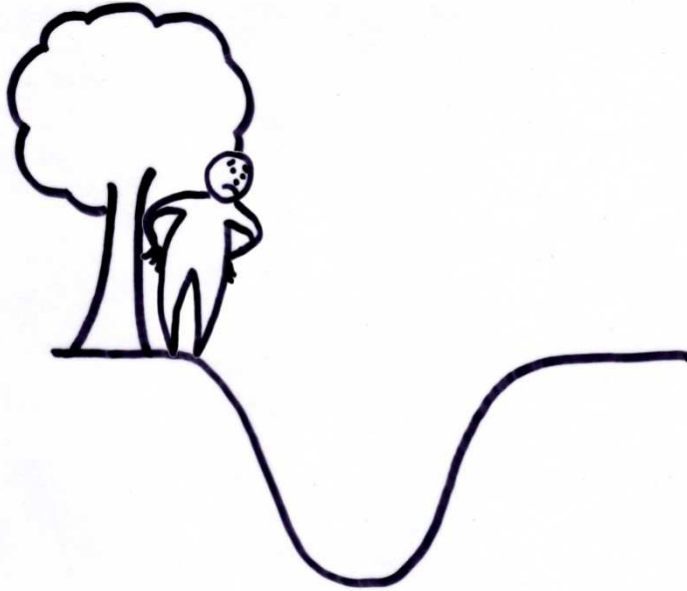


Brücke

Wenn dein Weg durch einen Graben versperrt wird, kannst du in diesen Graben hinunterklettern und auf der anderen Seite wieder hinauf.



Bernhard Nopper

Wenn du den Weg aber oft gehen musst, brauchst du eine Lösung, die nicht so anstrengend ist. Eine Brücke wäre jetzt nützlich.

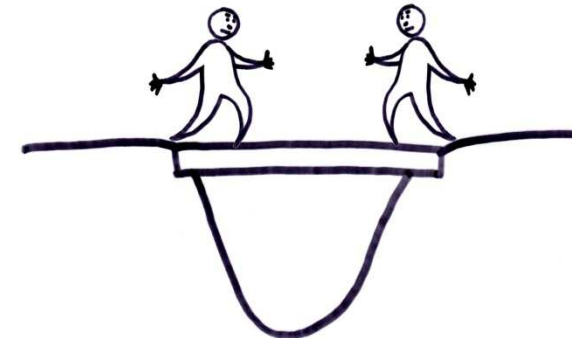
A - Balkenbrücke

Der Baum am Rand des Grabens kann eine Brücke werden. Er wird gefällt und seine Äste werden entfernt. Jetzt kannst du ihn über den Graben legen.



Bernhard Nopper

Natürlich wird nicht immer ein Baum neben dem Graben stehen – aber dann kannst du jeden anderen Balken nehmen, der lang genug ist. Wenn du ein paar Balken nebeneinander legst, können sogar mehrere Leute die Brücke gleichzeitig benutzen.

