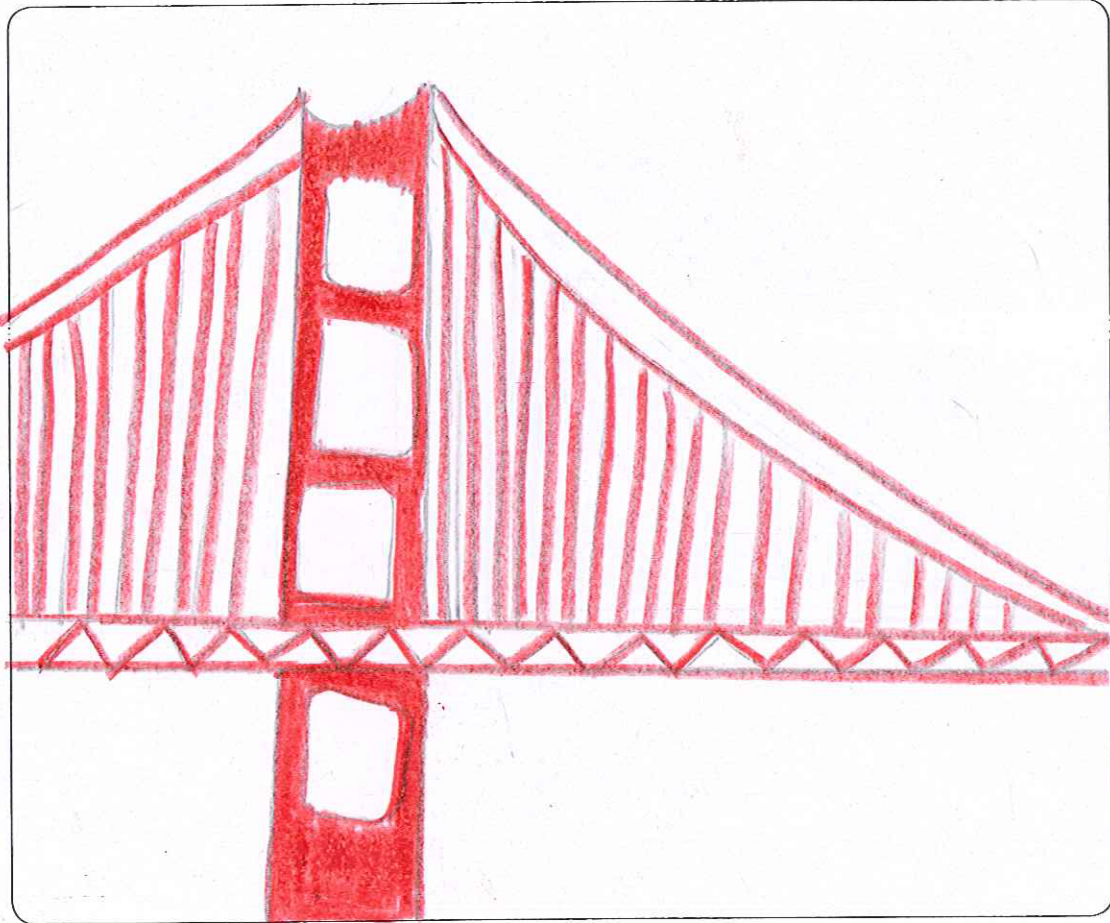


# Mein Forscherbuch



## Brücken - und was sie stabil macht

Name: Josi

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:

Mehr im Unterricht aufzeigen.

---

---

---

---



## Ein Brückensteckbrief (A)

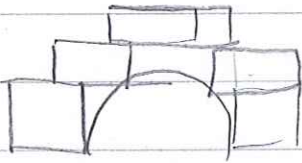
- ✎ Zähle: Wie viele Brücken gibt es in deiner Nähe? Es gibt 3 Brücken <sup>bei mir</sup> in der Nähe.
- ✎ Gehst du auf deinem Schulweg über eine Brücke? Wo? Ja. Unten am Berg.
- ✎ Suche eine Brücke in deiner Nähe aus.  
Schau dir die Brücke genau an und zeichne sie hier auf.



- ✎ Die Brücke führt über die Bahngleisen.
- ✎ Wer benutzt die Brücke? Die Fußgänger benutzen die Brücke und Fahrradfahrer Leute aus der Stadt und Schulkinder
- ✎ Aus welchem Material ist die Brücke gebaut? Die Brücke wurde aus Stein & Beton gebaut.

## Kragbogenbrücken

Die Kragbogenbrücken sieht aus wie eine Treppe.  
Ein Stein steht über dem anderen in der Luft.  
Gegengewichte machen die Brücke stabiler.  
Je weiter außen die Gegengewichte liegen, umso stabiler ist die Brücke.



