



Welterbe entdecken!

Werde zum Brückenbauer!

Seit Jahrhunderten verbindet die Steinerne Brücke in Regensburg die Menschen. Sie ist zum Wahrzeichen der Stadt geworden!

Die folgenden Anleitungen zeigen Dir Regensburger Brücken und lassen Dich selbst zum Brückengestalter werden. Mit wenigen Materialien können verschiedene Brückenkonstruktionen im Modell nachgebaut und ausgetestet werden.

Lehrplankonform:

Die folgenden Aufgaben lassen sich direkt in der HSU Unterricht in der Grundschule integrieren:

Kultur & Technik, Bauen und Konstruieren - Brückenbau (3/4)



Aufgaben, die sich in einer Unterrichtseinheit (45 Min.) durchführen lassen



Gruppenarbeit



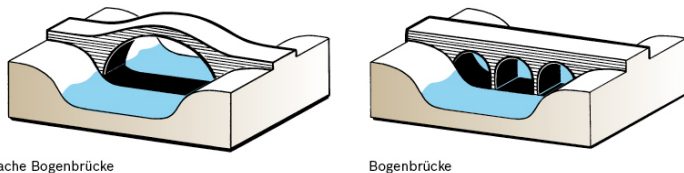
8+ Altersangabe

Die Rundbogen Brücke

Der Bogen ist in der Architektur an zahlreichen Bauwerken in unterschiedlichen Ausführungen zu finden. So ermöglicht der Bogen Tür- und Fensteröffnungen, Brückenbauwerke ebenso wie das Überspannen von Hallen oder den Tunnelbau. Vorteil des Bogens ist zum einen, eine Öffnung zu ermöglichen (Brücken, Wandöffnungen, Räume), und zum anderen die enorme Materialersparnis gegenüber massiver Ausführung.

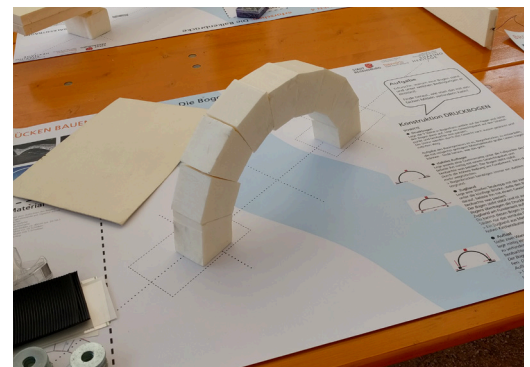
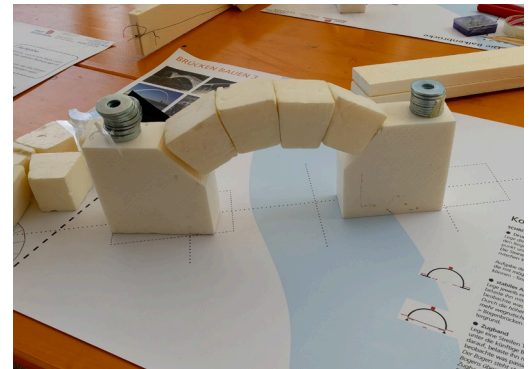
Über Jahrhunderte war die klassische Bogenbrücke der einzige Brückentyp, mit dem sich größere Spannweiten erreichen liessen und der als wirklich dauerhaft bezeichnet werden konnte. Ihr mühevoller Bau aus sorgfältig behauenen Keilsteinen setzte jedoch ein großes technisches Verständnis und eine geschickte Logistik auf der Baustelle voraus. Bereits die Römer vertrauten bei ihren Steinbrücken in aller Regel auf den halbkreisförmigen Bogen.

Die statische Besonderheit einer (echten) Bogenbrücke besteht darin, dass alle Kräfte, die über das Bauwerk abgetragen werden, als Druckkräfte auftreten. Zugkräfte hingegen kommen in nennenswerter Größe nicht vor. Da alle spröden, nicht biegbaren Baumaterialien wie Stein, Beton oder Gusseisen keine großen Zugspannungen aufnehmen können, bietet sich die Verwendung dieser Materialien zum Bau einer Bogenbrücke geradezu an.