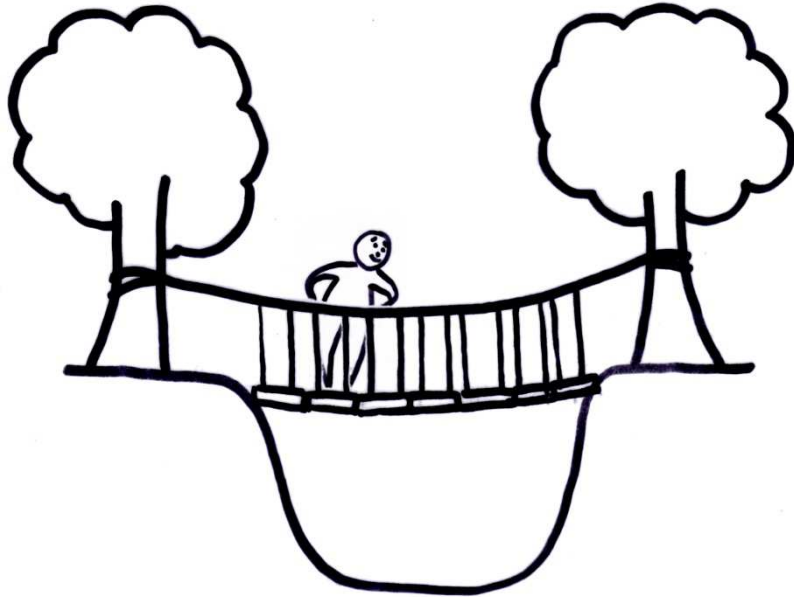


Bernhard Nopper

Du kannst mehr über Balkenbrücken erfahren auf den anderen Karten mit dem Kennzeichen A.

B - Hängebrücke

Wenn du auf beiden Seiten des Grabens ein Seil befestigen kannst, spannst du dieses Seil über den Graben. An dieses Seil hängst du die Brücke.



Bernhard Nopper

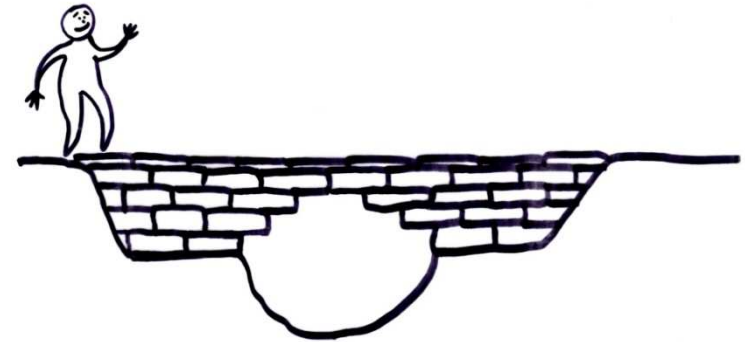
Zur Befestigung des Seils kannst du auch auf jeder Seite des Grabens einen Pfosten einschlagen oder das Seil an Felsen befestigen.

Du kannst mehr über Seilbrücken erfahren auf den anderen Karten mit dem Kennzeichen B.

C - Bogenbrücke

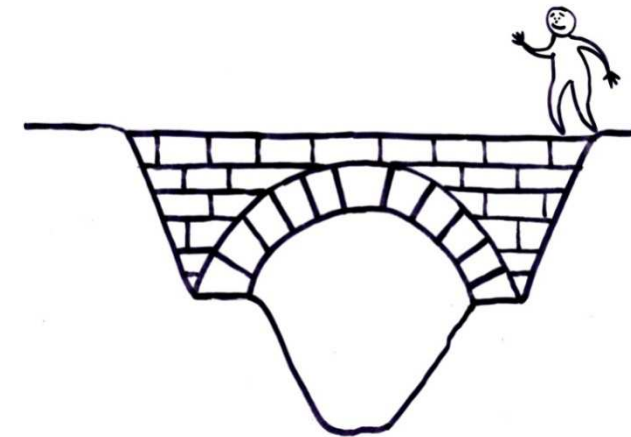
Du kannst natürlich auch Steine in den Graben schichten bis an den Rand. Wenn in dem Graben aber ein Bach fließt, soll dieser unter der Brücke durchfließen können. Die Lösung dafür ist, die Steine in einem Bogen zu bauen.

Es gibt zwei Arten von Bogenbrücken: Die Kragbogenbrücke



Bernhard Nopper

... und die Keilstein-Bogenbrücke.

