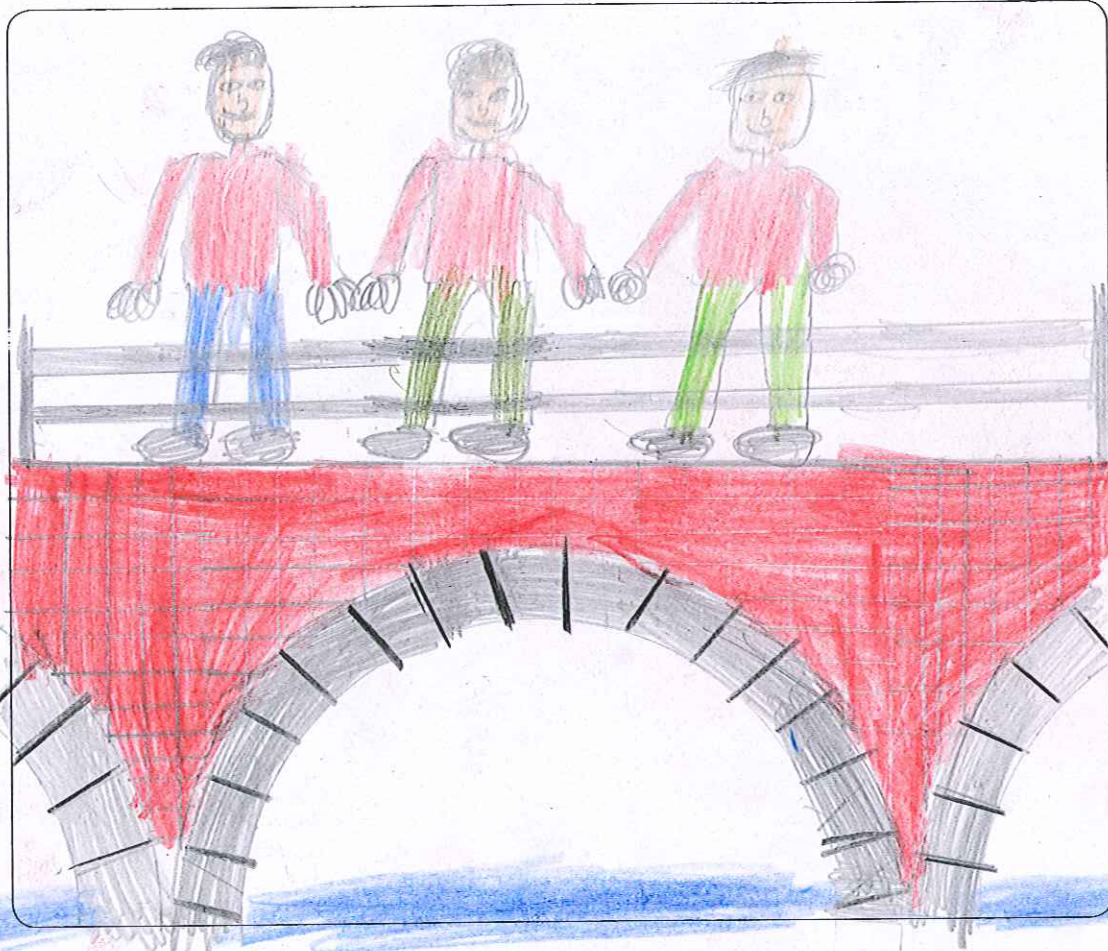


# Mein Forscherbuch



## Brücken - und was sie stabil macht

Name: David

Klasse: 40

# 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.

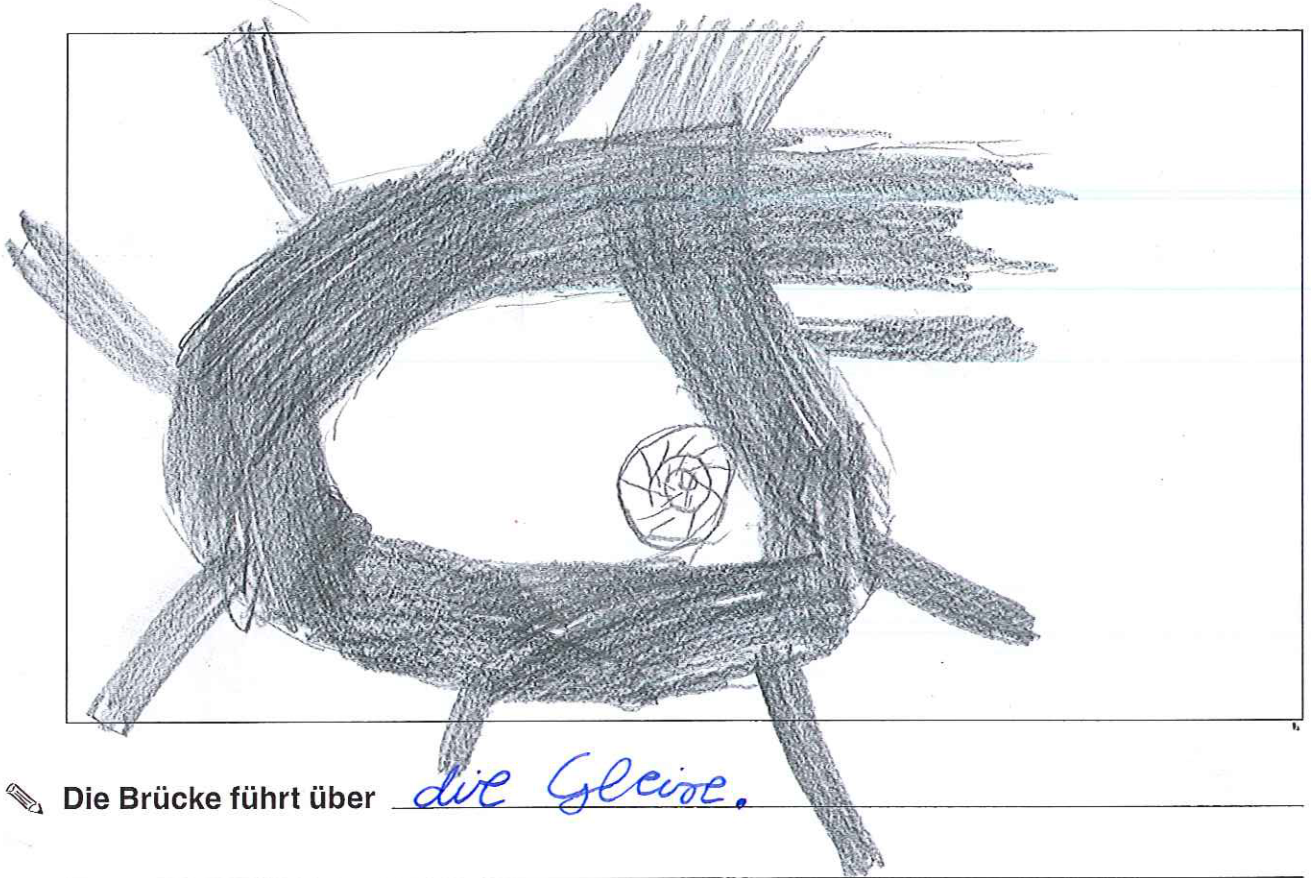
## Woran ich noch arbeiten will:


Ich möchte dem Unterricht mehr aufzeigen.


Ich ~~am~~ und ich möchte mich mehr betätigen.


# Ein Brückensteckbrief (A)

-  Zähle: Wie viele Brücken gibt es in deiner Nähe? 3 Brücken
-  Gehst du auf deinem Schulweg über eine Brücke? Wo? Bei Baumwerkstätten
-  Suche eine Brücke in deiner Nähe aus.  
Schau dir die Brücke genau an und zeichne sie hier auf.



 Die Brücke führt über die Gleise.

 Wer benutzt die Brücke? Die Brücke benutzen Fahrradfahrer und Fußgänger.