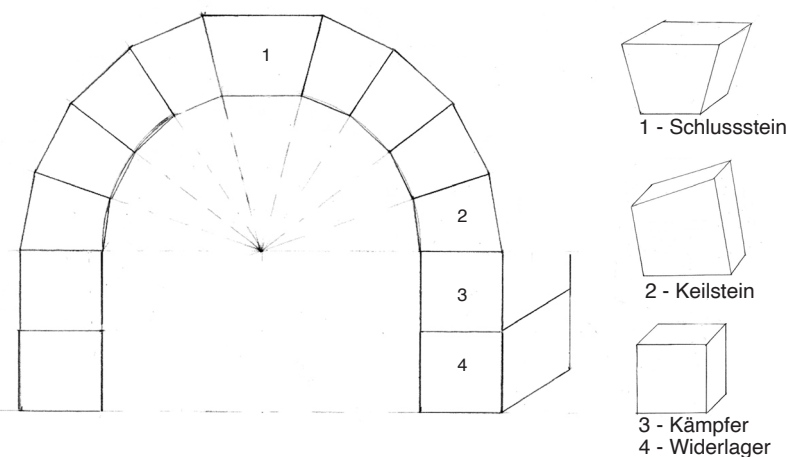
Einfache Bogenbrücke

Bogenbrücke



Die Rolle des Schlusssteins beim Rundbogen:

Der Schlussstein befindet sich am höchsten Punkt eines Bogens oder eines Rippengewölbes. Er schließt den Bogen ab und verkeilt das gebogene Mauerwerk. Dadurch gibt er dem Gefüge den entscheidenden Halt.