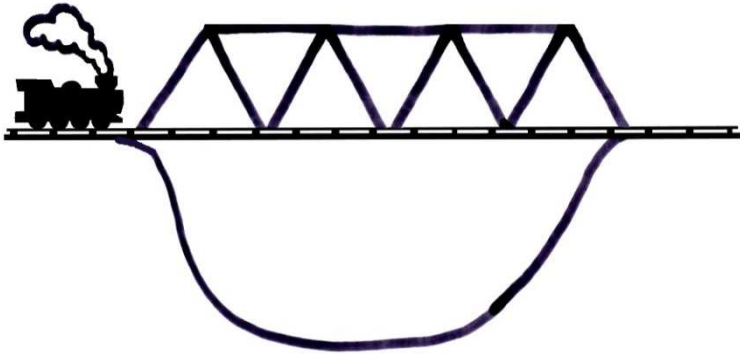


Bernhard Nopper

Du kannst mehr über Bogenbrücken erfahren auf den anderen Karten mit dem Kennzeichen C.

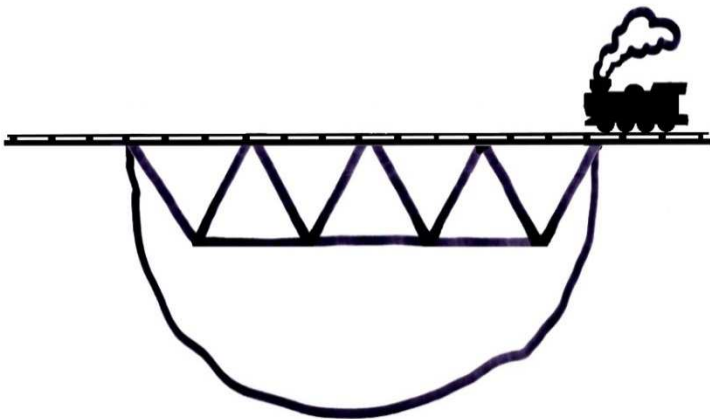
D Fachwerkbrücke

Wenn eine Brücke eine große Last tragen soll, kannst du sie aus vielen Trägern bauen. Diese Träger stützen sich gegenseitig und verteilen die Last. Solche Brücken nennt man Fachwerkbrücken. Es gibt Fachwerkbrücken mit untenliegender Fahrbahn und ...



Bernhard Nopper

Fachwerkbrücken mit obenliegender Fahrbahn.

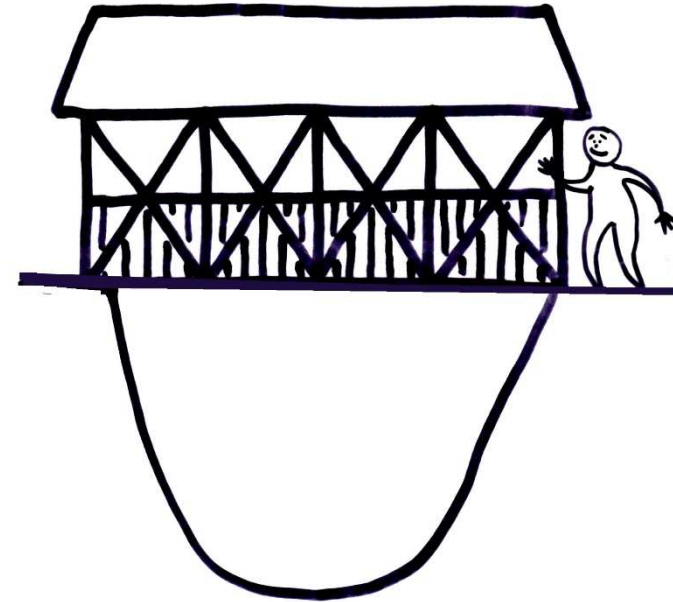


Bernhard Nopper

Du kannst mehr über Fachwerkbrücken erfahren auf den anderen Karten mit dem Kennzeichen D.

E Gedeckte Brücke

Fußgängerbrücken aus Holz sind oft als Fachwerkbrücken gebaut. Manche dieser Fußgängerbrücken haben ein Dach. Solche Brücken nennt man Gedeckte Brücken.