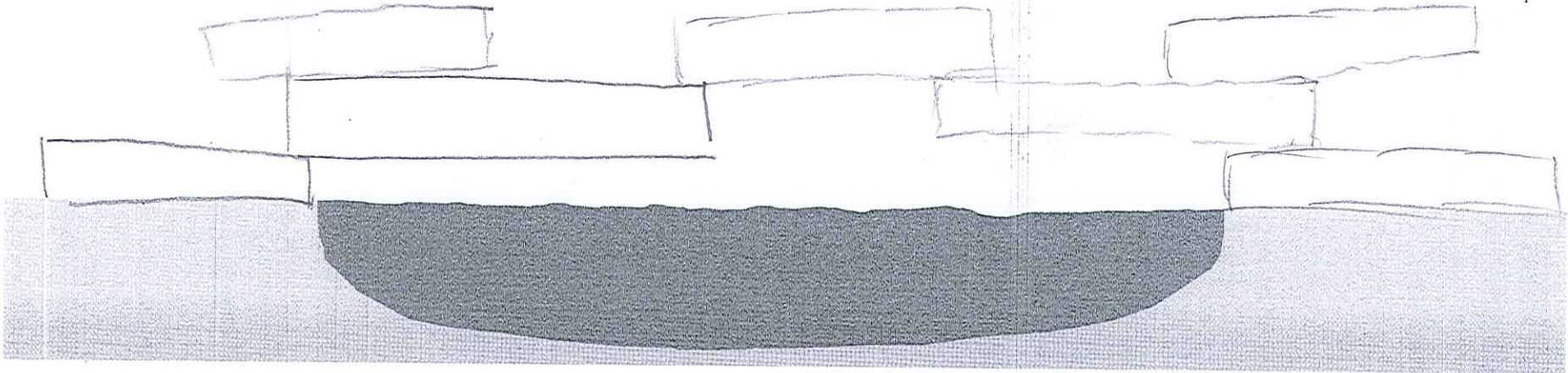
Kragbogenbrücke



# Eine Brücke ohne Stützen - die Kragbogenbrücke

BOX 1  
Forscherbuch

Sequenz 2: Eine Brücke ohne Stützen - die Kragbogenbrücke

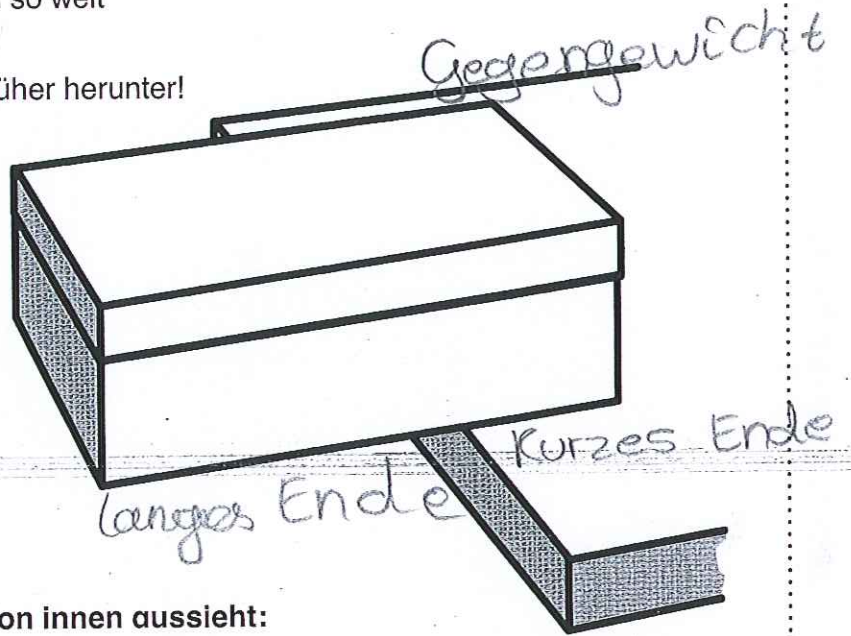
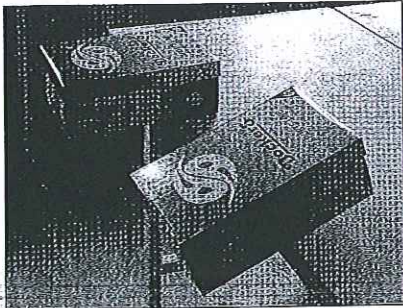


Zeichne deine Brücke von der Seite. Die Brücke kann in der Mitte 80 g tragen.

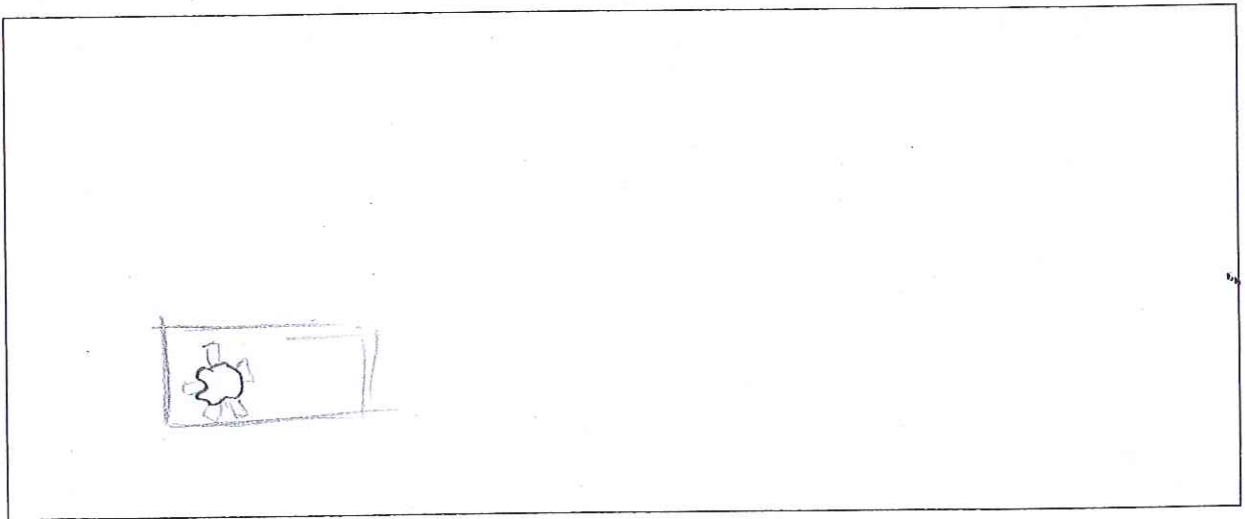
Was macht deine Brücke so stabil? Die außen Gewichte die außen stehen  
machen meine Brücke stabiler.

# 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:

Hinten muss bei einem Zauberkarton was schwers  
rein. Wenn man dann den Karton nach vorne  
schiebt kann man es weiter als bei einem  
normalen Karton. weil, der Stein das Gegengewicht es.  
Das hält den Karton. 



Brötchenservice  
bringt sam. son Brötchen nach Hause

Sequenz 7: Was passiert, wenn eine Balkenbrücke belastet wird?