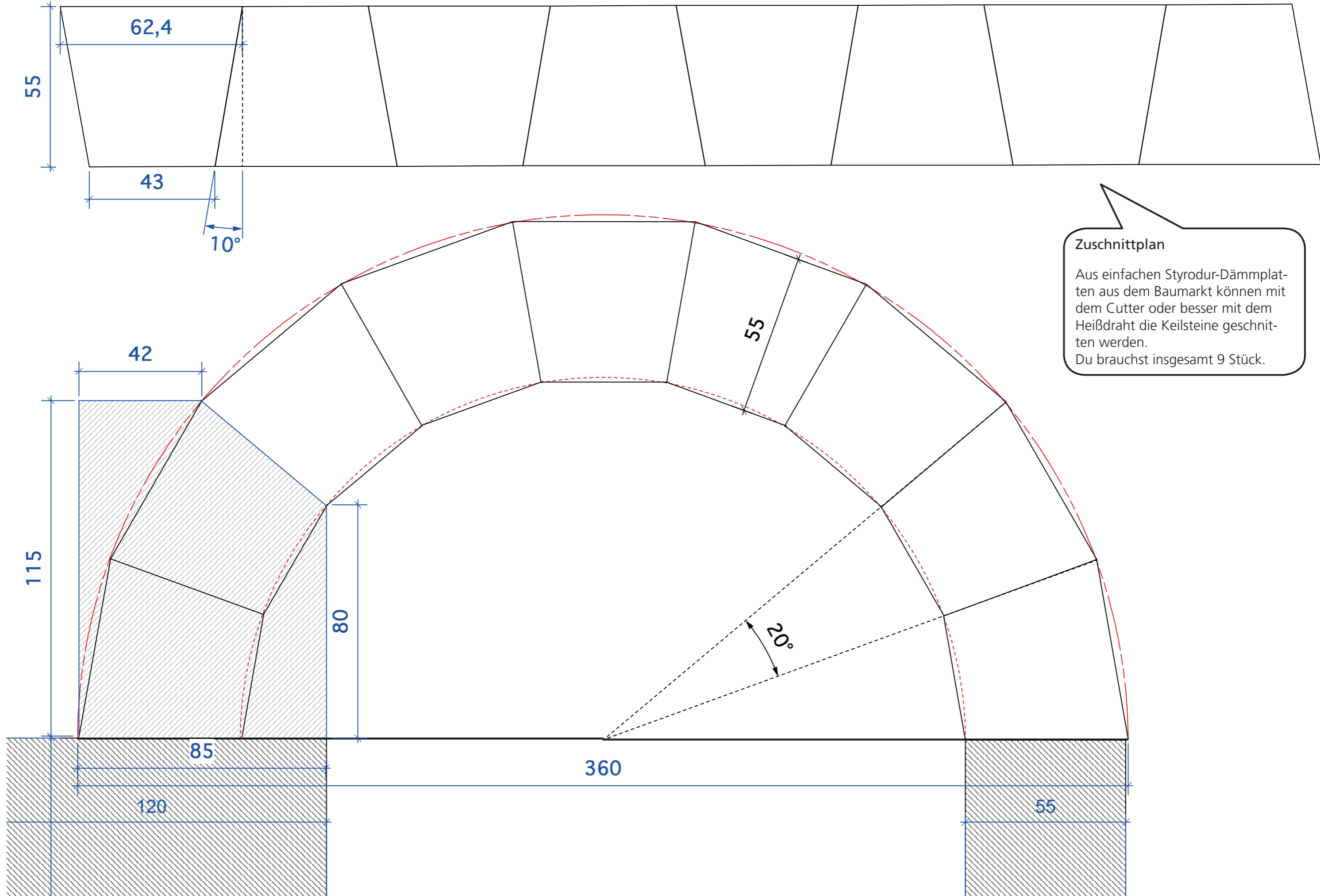


Der Bau eines Rundbogens:

Auf der Baustelle verwendet man zum Mauern eines Bogens ein Leegerüst, das nach dem Aushärten des Mörtelfugen wieder entfernt wird.

Brückebauten am Welterbetag 2018:
Mit Gewichten kannst du Austesten, was passiert, wenn Gewicht on oben auf die Brücke drückt, oder wenn die Fußpunkte (Widerlage) mit Gewichten verstärkt werden.

Im Folgenden findest Du eine Anleitung zum Schneiden eines einfachen Rundbogen-Bausatzes aus lauter gleichen Bausteinen.



Zuschnittplan

Aus einfachen Styrodur-Dämmplatten aus dem Baumarkt können mit dem Cutter oder besser mit dem Heißdraht die Keilsteine geschnitten werden.
Du brauchst insgesamt 9 Stück.



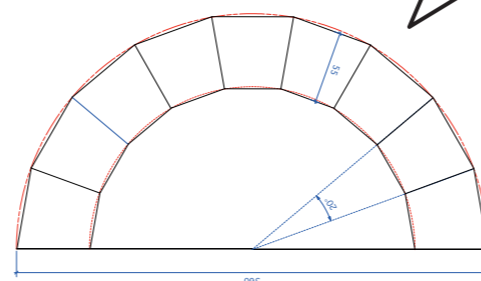
Material

- Pappe zum Aufrichten des Bogens
- 9 Bogenelemente aus Styrodur 40mm
- 2 Säulen
- 2 Wandpfeiler
- Feinriefenmatte
- Beilagscheiben ca. 40mm (ca. 20 Stk.)
 - 1 Paket mit 10 Scheiben
 - 2 Pakete mit 5 Scheiben
- Tesakrepp

Aufgabe

Erforsche, warum ein Bogen steht und unter welchen Bedingungen er einstürzt.

Finde heraus, wie man das mit einfachen Mitteln verhindern kann!



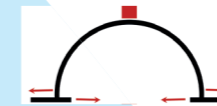
Konstruktion DRUCKBOGEN

SCHRITTE

● Druckbogen

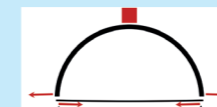
Lege die 9 Steine in Bogenform seitlich auf die Pappe und richte den Bogen dann auf. Lege ein Gewichtspaket auf den Scheitelpunkt und beobachte was passiert:
Die Steine werden durch das Gewicht nach aussen gedrückt und rutschen Weg.

Aufgabe des Bauingenieurs ist es, Bogenbrücken zu entwickeln, die mit möglichst geringem Materialeinsatz große Lasten tragen können - finde heraus, wie das geht:



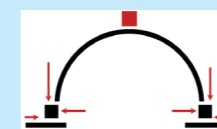
● stabiles Auflager

Lege jeweils eine Gummimatte unter die Fußpunkte des Bogens, belaste ihn mittig mit einem Gewichtspaket und beobachte was passiert: Der Bogen steht stabil.
Durch die höhere Reibung am Fundament, kann der Bogen nicht mehr wegrutschen.
> Bogenbrücken benötigen immer ein stabiles oder felsigen Untergrund.



● Zugband

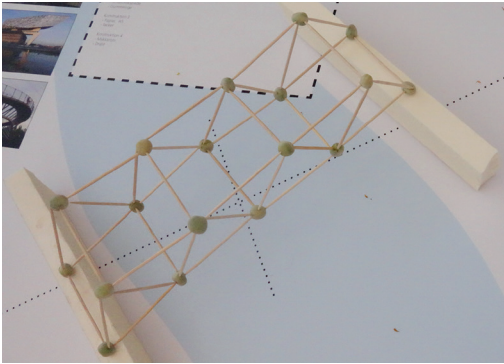
Lege einen Streifen Tesakrepp mit der klebenden Seite nach oben unter die künftige Brücke, stelle den Bogen wie oben beschrieben darauf, belaste ihn mit einem Gewichtspaket und beobachte was passiert:
Der Bogen steht stabil und ist sogar verschiebbar. Die Steine des Bogens übertragen die Druckkräfte, alle Zugkräfte werden vom Zugband am Fundament aufgenommen.
Du kannst diesen Bogen nun sogar auf zwei Säulen stellen, da die Säulen nur das vertikale Gewicht der Konstruktion tragen müssen.
> Ein Zugband aus Metall ermöglicht freitragende Bögen z.B. in hohen Kirchenräumen.