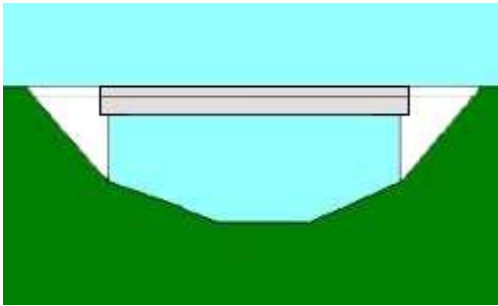


Bernhard Nopper

Du kannst mehr über Gedeckte Brücken erfahren auf den anderen Karten mit dem Kennzeichen E.

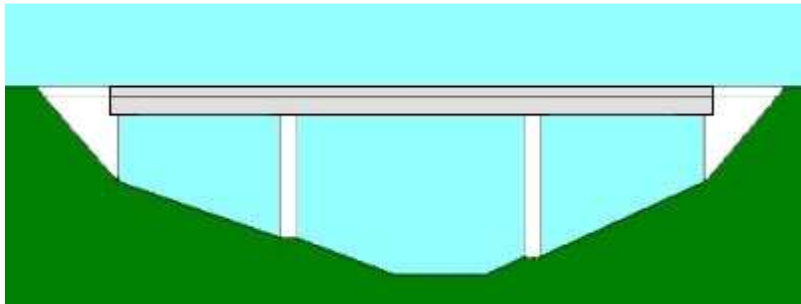
A1 - Balkenbrücke

Für Brücken, auf denen Autos fahren müssen, sind Baumstämme oder Holzbalken keine Lösung. Solche Brücken haben eine Fahrbahn aus Beton. Die Fahrbahn liegt wie ein Balken über dem Graben, der Schlucht oder dem Fluss.



<http://www.karl-gotsch.de/> (abgeändert)

Wenn eine Balkenbrücke sehr lang sein muss, werden zwischen Anfang und Ende der Brücke Pfeiler eingebaut. Die Pfeiler müssen so breit sein wie die Fahrbahn. Sie stützen die Fahrbahn von unten. So kann sie sich die Fahrbahn nicht durchbiegen.



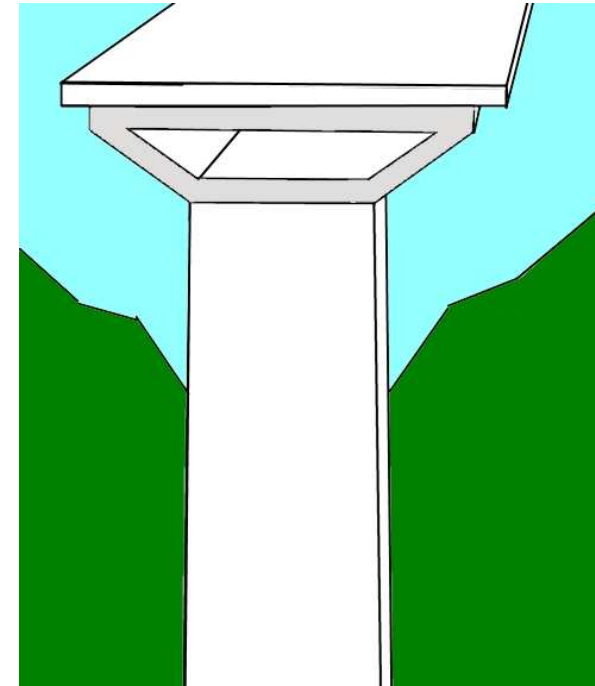
<http://www.karl-gotsch.de/>

A2 - Hohlkastenbrücke

Die Hohlkastenbrücke ist eine spezielle Form der Balkenbrücke. Auf den Pfeilern liegt ein Kasten und auf diesem Kasten liegt die Fahrbahn.

Diese Brücken können schmale Pfeiler haben, weil der Hohlkasten die Fahrbahn trägt.