Box 2  
Forscherbuch

## 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.

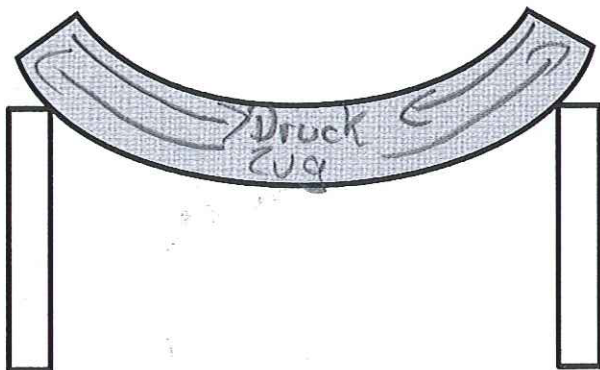
Träger

Auflager

Stütze

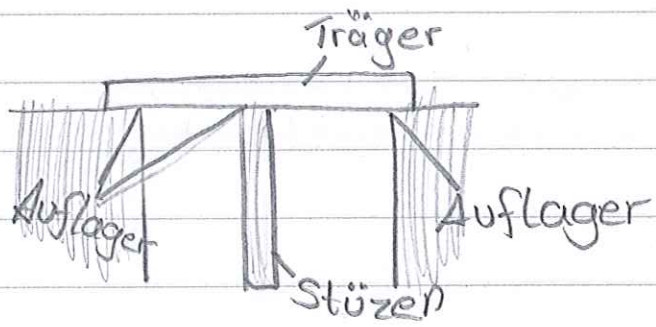


Was passiert, wenn sich eine Fahrbahn durchbiegt? Zeichne mit Pfeilen ein, was passiert, und beschreibe.



Wenn sich eine Fahrbahn durchbiegt wird sie oben schmaler (Druckkraft).  
Oben wird sie breiter (Zugkraft).

# Balkenbrücke




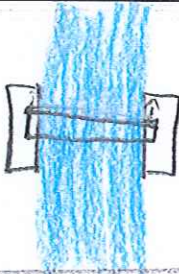

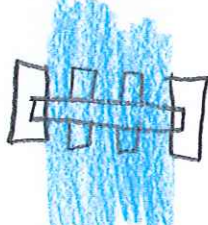


# Was macht eine Balkenbrücke stabil?



So sind wir vorgegangen:

Wir haben als erstes ein Bret genommen und es mit einem Brett wo wir Gegengewichte drauf gelegen haben, dann mit einem breiten Bret, dann mit einem dicken Bret und mit Stützen.

	Gegengewicht	dickere Träger
Zeichnung		
		
	Fahrbahn breiter machen	Stützen bauen

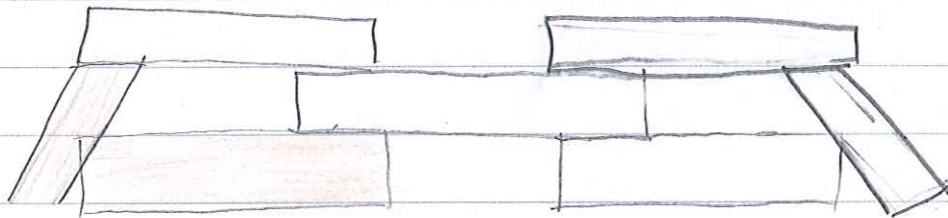


Das haben wir herausgefunden:

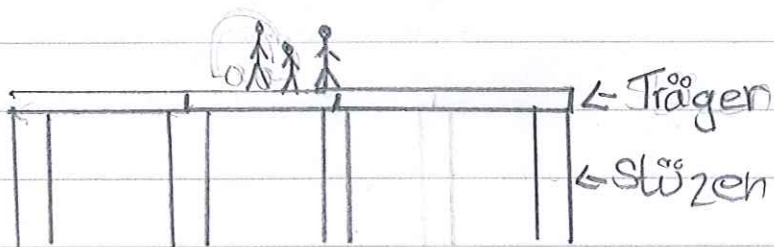
Wir haben raus gefunden dass am besten die mit Stützen und mit dem dickem Träger.

Danach das mit dem Breiten Träger.

Und am schlechtesten der <sup>vier</sup> fünf sachen das Gegengewicht.



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



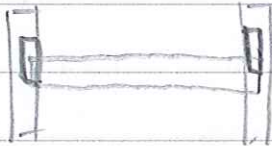


Vermutung:

- Gegengewicht

Wenn man an die Seiten des Trägers ein Gegengewicht hin stellt glaube ich das die Brücke dann stabiler ist, und sie nicht zu Boden sinkt.

Zeichnung:



• Stützen

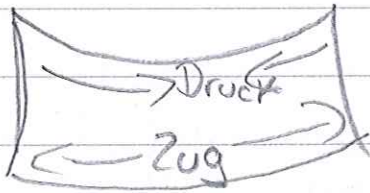
Die Stützen drücken den Träger hoch so das z.B. Autos drüber fahren können.

• Träger

Mann kann den Träger dicker bauen.

Das passiert bei Belastung  
in der Balkenbrücke:

Bei Belastung wird die Brücke oben schmäler  
das ist die Druckkraft unten wird die Brücke  
breiter das ist die Zugkraft. Wenn man sie  
zu doll belastet würde sie unten reißen

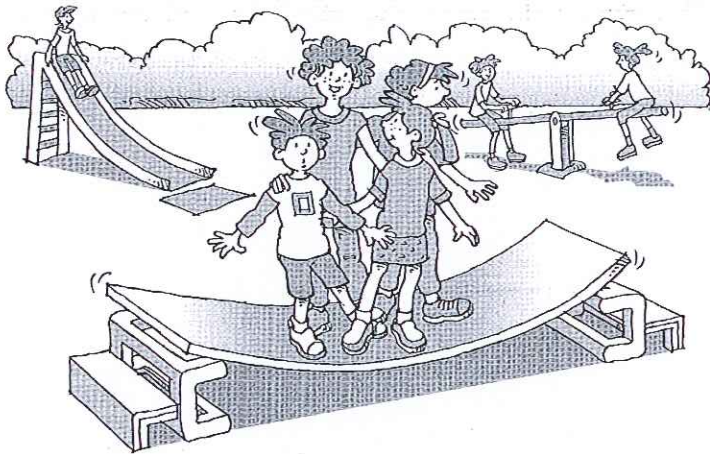
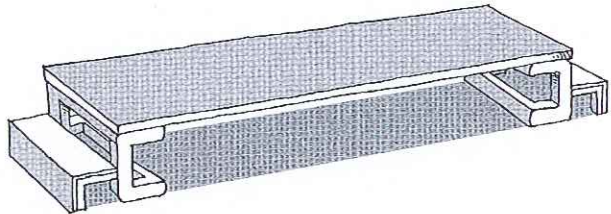
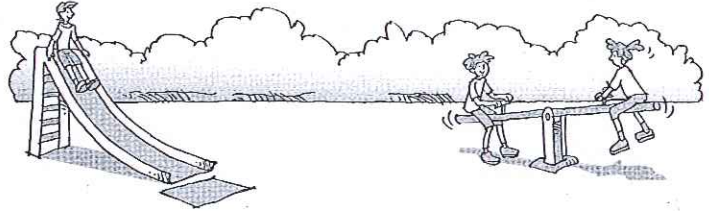