● Auflast

Stelle zwei Wandpfeiler auf, errichte zwischen ihnen den Bogen, lege mittig ein Gewichtspaket drauf. Lege, um das Wegrutschen zu verhindern, auf jeden der Wandpfeiler ein kleines Gewicht und beobachte was passiert:
Der Bogen bleibt mit den Gewichten auf den Wandpfeilern stehen. Die nach außen drückenden Kräfte werden durch die höhere Auflast überlagert.
> Schwere Skulpturen oder kleine Gebäude, wie Wachhäuser schaffen an den Fußpunkten stabile Auflager für die Brücke.

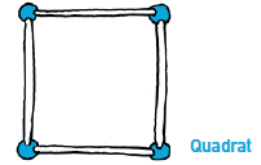
Fachwerkbrücken



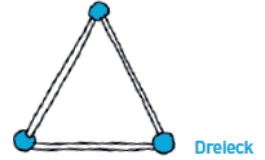
Material Erbsenkonstruktion

- Zahnstocher
- Erbsen (getrocknet, über Nacht eingeweicht)

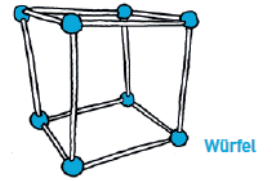
Die eingeweichten Erbsen trocknen nach dem Bau. So werden die Konstruktionen stabil und können gut aufbewahrt werden!



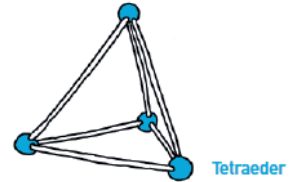
Quadrat



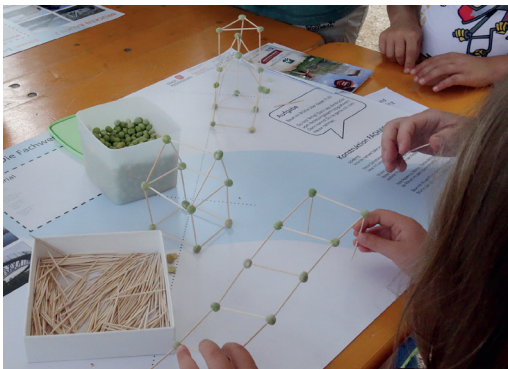
Dreieck



Würfel

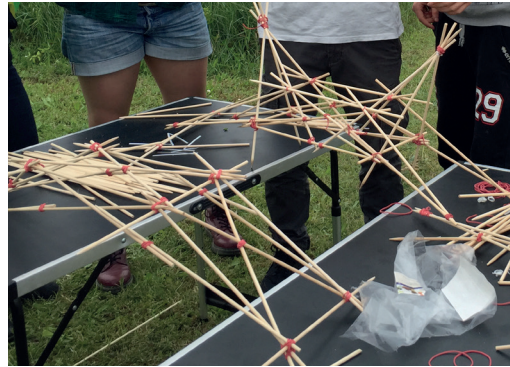
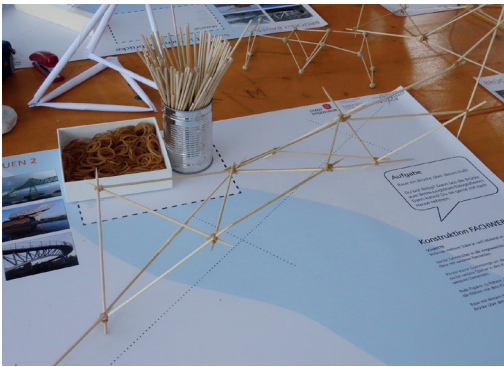


Tetraeder



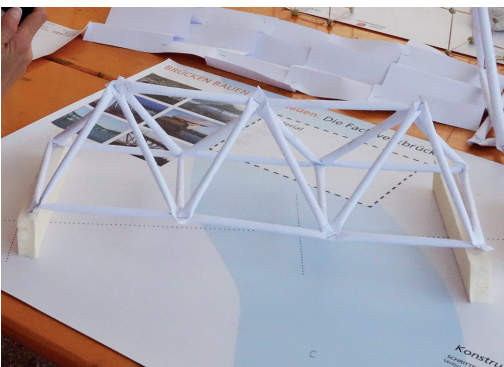
Vor dem Bau der Brückenkonstruktion sollten diese einfacher Formen nachgebaut werden.

