. Dann war unsere Bogenbrücke fertig.

## Kräfte in der Bogenbrücke



Bei den Bogenbrücken sind die Wiederlagen rechts und links am Fuß der Brücke wichtig. Sie sorgen dafür, dass sich der Bogen bei der Belastung nicht auseinander schieben kann.

Auch der Untergrund (Fundament) muss stabil sein, sonst wird die Brücke bei der Belastung in den Boden gedrückt.

# Lernbericht - Brücken

Datum: \_\_\_\_\_

Name: Victoria \_\_\_\_\_

Schätze dich selber gut ein:

			
Ich kann mit anderen Kindern zusammenarbeiten.	✓		
Ich kann anderen Kindern bei der Arbeit helfen.	✓		
Ich kann meine Ideen anderen Kindern vorstellen und erklären.	✓		
Ich habe im Unterricht mit gut Beiträgen und Ideen mitgearbeitet.	✓		
Ich habe konzentriert und zügig gearbeitet.	✓		
Ich kann eigene Versuche zum Bauen durchführen und meine Beobachtungen erklären.	✓		
Ich weiß wie und warum Brücken entstanden sind.	✓		
Ich kenne verschiedene Brückenarten und kann sie unterscheiden.	✓		
Ich kann Brücken zeichnen.	✓		
Ich weiß was beim Bauen von Brücken wichtig ist.	✓		
Ich kann eine stabiles Brückenmodell bauen.	✓		
Ich habe in _____ und in Büchern nach Brücken geforscht.	✓		
Ich habe meine Hausaufgaben immer ordentlich erledigt.	✓		

Was war das Wichtigste, was du gelernt hast?

Was eine Brücke stabil macht. Wie ich Brücken unterscheiden kann.

Woran willst du noch arbeiten?

Noch mehr melden!