## Knobelaufgabe 11 (zu Sequenz 7)

# Eine Brücke für den Spielplatz

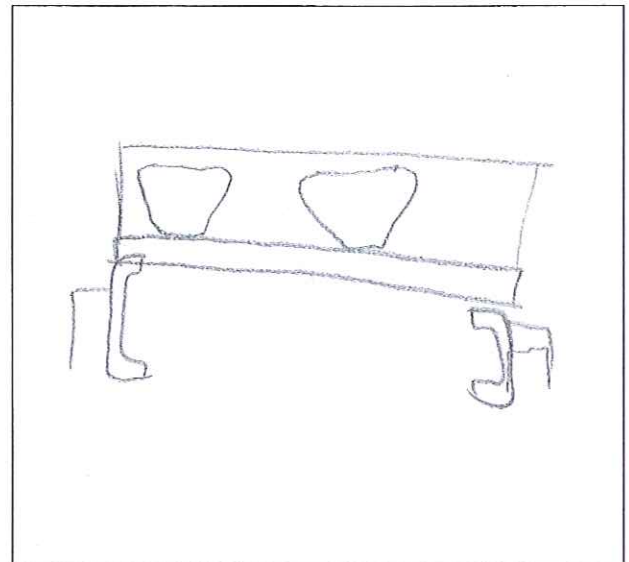
Auf dem Spielplatz soll eine Brücke zum Spielen und Turnen gebaut werden. Die Brücke besteht aus einem flachen Brett, das auf zwei Auflagern liegt.



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:

- Mann könnte eine Aufkantung nehmen die das stabile Dreieck hat weil dann Zug- und Druckkraft weiter auseinander sind.
- Ein dickere Träger.



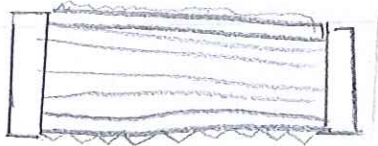
## Papierbrücken



So haben wir unsere Brücke gebaut:

Wir haben das Blatt zu einem Fecher gefaltet.  
Und auf die Auflager gelegen.

Zeichnung



Das macht unsere Brücke stabil:

Dadurch das wir das Papier als Fecher gefaltet haben ist es stabiler weil, es dicker es als ein normales Blatt und ein dickere Träger ist stabiler.



## Arbeitsauftrag

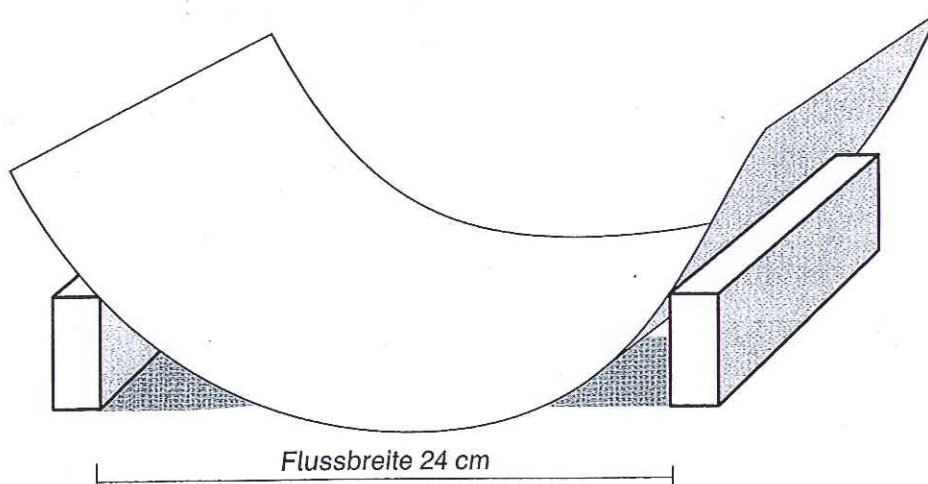
# Ein Blatt Papier stabil machen

### Material:

- ▶ Blatt Papier (Format A4) für die Brücke
- ▶ 2 Bausteine aus Holz als Auflager
- ▶ weitere Bausteine als Gewicht

### Aufgabe:


1. Verändere ein normales Blatt Papier so, dass es sich nicht mehr durchbiegt und sogar etwas tragen kann.
2. Die Papierbrücke soll zwischen 2 Auflagern aufliegen und einen Fluss von 24 cm überspannen.  
In der Mitte soll die Brücke mindestens einen Baustein als Gewicht aushalten.

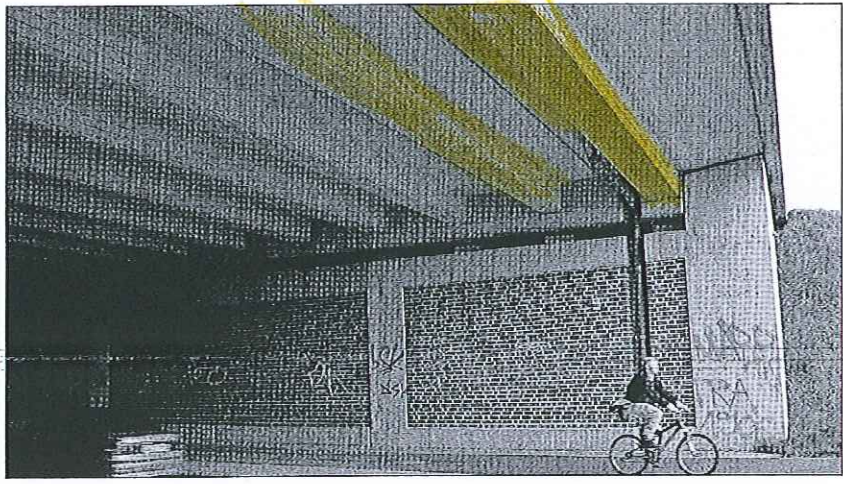


3. Für jede weitere Brücken-Idee kannst du ein weiteres Papier benutzen.

Schere, Kleber, Büroklammern ... sind nicht erlaubt.