Was ist stabiler - Quadrat oder Dreieck, Würfel oder Tetraeder?



Material Schaschlikstäbchen

- Schaschlikspieße
- Gummiringe



Material Papier

- Papier, A5/A6
- Tacker



Material

Konstruktion 1
- Zahnstocher
- Erbsen

Konstruktion 2
- Schaschlikspieße
- Gummiringe

Konstruktion 3
- Papier, A5
- Tacker

Konstruktion FACHWERK

SCHRITTE

Verbinde mehrere Stäbe je nach Material an einem „Gelenk“:

Stecke Zahnstocher in eingeweichte Erbsen und verbinde diese mit Zahnstochern und Erbsen.

Wickle kleine Gummiringe um die Enden zweier Spieße, stecke weitere Spieße in den Knoten und verbinde diese mit weiteren Elementen.

Rolle Papiere zu Röhren, flache die Enden ab und verbinde die Röhren mit dem Klammerhefter.

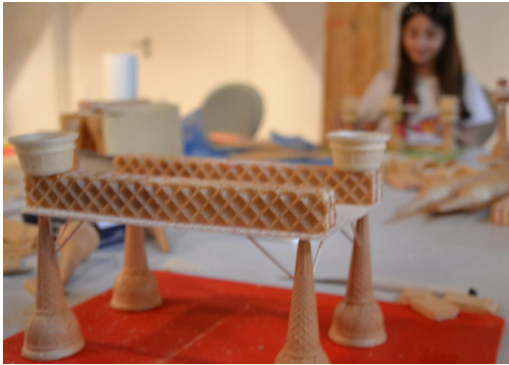
Baue mit deinem Material eine interessante und möglichst lange Brücke über den Fluß auf dieser Vorlage!

Waffelbrücken

Auch mit ungewöhnlichen Baumaterialien kannst Du stabile Brücken bauen. Wir haben bei unseren Waffelbrücken Eiswaffeln und Schaumwaffeln mit Zahnstochern und Stäbchen kombiniert.

Wichtig - Lebensmittel sollten nicht verschwendet und weggeworfen werden. Deshalb - danach unbedingt aufessen!

Erst Bauen -
dann Naschen!



Fotos: Welterbetag 2014

- ### Material
- Eiswaffeln (www.beier-waffeln.de)
 - Schaumwaffeln
 - Gummibärchen, Marshmallows
 - Zahnstocher
 - Schaschlickstäbchen

Süßigkeiten kann man auch zum Bau von Türmen oder ganzen Stadtmodellen brauchen!

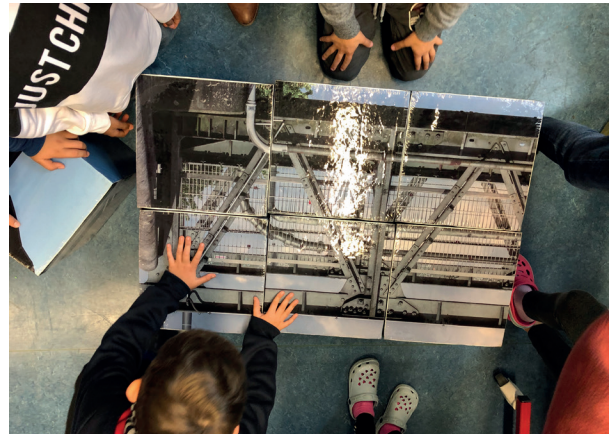


Regensburger Brücken-Spiel

Das Brücken-Spiel präsentiert ungewöhnliche Blicke auf Regensburger Brückekonstruktionen.

1. Die Bilderkarten (4,5 x 4,5cm) auf der folgenden Seite ausdrucken.
2. Vermischen und
3. dann die passenden 8 Kärtchen pro Brücke zusammenbauen

Für den Welterbetag 2014 entstand im Rahmen eines Brückenparcours dieses Brücken-Spiel:



TIPP für Schulen

Die Bilder können auch in anderen Formaten ausgedruckt werden und auf Styroporwürfel (z.B. 20 x 20cm) aufgeklebt werden.