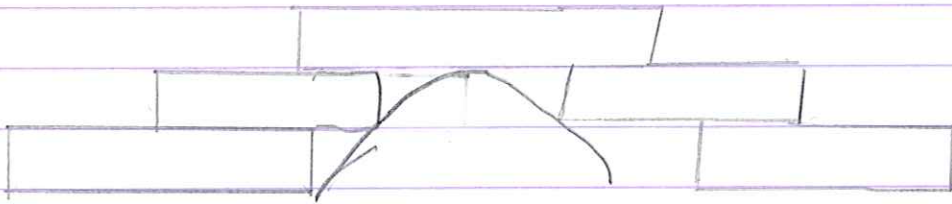
 Aus welchem Material ist die Brücke gebaut? Die Brücke ist aus Stein und Beton gebaut.

## Kragbogenbrücken

Die Kragbogenbrücke 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.

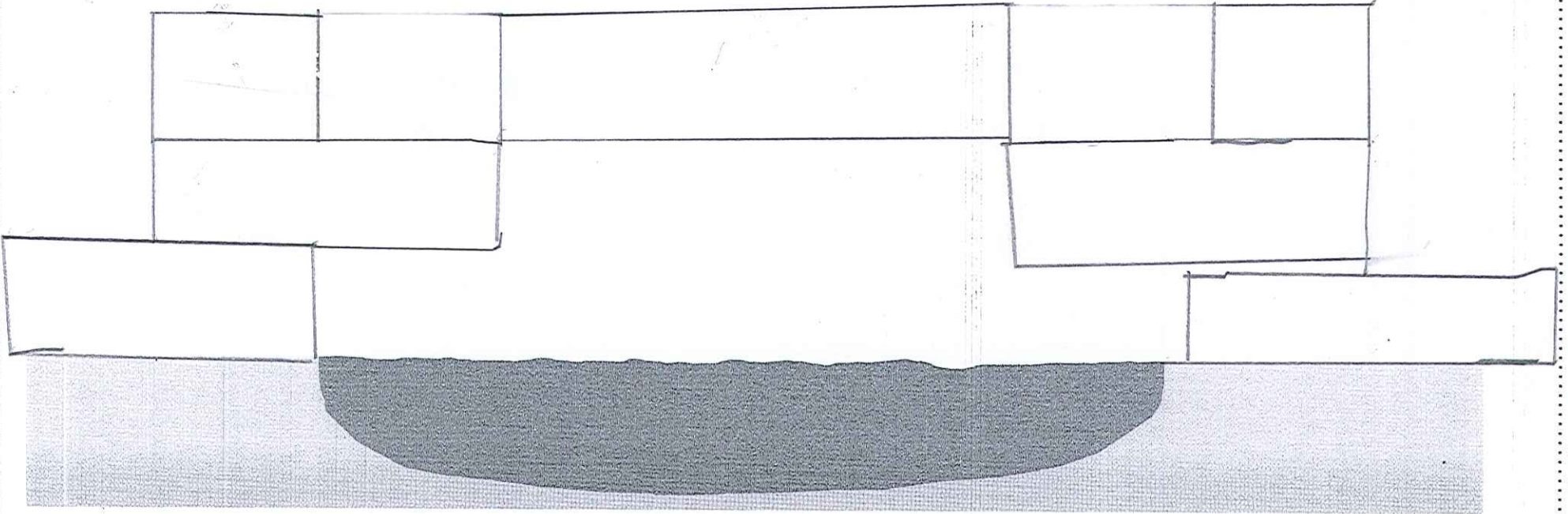
Zeichnung: Kragbogenbrücken



# Eine Brücke ohne Stützen - die Kragbogenbrücke

Box 1  
Forscherbuch

Sequenz 2: Eine Brücke ohne Stützen - die Kragbogenbrücke

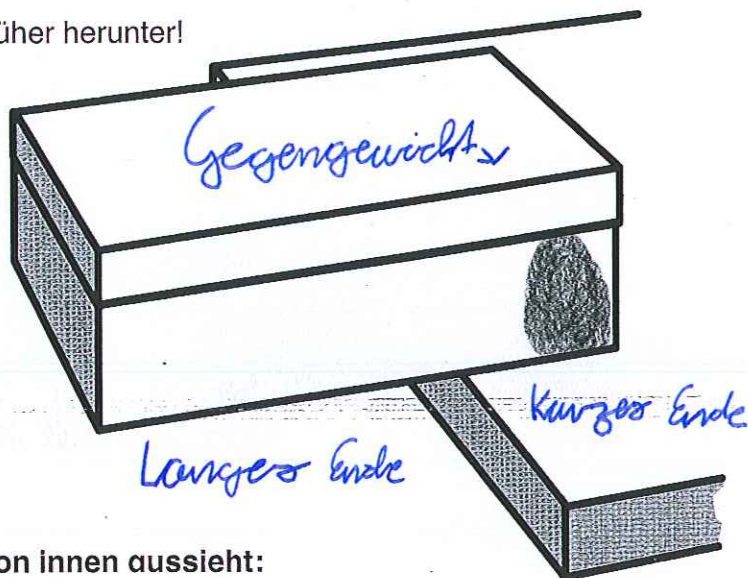
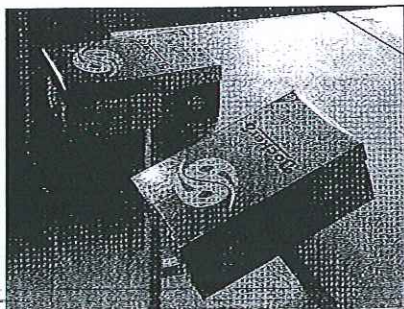


Zeichne deine Brücke von der Seite. Die Brücke kann in der Mitte 140 g tragen.

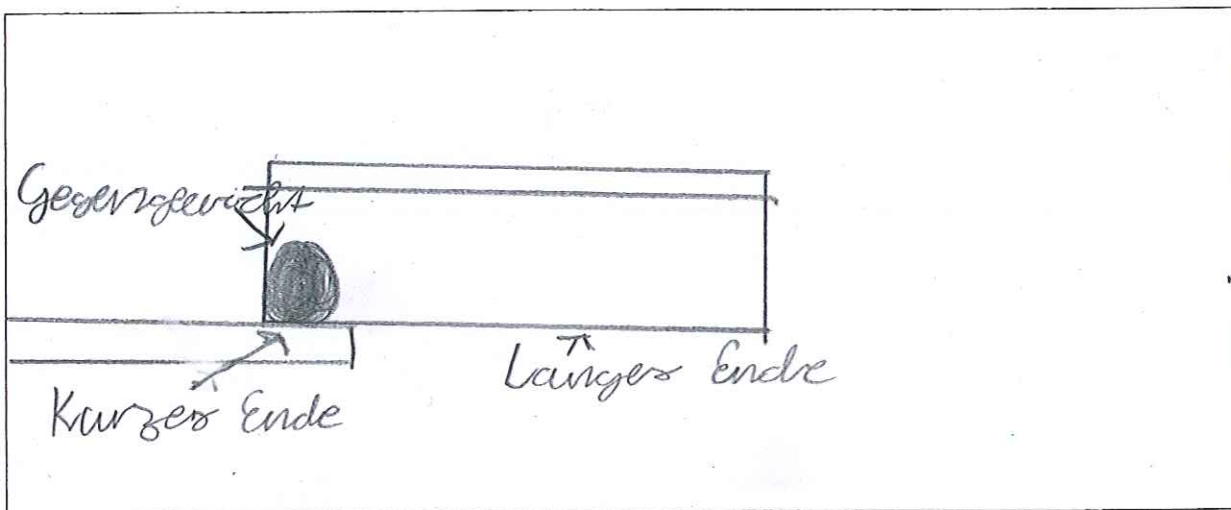
Was macht deine Brücke so stabil? Das Gegengewicht macht die Brücke stabiler. Je weiter nach außen desto stabiler ist die Brücke.

# 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:

Mein Zauberkarton hat ein Gegengewicht beim kürzeren Ende weil sonst müsste er umkippen. Wenn das Gegengewicht nicht da wäre müsste er umkippen weil das lange Ende natürlich schwerer ist.