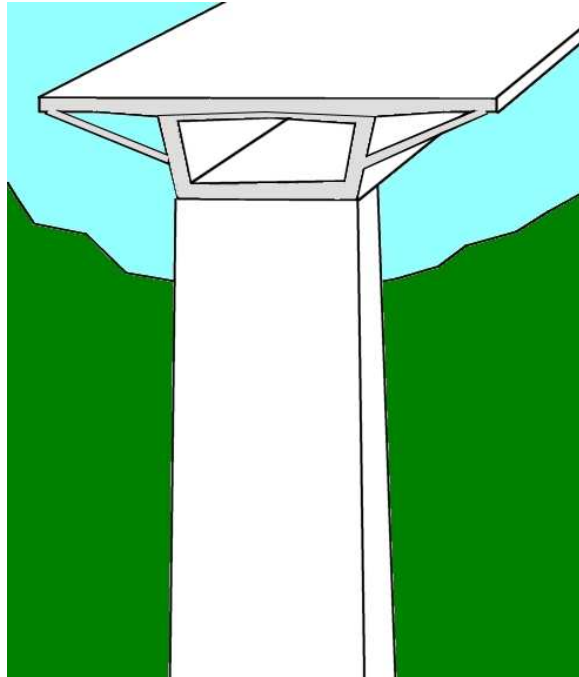
Die Abbildung zeigt einen Schnitt durch eine Hohlkastenbrücke.



Bernhard Nopper

A2– Hohlkastenbrücke (Fortsetzung)

Auf einen Hohlkasten kann auch eine breitere Fahrbahn aufgelegt werden. Sie muss aber zusätzlich abgestützt werden.



Bernhard Nopper

A3 -Balkenbrücken als Notbrücken

Hier wurde eine Brücke durch Hochwasser zerstört, als Ersatz wurde eine Notbrücke gebaut. Die Notbrücke besteht aus Holzbalken, die über den Fluss gelegt wurden. Rechts daneben wird schon an einer neuen Brücke gearbeitet.



Bernhard Nopper

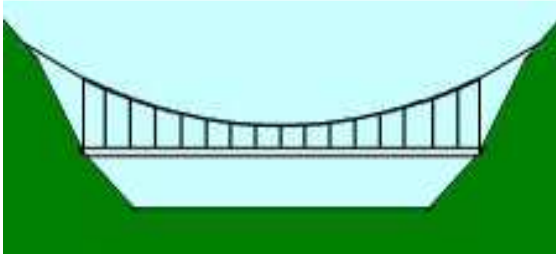
Hier üben Soldaten den Bau einer Brücke, die als Notbrücke dienen soll. Sie verwenden dazu Baumstämme. Überlege dir, warum Soldaten Brücken bauen müssen.



Bernhard Nopper

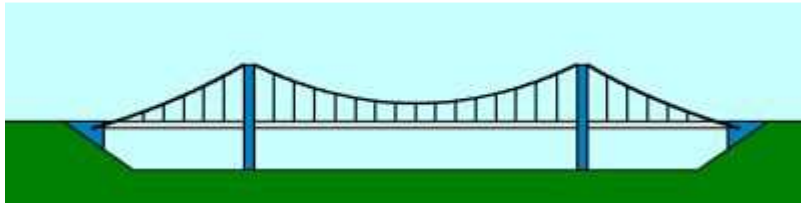
B1 - Hängebrücke

Bei einer Hängebrücke ist die Fahrbahn an Seilen aufgehängt. Diese Seile sind an einem Tragseil befestigt, das an beiden Seiten der Brücke fest im Boden verankert ist.



<http://www.karl-gotsch.de/> (abgeändert)

Bei langen Hängebrücken wird das Tragseil über Türme (der Fachausdruck heißt: Pylone) gelegt. Auch hier ist die Fahrbahn an Seilen aufgehängt, die am Tragseil befestigt sind.