So können viele Kinder zusammen rätseln.

Unter diesem Link finden Sie die [Druckdaten](#).



Eiserne Steg

Fachwerk aus Stahl
Fußgängerbrücke
Länge: 115 m



Brücke B 8/15 Schwabelweiß

Stahlbogenbrücke
Autobrücke
Länge: 208 m



Nibelungen- Brücke

2 selbstständige
Verbundkonstruktionen
Autobrücke
Länge: 169 m



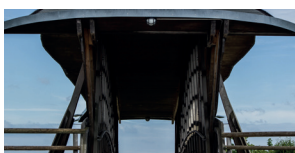
Wehrbrücke

Fachwerk aus Stahl
Fahrradbrücke
Länge: 24 m



Steinerne Brücke

Bogenbrücke, Stein
Rad- und Fußwegbrücke
Länge: 315 m



„Fisch“- Brücke

zwei Rauten-Fachwerkkonstruktionen
Rad- und Fußwegbrücke
Länge: 23 m



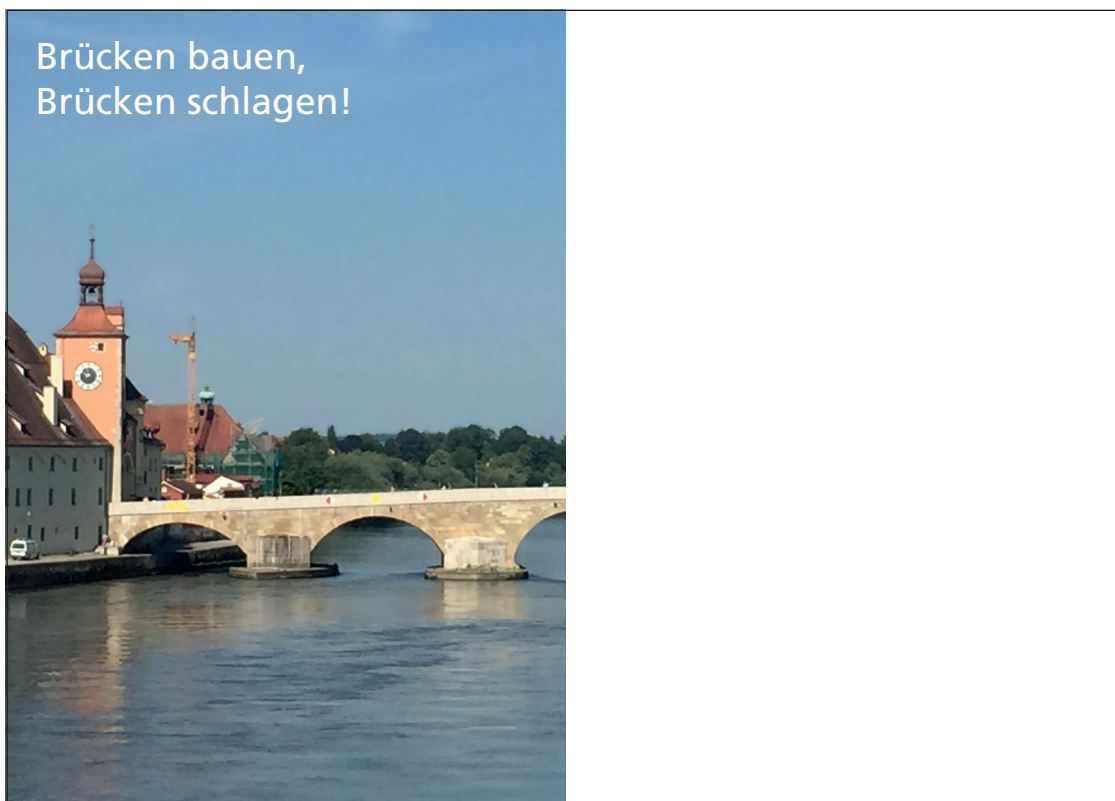
Postkarte Steinerne Brücke

Brücken verbinden Menschen und Orte,
manchmal sogar Länder.

Wohin führt die Steinerne Brücke für Dich?
Zeichne die Postkarte weiter!



Die Postkarte entstand zum
Welterbetag 2018 zur Wie-
dereröffnung der Steinerne
Brücke nach acht Jahren
Sanierung.



Male weiter! Wohin führt die Steinerne Brücke für dich?

Mehr zur Sanierung der
Steinerne Brücke unter
diesem [Link](#).