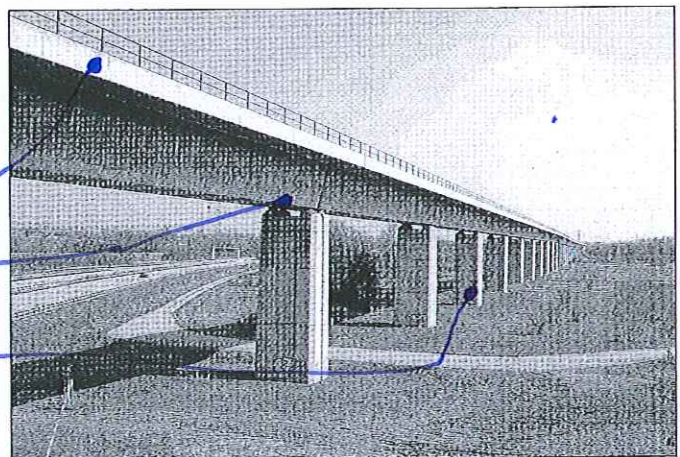
# Balkenbrücken früher und heute

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

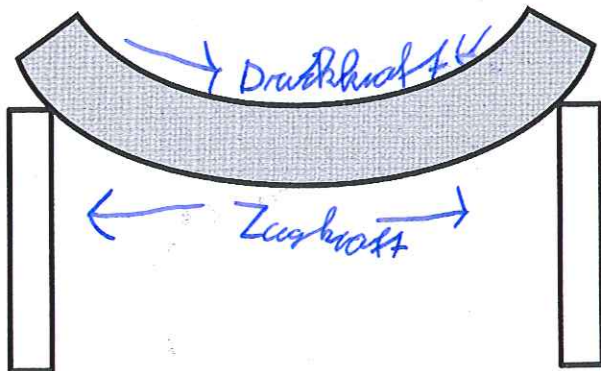


Zeichne mit Pfeilen in der Balkenbrücke auf dem Foto (rechts) ein, wie die Teile der Balkenbrücke heißen.

- Träger
- Auflager
- Stütze

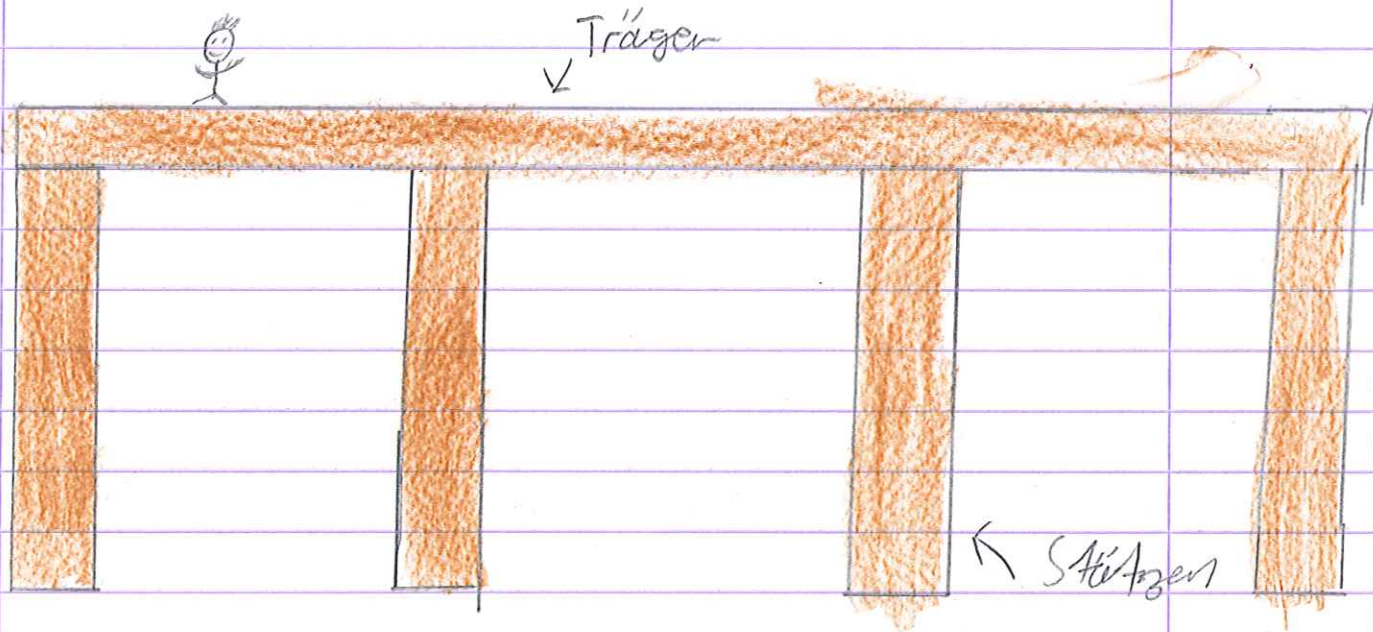


Was passiert, wenn sich eine Fahrbahn durchbiegt? Zeichne mit Pfeilen ein, was passiert, und beschreibe.



Unten würde die Brücke reißen, weil sie auseinander geht und die Zugkraft <sup>würde</sup> sie auseinander zieht. Die Drückkraft drückt die Brücke oben zusammen.