# Profile machen stabil


 Entdeckst du Profile an dieser Brücke?  
Zeichne sie ein.

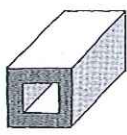
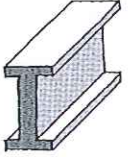
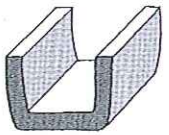


 Warum sind Profile wichtig?

Sie sind wichtig weil sie zb. Brücken stabiler machen.

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

Rund-Profil

Vierkantprofil

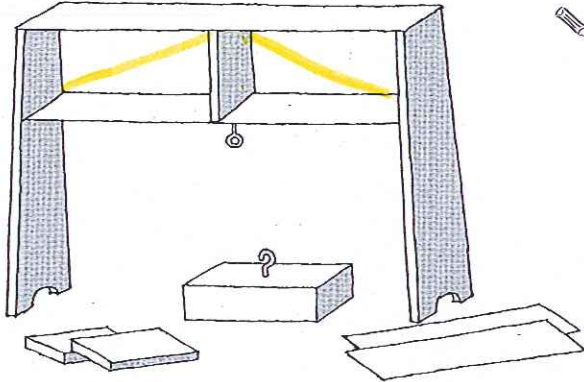
 Suche nach Gegenständen, die durch Verformung stabil werden.  
Welche hast du gefunden?  
Schreibe auf oder zeichne auf die Rückseite dieses Arbeitsblattes.



Wie kann man eine flache Fahrbahn stabiler machen?

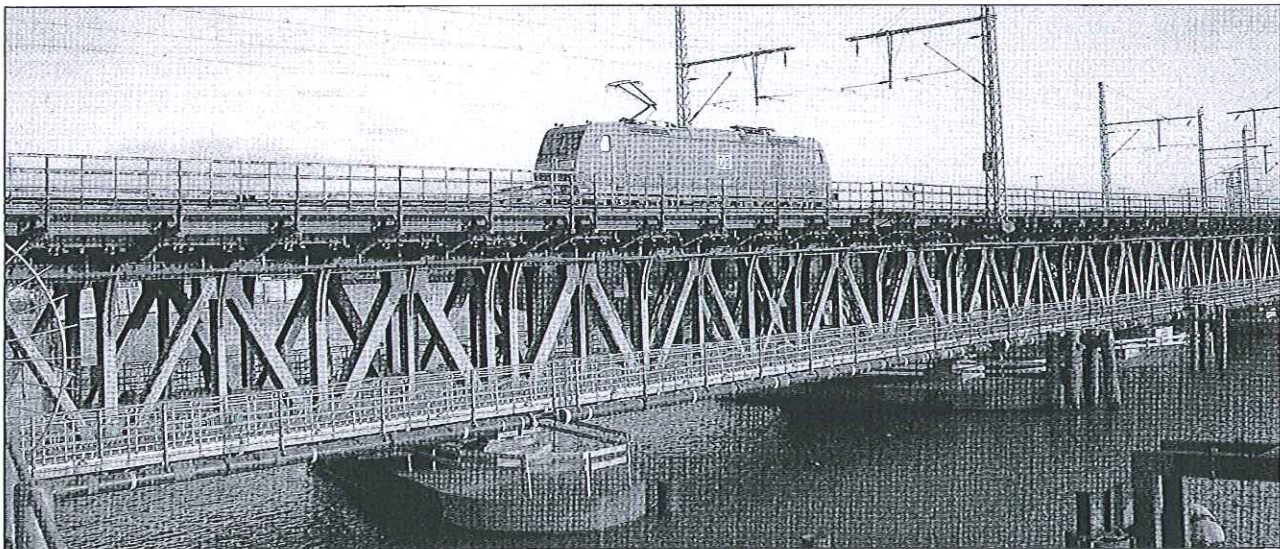
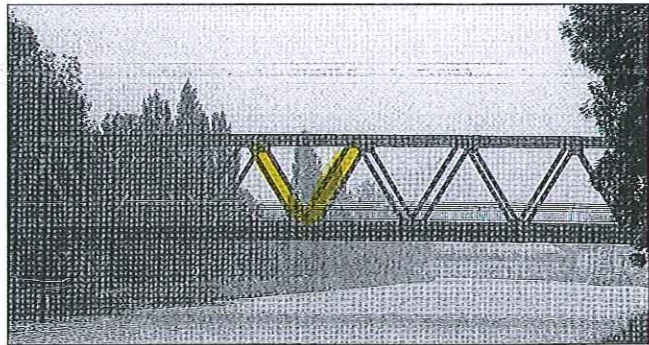
Durch Verformen eines flachen Trägers (Rollen, Falten...) oder durch das Anbringen von Seitenteilen (Kanten) wird die Fahrbahn stabiler. Je höher die Aufkantung, umso belastbarer ist der Träger. Solche Umformung nennt man Profile.

# 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?

Die Fachwerkbrücke ist stabil durch das stabile Dreieck.

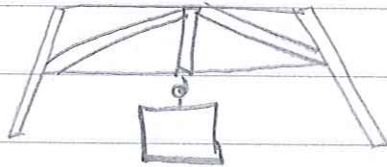


Fachwerkbrücken:

Das Fachwerk hat Dreiecke,  
weil sie stabiler sind als Vierecke.