<http://www.karl-gotsch.de/>

B2 –Hängebrücke

Die Fußgängerbrücke St. Antoine in Genf war die erste Hängebrücke, die an Drahtseilen aufgehängt war. Sie wurde 1832 von Guillaume-Henri Dufour gebaut. Sie war 82 Meter lang. 1849 wurde sie abgebrochen, weil die Stadt Genf eine Straße rund um die Stadt bauen wollte und die Brücke dabei im Weg war.



Charles-Moïse Briquet-Dufour et les ponts suspendus

B2 –Hängebrücke (Fortsetzung)

Bei der Zähringerbrücke in Freiburg / Schweiz sind die Tragseile am Ende der Brücke im Fels verankert.

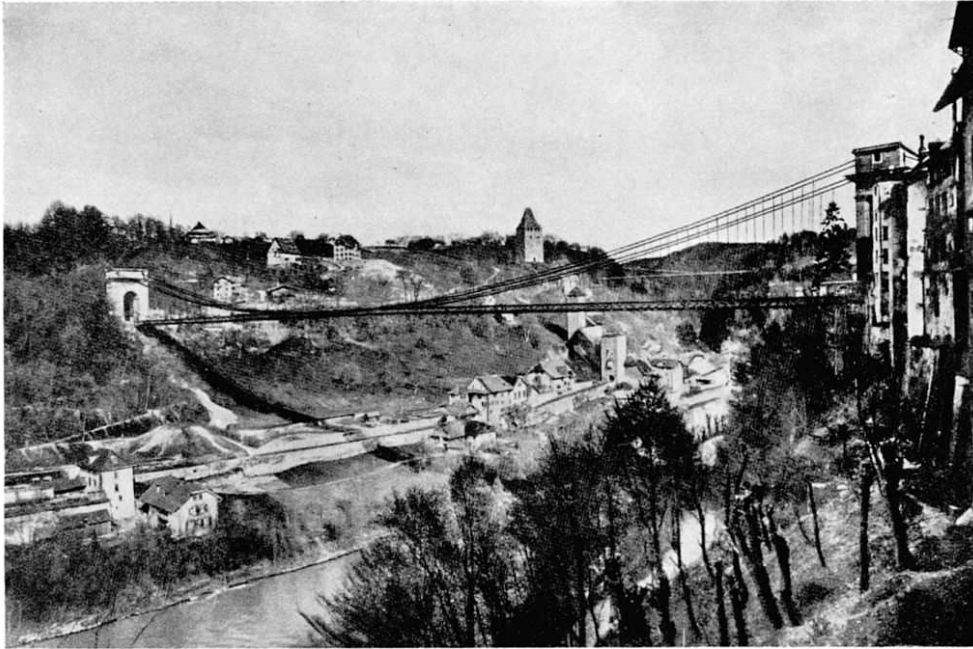


Abb. 14. Brücke über die Saane in Freiburg. 1834. Spannweite 273 m

Josef Brunner: Beitrag zur geschichtlichen Entwicklung des Brückenbaus in der Schweiz. Promotionsarbeit, Bern 1924, S. 59

B3 –Hängebrücke

Die Rheinbrücke zwischen Emmerich und Kleve ist die längste Hängebrücke Deutschlands:



By Maparial - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16813229>

B4 –Hängebrücke

Wahrscheinlich ist die Golden-Gate-Bridge bei San Francisco (USA) die bekannteste Hängebrücke der Welt.



Christian Mehlführer, User:Chmehl - Eigenes Werk, CC BY 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5160773>

B5 - Hängebrücke

Diese Brücke mit dem Namen Qu'eswachaka überquert einen Fluss im Anden-Gebirge in Peru. Sie ist 28 Meter lang. Alles an dieser Brücke besteht aus geflochtenem Gras. Deshalb hält sie nicht länger als ein Jahr.