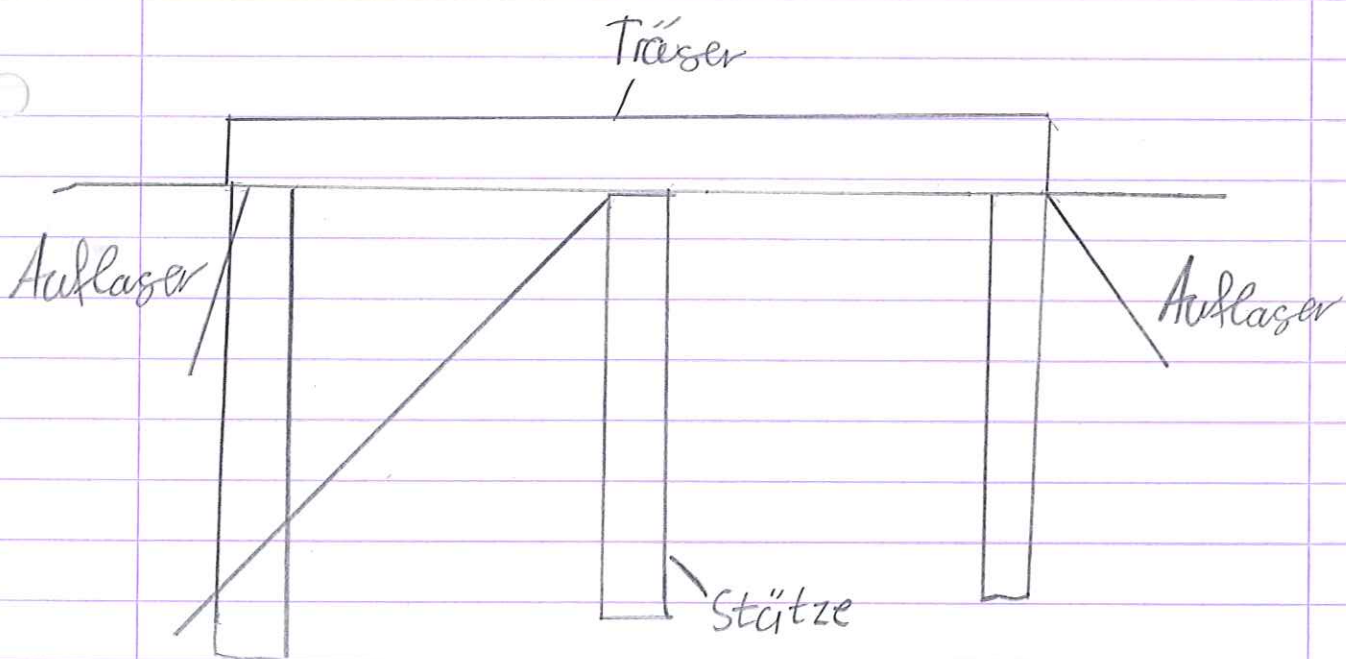
# Balkenbrücken



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



# Balkenbrücke

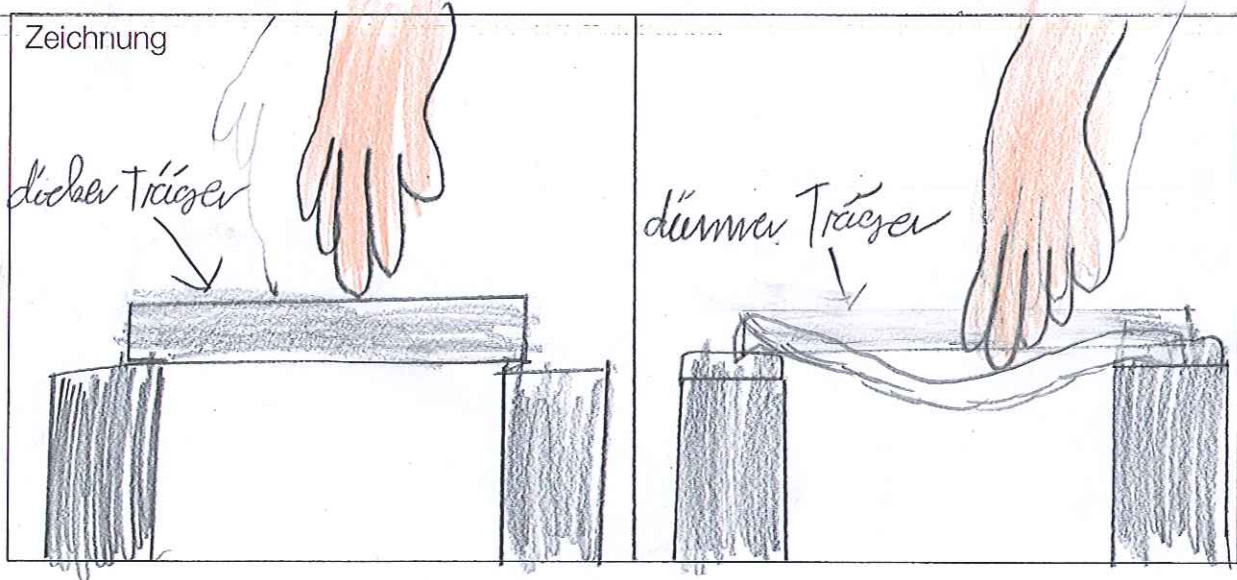


# Was macht eine Balkenbrücke stabil?



So sind wir vorgegangen:

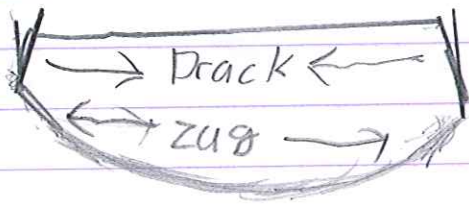
Wir haben links und rechts Auflager genommen.  
~~und ein dick~~ Wir haben einmal ein dicken  
Träger genommen und einen dünneren Träger genommen.  
Dann ~~er~~ haben wir bei den dünnen Träger gedrückt  
und bei den ~~er~~ dicken Träger haben wir auch gedrückt.



Das haben wir herausgefunden:

Der dickere Träger ist viel stabiler als  
der dünnere Träger. Denn man konnte den  
dünnere Träger eindrücken und den dickeren  
Träger nicht.

Das passiert bei Belastung  
in der Balkenbrücke!

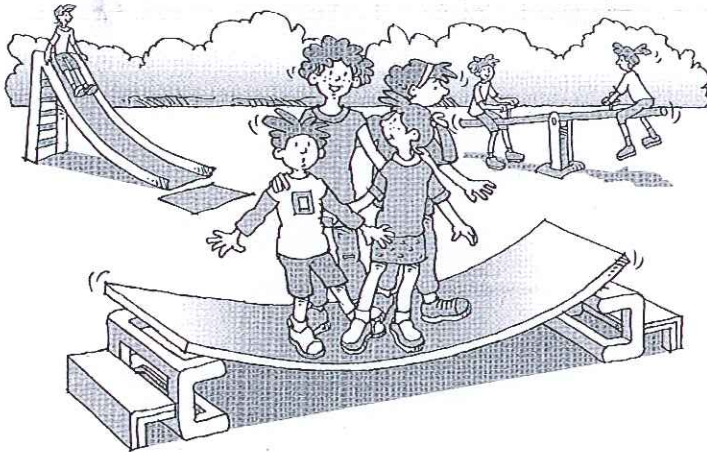
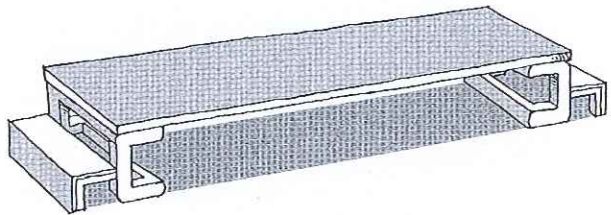
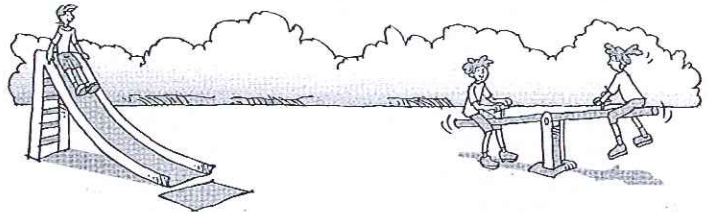


Bei Belastung wird die Brücke <sup>auf der Oberseite</sup> zusammen  
gedrückt, ~~auf der Brücke wird es zusammen~~  
~~gedrückt~~ und hinten ~~wäre~~ würde die Brücke  
reißen, reißen weil sie aufeinander gezogen  
wird.

### Knobelaufgabe 11 (zu Sequenz 7)

# Eine Brücke für den Spielplatz

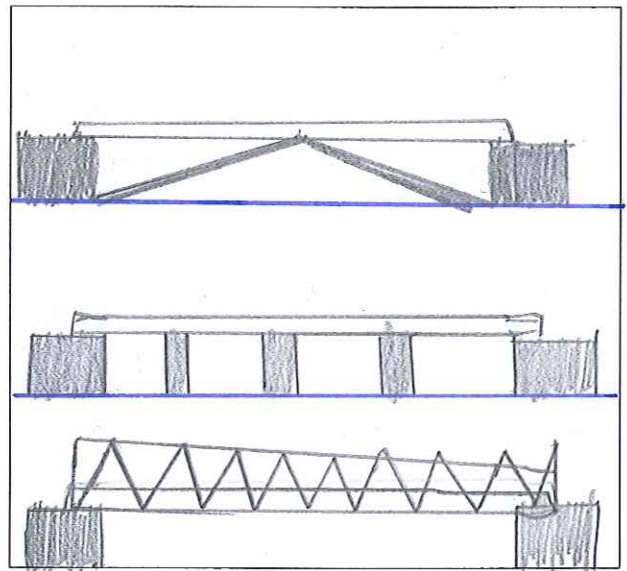
Auf dem Spielplatz soll eine Brücke zum Spielen und Turnen gebaut werden. Die Brücke besteht aus einem flachen Brett, das auf zwei Auflagern liegt.



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 ein stabiles  
Dreieck unter der Brücke tun.  
Man könnte 5 Stützen unter  
der Brücke bauen. Man kann  
an der Seite eine Aufhängung  
bauen.