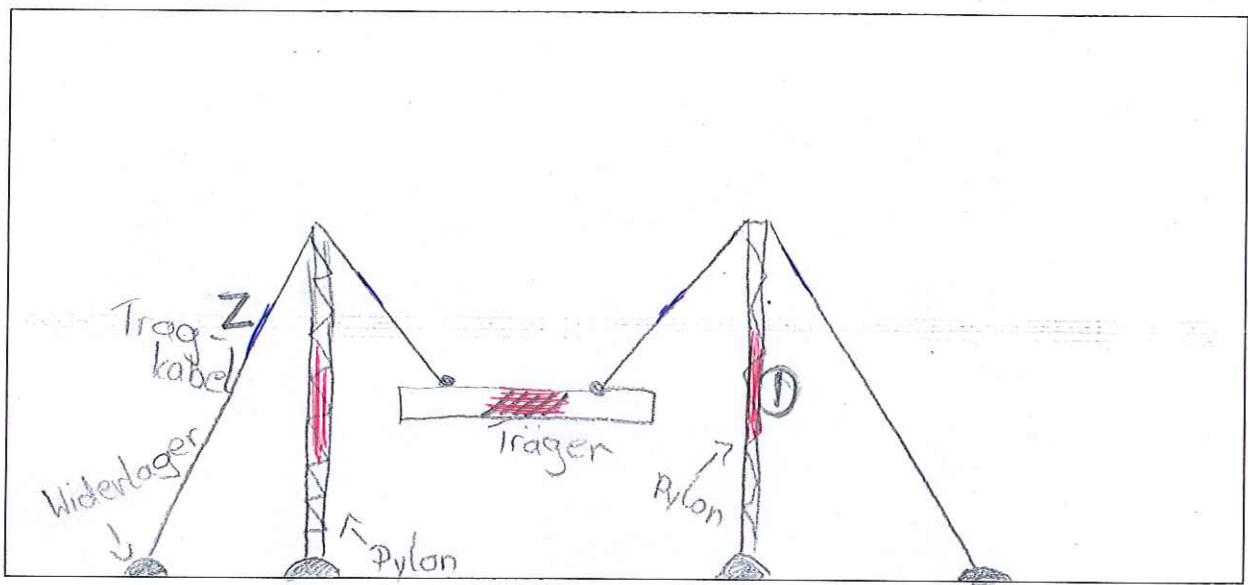
Fachleute sprechen auch vom stabilen Dreieck.  
Stabile Dreiecke machen Fachwerkbrücken stabil.

Zeichnung:



# Deine Hängebrücke

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



Wie viele Bausteine konnte deine Brücke tragen? 9 Widerlager

Was würde passieren, wenn die Schnur bei deiner Brücke nicht zur Seite gespannt wäre? Dann würde die Pylonen um knicken.

Warum? Erkläre: weil, das Gewicht zieht an den Tragkabeln und die ziehen an den Pylon so geht der Träger runter.

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.



Bei der Hängebrücke hängt die Fahrbahn an einem Seil. Das Seil muss nach außen gespannt sein und fest im Widerlager verankert sein.

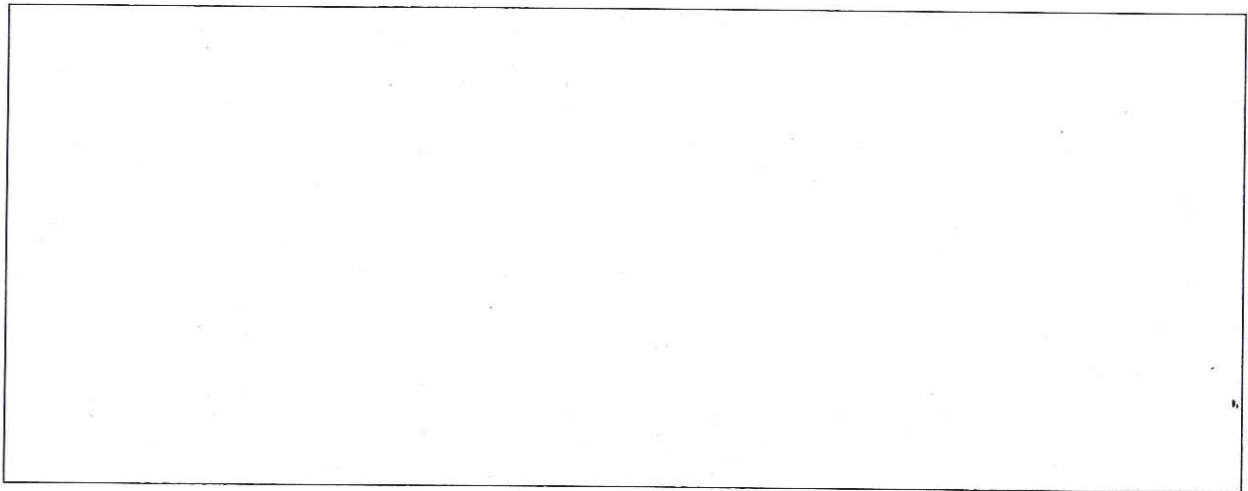
Bei Belastung zieht das Seil an der Fahrbahn und am Widerlager. Die Pylonen halten das Tragkabel. Sie werden in den Boden gedrückt. Deshalb muss der Untergrund fest sein.

# 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?

Mann muss den gleichen Belastungsort haben (Mitte)  
- gleiche Fahrbahn - gleiche Dicke - gleiche Aufkantung - gleiche Länge und Breite - gleiches Material - gleiche Höhe - gleiche Belastung - gleiche Spannweite.

✎ Zeichne das Experiment auf:



✎ Das Ergebnis des Experimentes:

Die Hängebrücke ist deutlich stabiler als die Balkenbrücke.

✎ Warum ist die Hängebrücke belastbarer als eine vergleichbare Balkenbrücke?

Weil die Hängebrücke da wo die Belastung drauf ist die Tragkabel hat. Das hat die Balkenbrücke nicht →



Vergleich einer Hängebrücke mit einer  
Balkenbrücke:

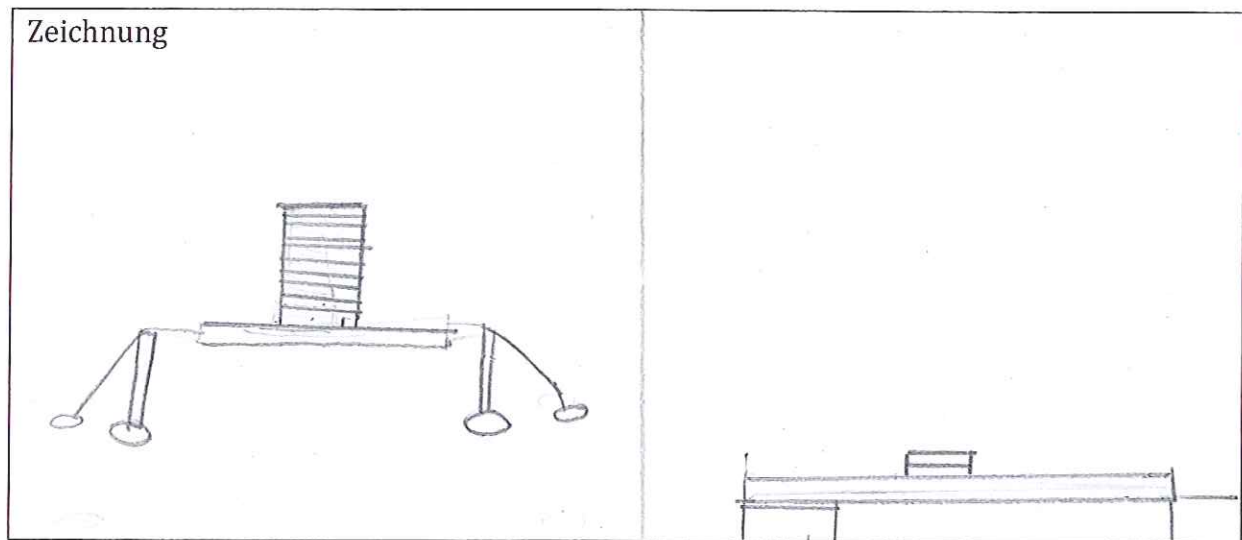
Die Hängebrücke hält bei gleicher Fahrbahn und bei gleicher Spannweite mehr Belastung aus als die Balkenbrücke. Weil sie sehr große Strecken ohne Stützen überbrücken kann, wird sie die Königin der Brücken genannt.

**Welche Brücke ist belastbarer - Hängebrücke oder Balkenbrücke ?**



So sind wir vorgegangen:

Wir haben eine Hängebrücke und eine Balkenbrücke mit denselben Kriterien. Und dann beide in der mitte belastet.



**Das haben wir herausgefunden:**

Die Hängebrücke hat 10 Steine gehalten und die Balkenbrücke 2.



**Warum ist das so?**

Die Hängebrücke hält mehr weil, die Tragkabel die den Träger halten genau an der Stelle <sup>sind</sup> wo die Belastung drauf kommt und es dann in der mitte hält und das bei der Balkenbrücke nicht ist.



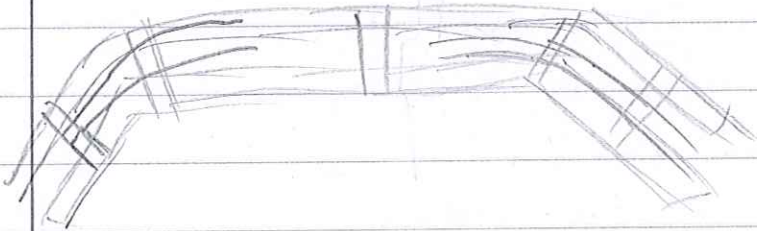
## Bau der Leonadobrücke

Als erstes haben wir acht lange Leisten und 5 kurze Leisten genommen.

Dann haben wir die Leisten ineinander gesteckt.

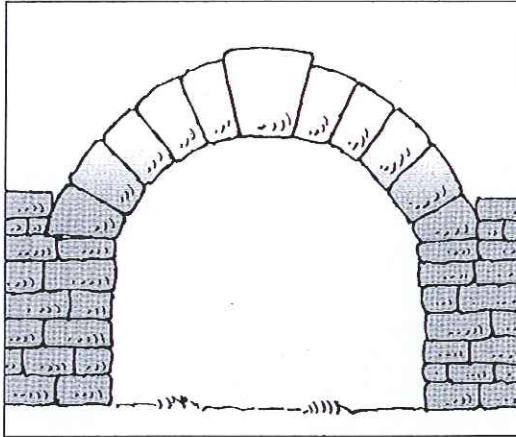
Dann wurde es eine Bogenbrücke.

Bei der Brücke entstehen Druck- und Schubkräfte.

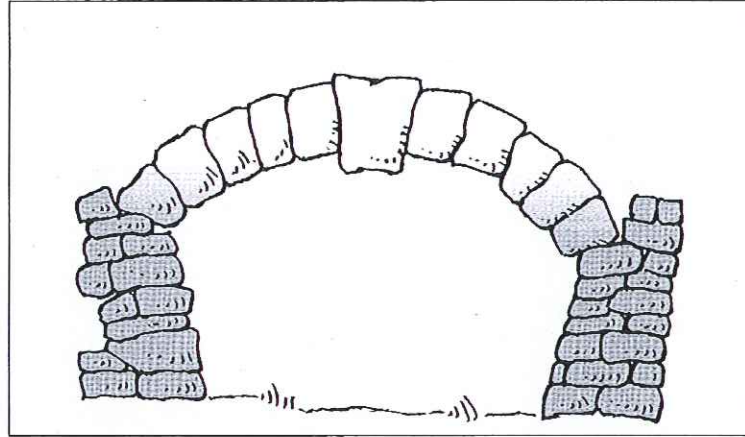


Knobelaufgabe 4 (zu Sequenz 5)

# Römischer Bogen



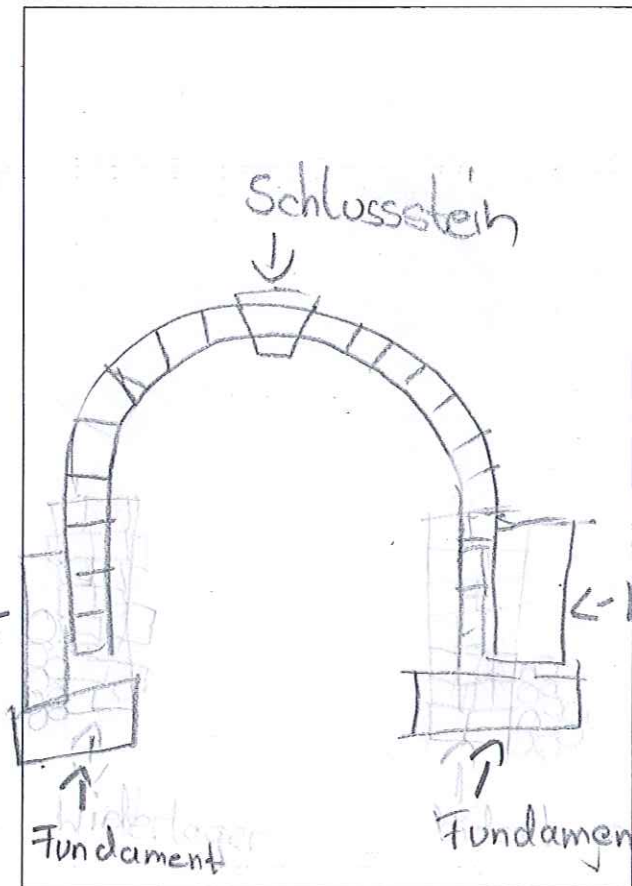
So sah der Bogen vor  
1500 Jahren aus.