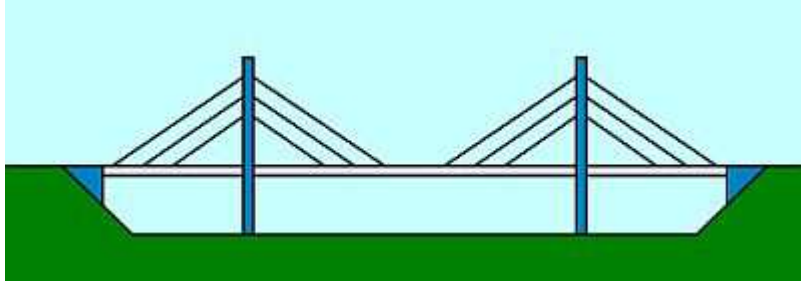


Photo courtesy of Rutahsa Adventures www.rutahsa.com - uploaded with permission by User:Leonard G. at [en.wikipedia.org](https://en.wikipedia.org/wiki/Qu'eswachaka) - Übertragen aus en.wikipedia nach Commons durch Jalomithilfe des CommonsHelper., CC BY-SA 1.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6767459>

Jedes Jahr wird die Brücke neu gebaut. Seit 500 Jahren kommen im Juni etwa 700 Menschen aus der Umgebung zusammen und tun dies gemeinsam. Wenn die Brücke fertig ist, wird das mit einem großen Fest gefeiert.

B6 Schrägseilbrücke

Eine Schrägseilbrücke hat kein Tragseil. Die Seile, an denen die Fahrbahn aufgehängt ist, sind an den Pylonen befestigt.



<http://www.karl-gotsch.de/>

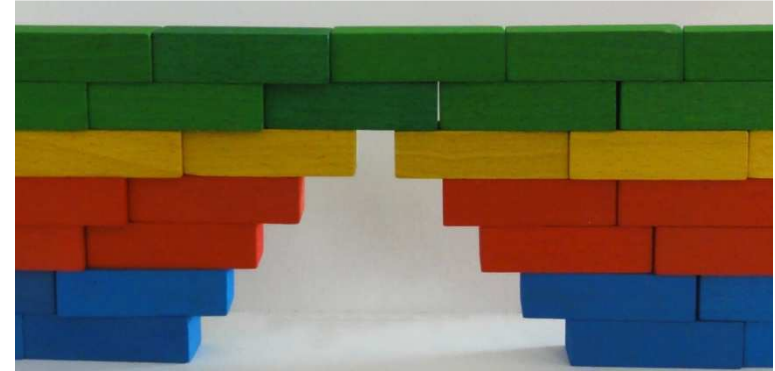
Die Rheinbrücke in Schaffhausen ist eine Schrägseilbrücke.



Χρυσά - EigenesWerk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11179682>

C1 - Kragbogenbrücke

Die ersten Steinbrücken sind wahrscheinlich Kragbogenbrücken gewesen. Bei diesen Brücken wird der Bogen gebildet durch überstehende (auskragende) Steine.



Bernhard Nopper

Diese Kragbogenbrücke in der griechischen Region Argolis ist rund 3300 Jahre alt. Möglicherweise ist dies die älteste Steinbogenbrücke der Welt. Sie wird heute noch von Fußgängern benutzt.



Flausa123 - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29927487>

C2 - Kragbogenbrücke

Die längste Kragbogenbrücke der Welt heißt SpeanPraptos und steht in Kambodscha.



Travelpleb - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33639443>
(Ausschnitt)

Sie ist auf dem 5000 Riel-Schein (so heißt die Währung von Kambodscha) abgebildet.



Bernhard Nopper

C3–Keilstein-Bogenbrücke

Keilstein-Bogenbrücken (oder Rundbogenbrücken) werden von einem Bogen getragen, dessen Steine keilförmig geformt sind. Oben, in der Mitte des Bogens, sitzt der sogenannte Schlussstein. Er hält den Bogen und sorgt dafür, dass die Keilsteine nicht herabfallen.