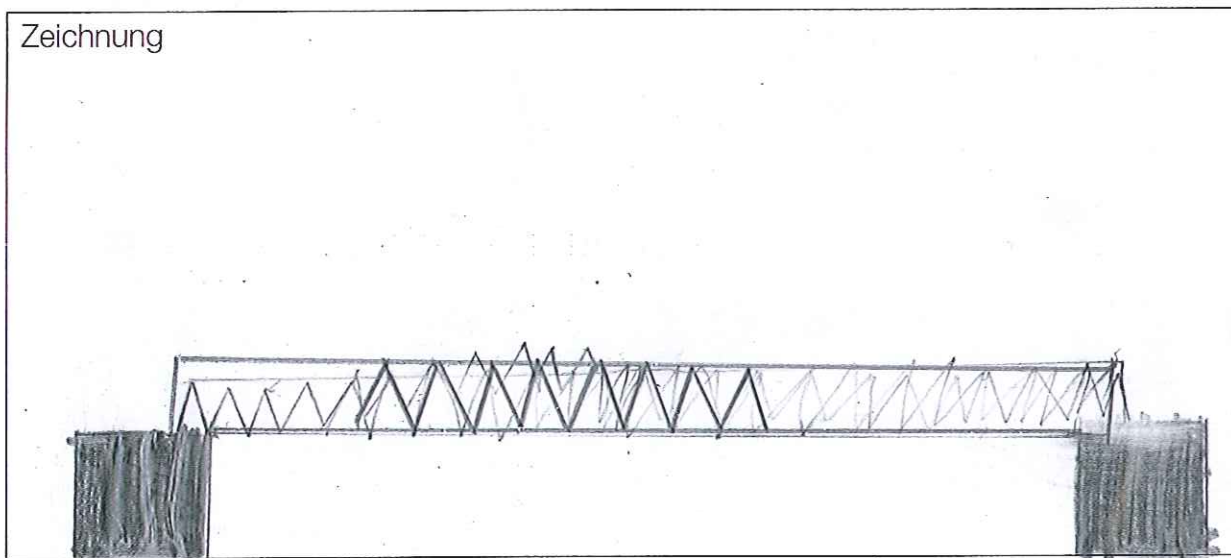
# Papierbrücken



So haben wir unsere Brücke gebaut:

Ich habe ein Blatt genommen und  
haben es in eine Zickzackform gefaltet.

Zeichnung

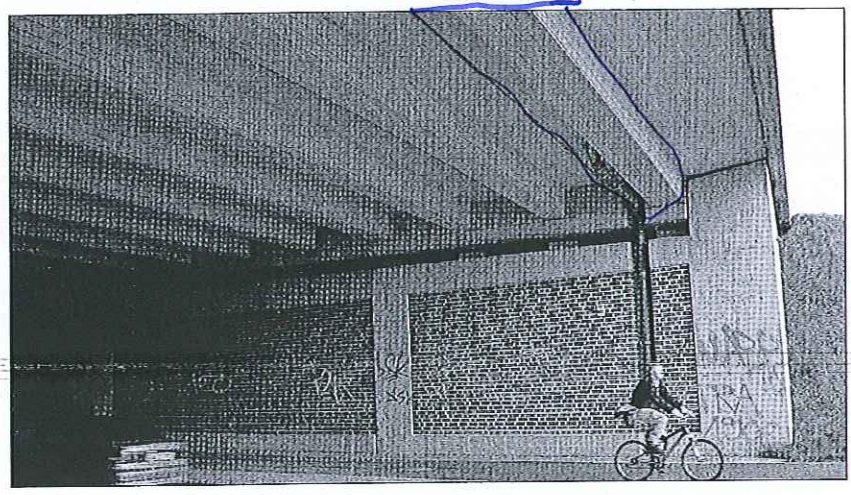


Das macht unsere Brücke stabil:

Die Zickzackform macht das Blatt  
stabil. Unsere Zickzackbrücke kann  
8 Steine aushalten.

# Profile machen stabil

Entdeckst du Profile an dieser Brücke?  
Zeichne sie ein.

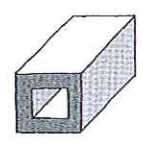
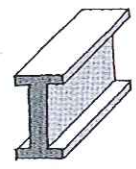
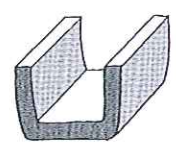


Warum sind Profile wichtig?

Die Profile machen die Brücke stabil weil sie eine stabile ~~ge~~ Form haben.

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

Schreibe auf, wie sie heißen.



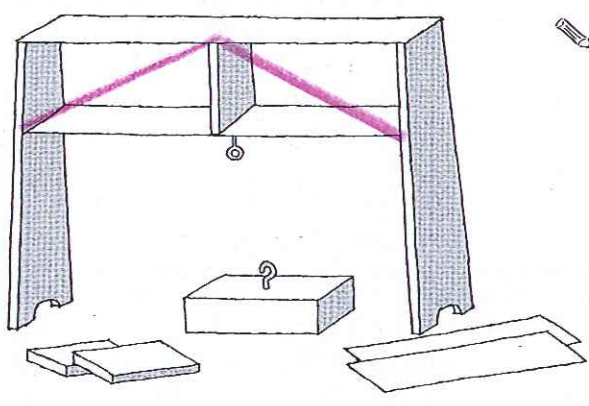
U Profil      Doppel T  
                  T Profil      Rohrprofil      Vierkant

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?

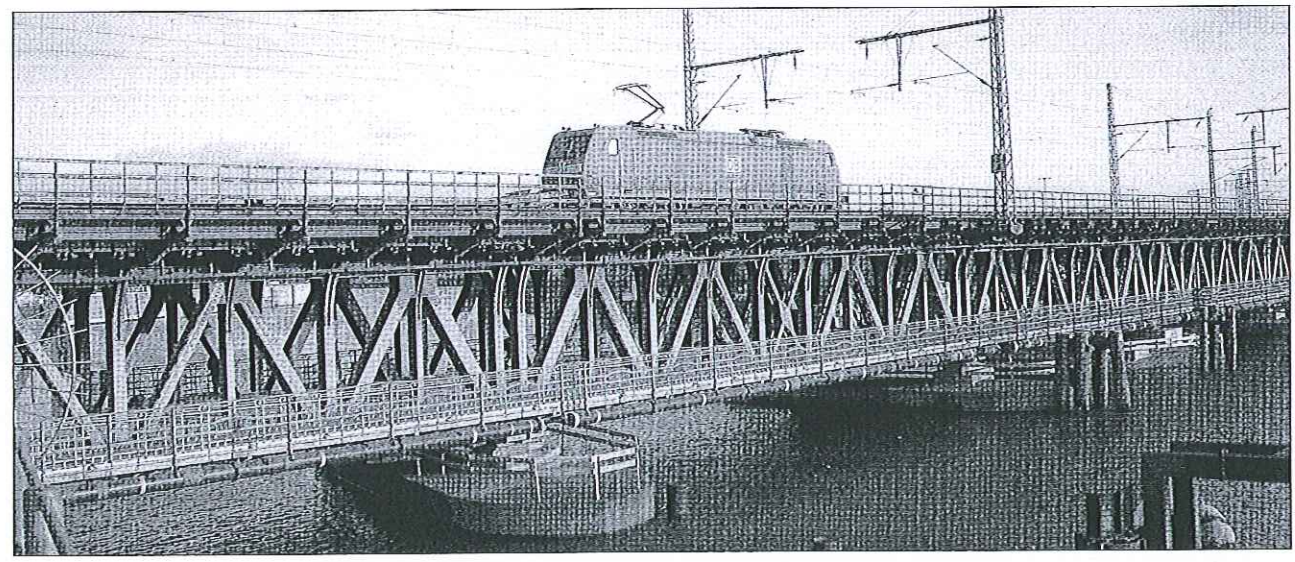
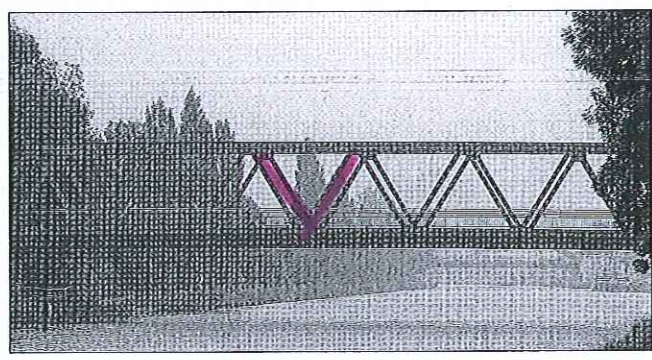
Durch Verformen eines flachen  
Trägers (Rollen, Falten...) oder  
durch das Anbringen von Seiten-  
teilen (Kanten) wird die Fahr-  
bahn stabiler. Je höher die  
Aufkantung, umso belastbarer  
ist der Träger. Solche umformun-  
gen nennt man Profile

# 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 stabilen Dreiecke machen die Fachwerkbrücken so stabil. Wenn die Dreiecke anders herum sind ist es nicht mehr stabil weil dann das Dreieck nicht mehr den Träger stabil halten kann. Es

entsteht eine Lücke.