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:**

Mann müsste die Steine wieder  
Grade schieben. Da <sup>das</sup> durch neben den  
Widerlager, <sup>man</sup> was hin stellt das  
sie wieder aneinander gedrückt  
werden.





# Wie eine Bogenbrücke gebaut wird



Bogenbrücken gab es schon bei den Römern.

 So wurden sie gebaut:

Als erstes wird das Fundament der Brücke aufgebaut.

Dann wird das Lehrgerüst aus Holz als Stütze aufgebaut.

Als dritter Schritt werden nach und nach die Keilsteine auf das Lehrgerüst aufgelegt.

Jetzt wird der Schlussstein eingefügt. Er muss genau passen. Bei manchen Bogenbrücken wird der Schlussstein verziert.

Beim fünften Schritt werden um den Bogen herum Steine oder Erde angefüllt.

Dann wird das Lehrgerüst entfernt.

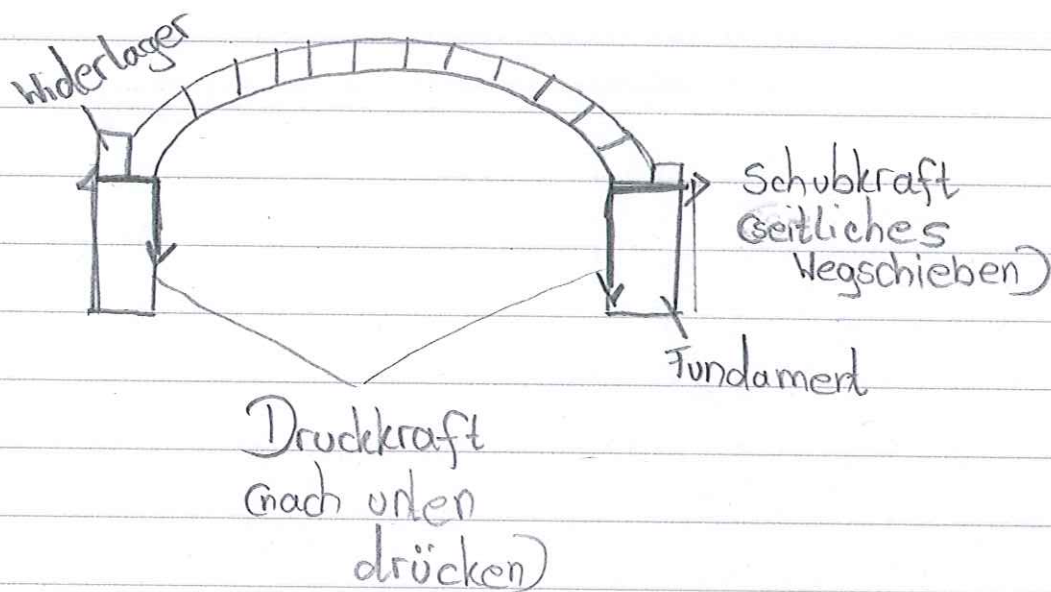
Verwende die folgenden Wörter:

Schlussstein

Lehrgerüst

Keilsteine

# Kräfte in der Bogenbrücke

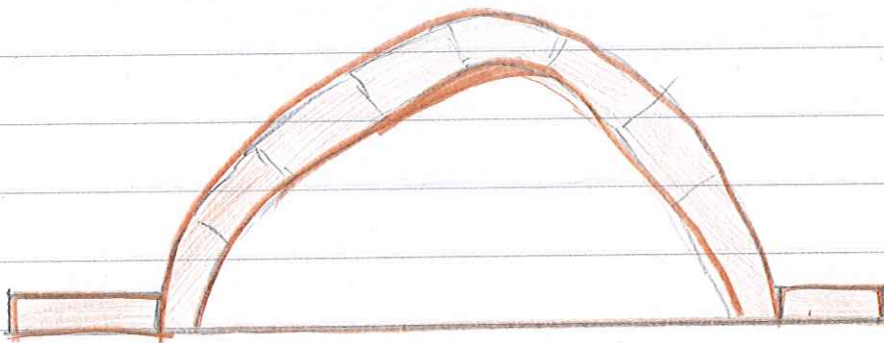


Bei den Bogenbrücken sind die Widerlager rechts und links am Fuß der Brücke wichtig. Sie sorgen dafür dass, sich der Bogen bei Belastung nicht auseinanderschieben. Auch der Untergrund (Fundament muss stabil sein, sonst wird die Brücke bei Belastung in den Boden gedrückt.



# Unsere selbst gebaute Bogenbrücke

Von: Josi, Leonie & Vicky



Beschreibung: Wir haben für die Brücke Stützen genommen. Dann haben wir Keilsteine genommen und einen dicken Stein in die mitte gestellt. Wo dann nacher der Schlusstein drauf liegt. Wir haben langsam an beiden Seiten angefangen und Stein für Stein gebaut. Als ein Bogen entstanden war haben wir die Stützen weggezogen. So entstand ein Bogen.

# Lernbericht - Brücken

Datum: \_ \_

Name: Josi

Schätze dich selber gut ein:

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

Was war das Wichtigste, was du gelernt hast?

Wie man Brücken baut und sie stabil macht.

Woran willst du noch arbeiten?

Ich möchte auch noch über Brücken forschen.  
Und mehr aufzeigen.