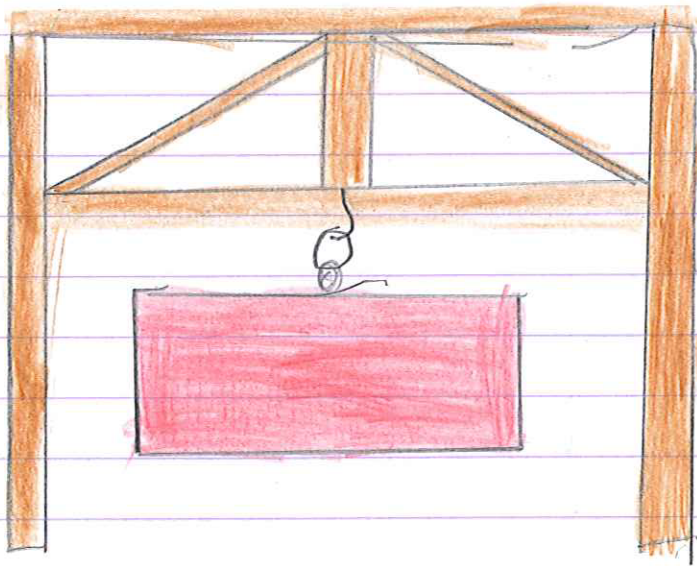


## Fachwerkbrücken:

Das Fachwerk hat Dreiecke,  
weil sie stabiler sind als Vier-  
ecke. Fachleute sprechen auch  
vom stabilen Dreieck.


Stabile Dreiecke machen  
das Fachwerkbrücken stabil.

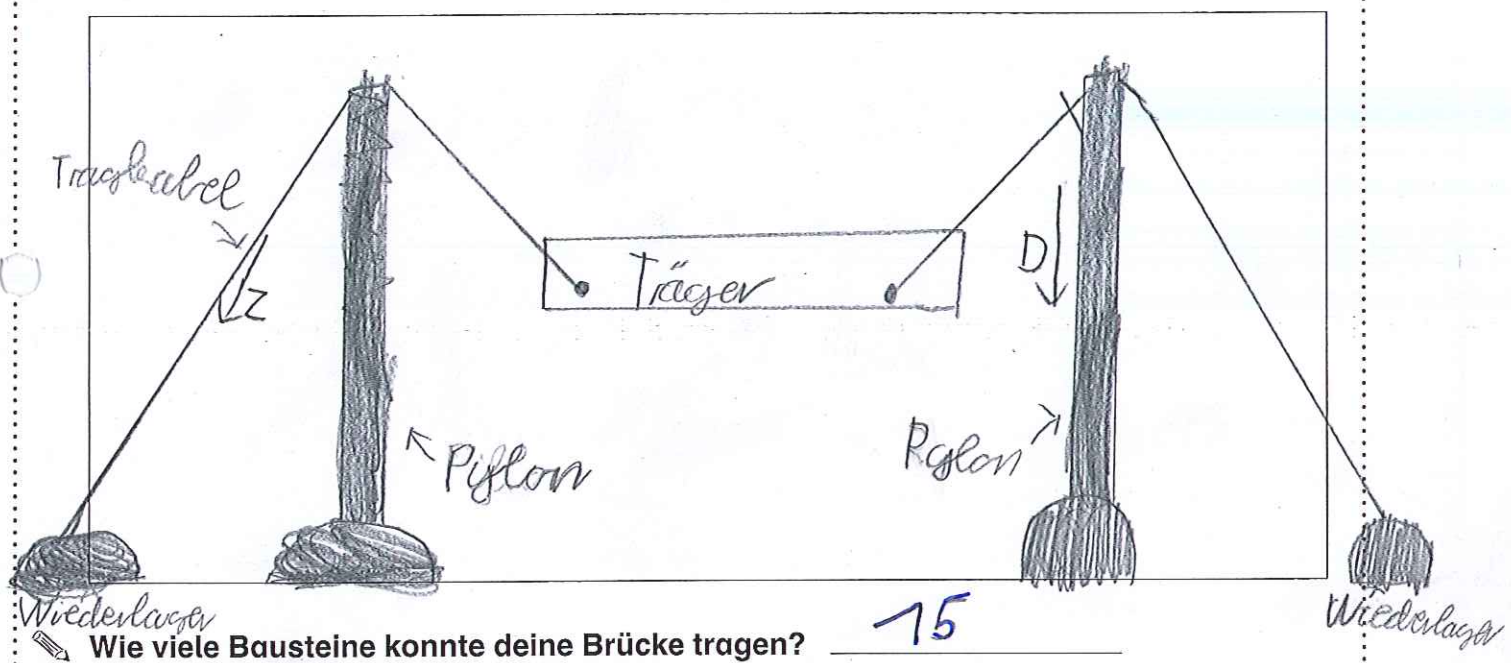
## Zeichnung:



David

# Deine Hängebrücke

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




 **Wie viele Bausteine konnte deine Brücke tragen?** 15

 **Was würde passieren, wenn die Schnur bei deiner Brücke nicht zur Seite gespannt wäre?**

*Die Hängebrücke würde einwärts zusammenbrechen.*

 **Warum? Erkläre:** *Weil dann das Gewicht auf der*

*Brücke Hängebrücke die Pylon zusammen zieht. Die Tragkabel sind dann also locker.*

 **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.**

## ② Hängebrücken ②

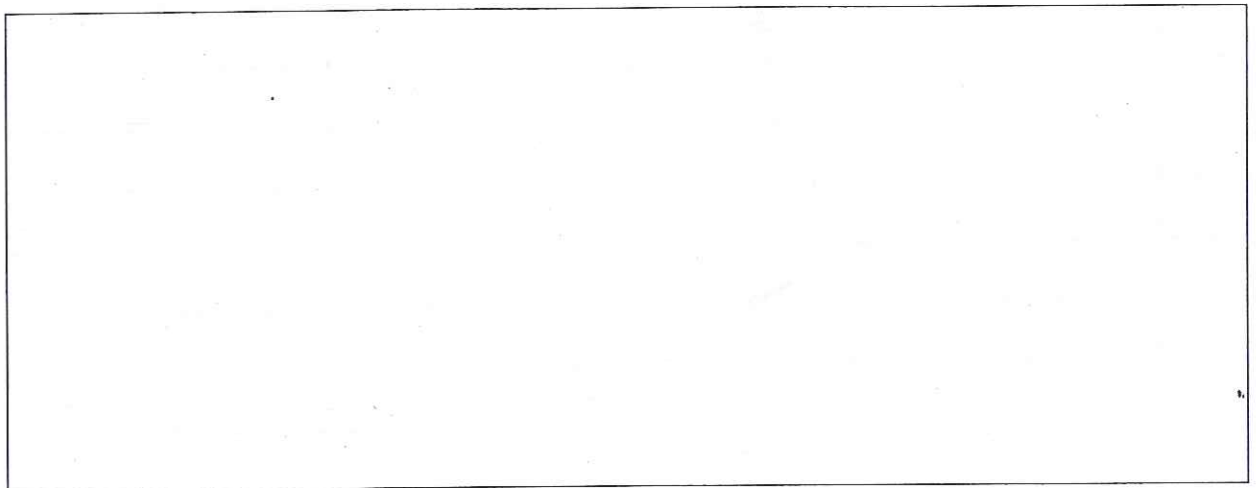
Bei der Hängebrücke hängt die Fahrbahn an einem Seil. Das Seil muss nach außen gespannt sein und fest im Wiedelager verankert sein. Bei Belastung zieht das Seil an der Fahrbahn und am Wiedelager. Die Pylone halten das Tragkabel. Sie werden in den Boden gedrückt. Deshalb muss der Untergrund fest sein.

# 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?

Man muss - gleicher Belastungsort (Mitte)  
- gleiche Fahrbahn: gleiche dicke, gleiche Aufhängung,  
gleiche Länge und breite, gleiches Material  
- gleiche Spannweite, - gleiche Höhe.

Zeichne das Experiment auf:



Das Ergebnis des Experimentes:

Bei der Hängebrücke gibt es die Tragkabel die die Tragkabel halten die Mitte wo die Brücke am un stabilsten ist. Die Balkenbrücke hat das nicht.

Warum ist die Hängebrücke belastbarer als eine vergleichbare Balkenbrücke?

Weil die Hängebrücke die Tragkabel hat und die Balkenbrücke nicht.

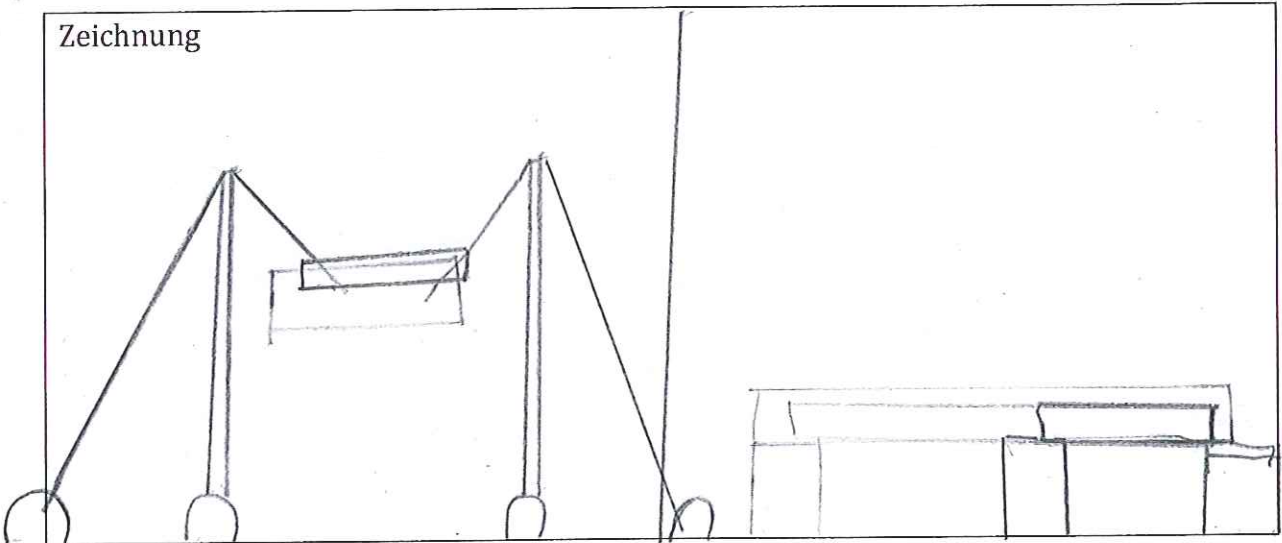
**Welche Brücke ist  
belastbarer -  
Hängebrücke oder  
Balkenbrücke ?**



So sind wir vorgegangen:

Wir haben zuerst die Hängebrücke gebaut  
und dann die Balkenbrücke. Wir mussten beobachten  
dass die Balkenbrücke mit der Hängebrücke  
einen totalen Vergleich hat.

Zeichnung



Das haben wir herausgefunden:

Die Hängebrücke hält viel mehr als die  
Balkenbrücke.



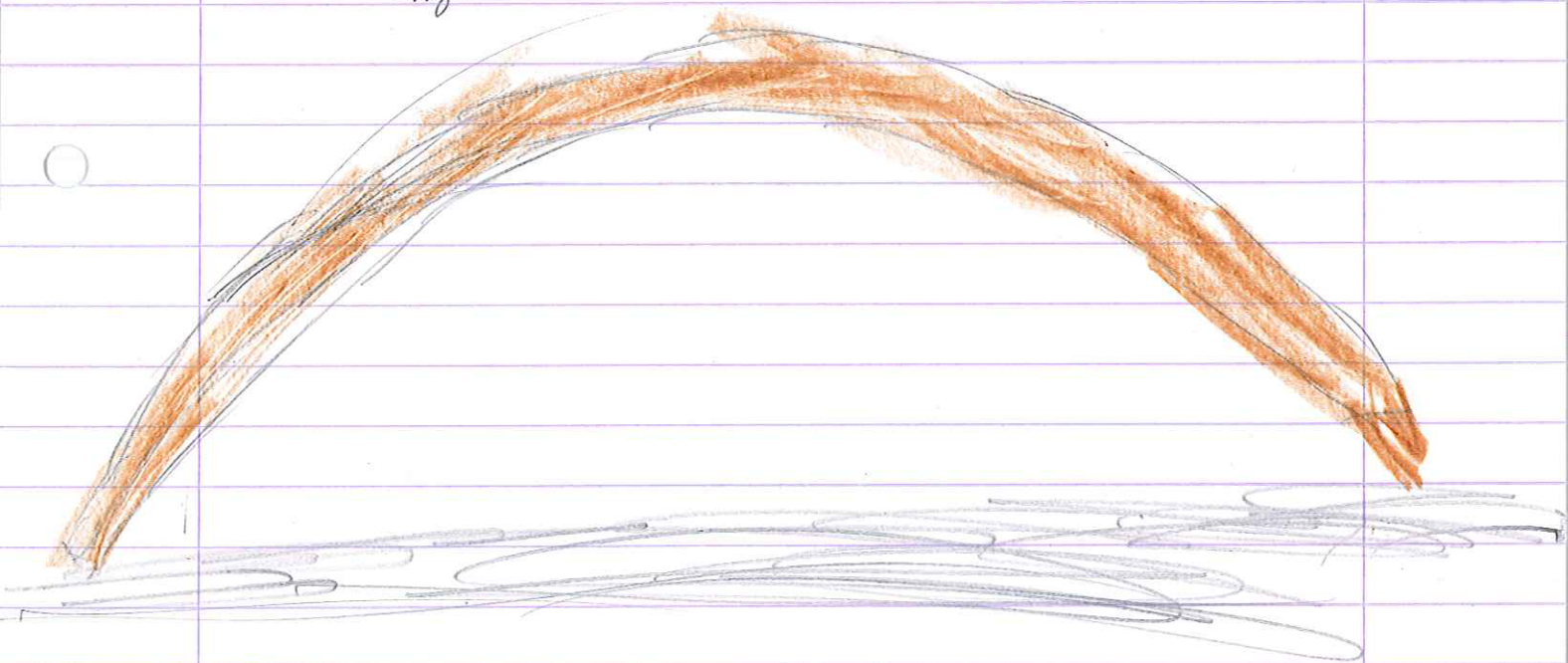
Warum ist das so?

Die Hängebrücke hat hinten Widerlager und  
die Balkenbrücke nicht.

## Leonardobrücke

Wir haben 8 lange Leisten und 5 kurze Leisten benutzt. Wir haben die Leisten dann ineinander gesteckt. Zum Schluss haben wir die Brücke aufgestellt. Die Leonardobrücke hat Druckkraft und die Wiedelager.

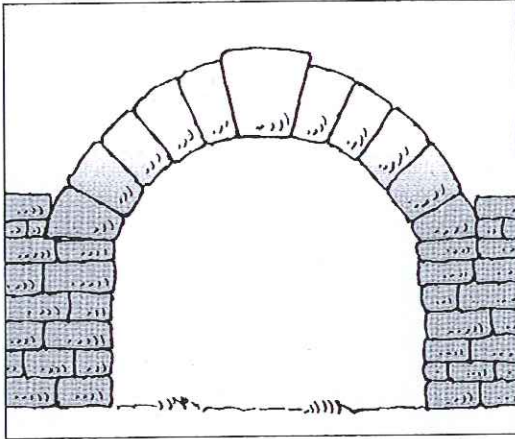
Zeichnung:



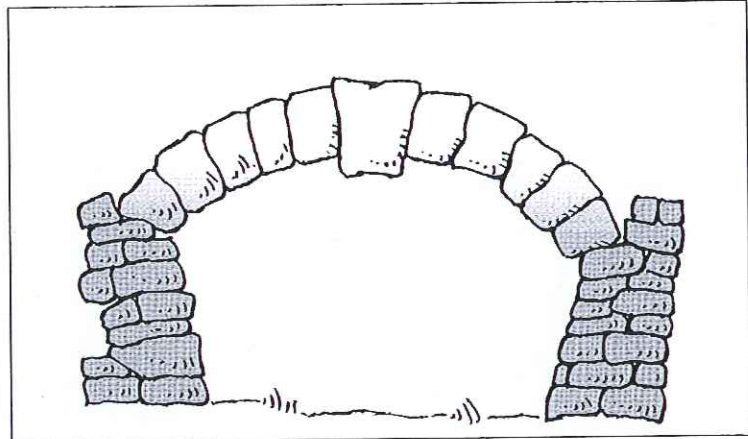
D

## Knobelaufgabe 4 (zu Sequenz 5)

# Römischer Bogen



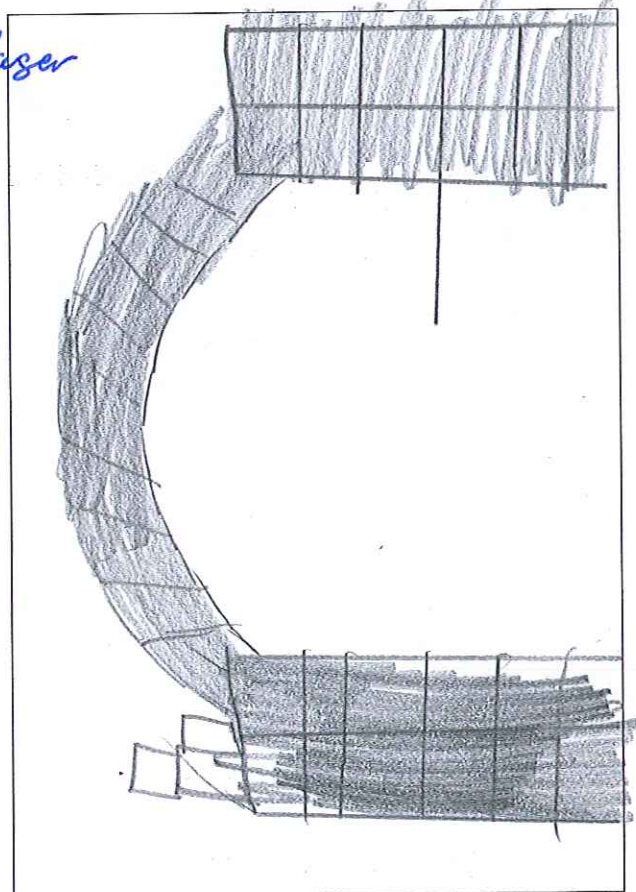
So sah der Bogen vor  
1500 Jahren aus.



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:**

Rechts und links die  
Steine müssen <sup>vom Wiedelager</sup> an jeder  
an die Seite  
~~Seite~~ ein gedrückt werden  
sonst ist der Bogen  
un stabil. Die Steine  
aufßen Drücken gegen  
die Steine das o die  
Bogenbrücke stabil  
o bleibt.



# Wie eine Bogenbrücke gebaut wird



Bogenbrücken gab es schon bei den Römern.

 So wurden sie gebaut:

Zuerst wird das Fundament für die Bogenbrücke gebaut. Für die Stabilität wird ein Lehrgerüst aus Holz aufgebaut. Danach werden die Keilsteine auf das Lehrgerüst draufgelegt. Der Schlussstein muss passen sonst ist es nicht stabil.

Steine und Erde werden um den Bogen angefüllt. Zum Schluss ~~er~~ wird das Lehrgerüst entfernt.

Verwende die folgenden Wörter:

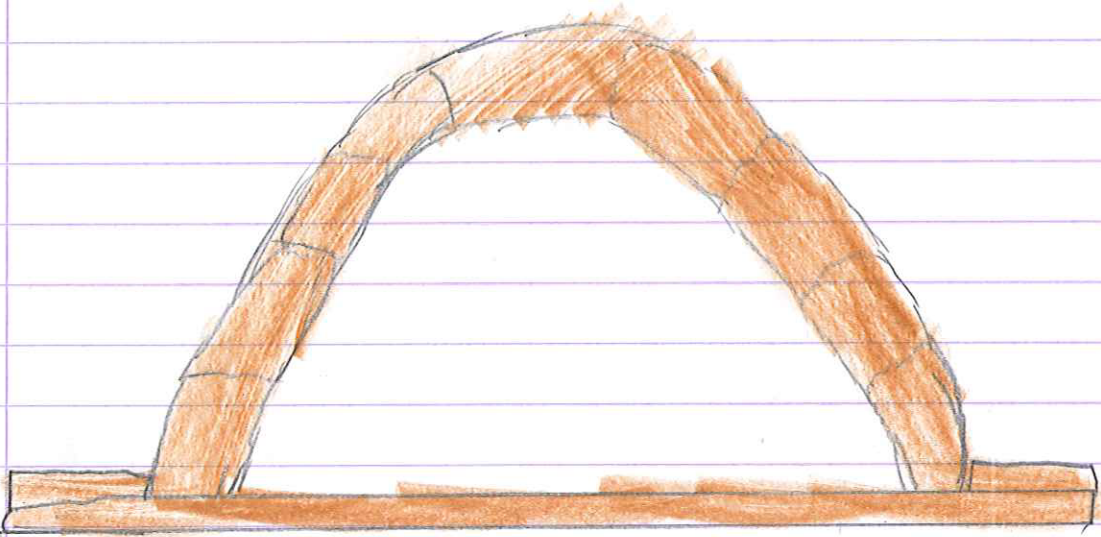
Schlussstein

Lehrgerüst

Keilsteine

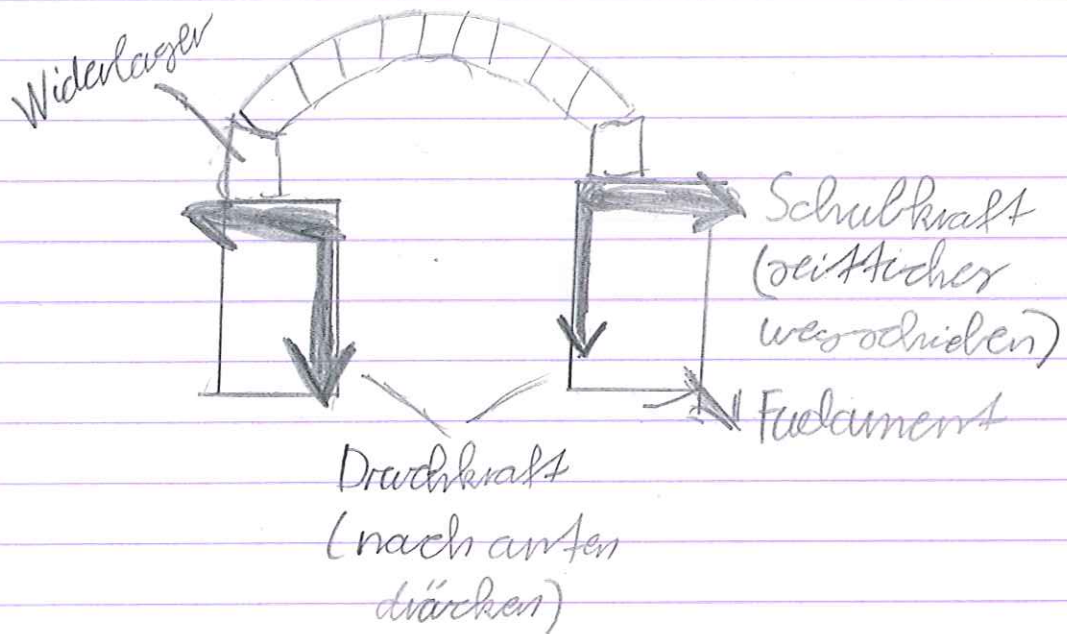


# Bogenbrücken



Unsere Brücke hat es nur mit vielen Stützen  
geschafft stehen zu bleiben. Wir mussten  
unsere Brücke am Anfang sehr stabilisieren.  
Zum Schluss hatten wir es raus mit den  
Stabilisierern. ~~Da~~ Dann haben wir die Steine zum  
Stabilisieren raus genommen und die Bogen-  
brücke stand. Der größte Stein war der  
oben in der Mitte.

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

# Lernbericht - Brücken

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

Name: David \_\_\_\_\_

Schätze dich selber gut ein:

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

Was war das Wichtigste, was du gelernt hast?

Das Bauen

Woran willst du noch arbeiten?

Ich möchte mehr aufzeigen.