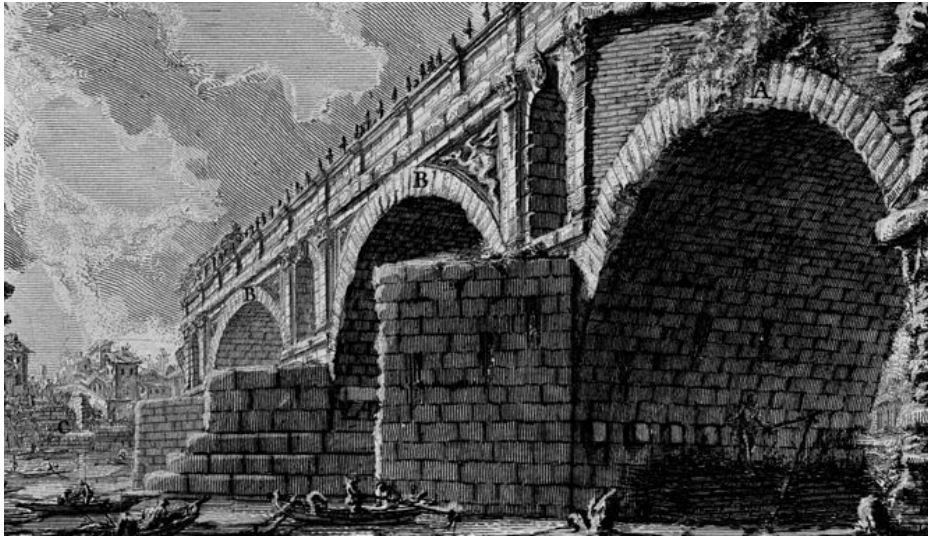
Bernhard Nopper

In der Antike bauten die Ägypter, die Griechen und die Etrusker solche Brücken, aber erst die Römer setzten diese Technik regelmäßig ein.

C4 – Keilstein-Bogenbrücke

Wahrscheinlich wurde die erste Keilstein-Bogenbrücke im Jahre 174 vor unserer Zeitrechnung gebaut. Die Brücke hieß Pons Aemilius und überquerte den Fluss Tiber.

Heute ist von dieser Brücke nur noch der mittlere Teil erhalten. Dieser Brückenteil kann von den Flussufern aus nicht betreten werden. Es wurde aber direkt neben der Ruine des Pons Aemilius eine neue Brücke gebaut. Von dort aus kann man die Reste der ältesten römischen Keilstein-Bogenbrücke besichtigen.



Giovanni Battista Piranesi, um 1780

Der Pons Aemilius heißt heute Ponte Rotto (zerstörte Brücke).

C5 – Keilstein-Bogenbrücke

In der Nähe der französischen Stadt Apt steht diese rund 120 Meter lange und 6 Meter breite Brücke. Ihr Name ist Pont Julien.



Jean-Marc Rosier from <http://www.rosier.pro>, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1607806>

Sie wurde in den Jahren um Christi Geburt gebaut und bis in das Jahr 2005 für den Verkehr genutzt. Dann wurde eine Umgehungsstraße gebaut, seither wird die Brücke nicht mehr gebraucht.

C6 – Keilstein-Bogenbrücke

In der Nähe der spanischen Stadt Alcántara steht seit etwa 2000 Jahren eine Bogenbrücke. Sie ist aus Granit-Steinen gebaut. Bei ihrem Bau wurde kein Mörtel oder Zement verwendet. Die Steine wurden einfach übereinandergeschichtet. Die Fahrbahn ist acht Meter breit und überquert den Fluss Tajo. Die Brücke ist 70 Meter hoch und 190 Meter lang. Sie kann auch heute noch benutzt werden.



CHIRIBEJE - Own work, CC BY-SA 3.0 es, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=28255645>

C7–Keilstein-Bogenbrücke

Die längste bis heute erhaltene römische Keilstein-Bogenbrücke Brücke ist über 700 Meter lang. Die Brücke steht in der spanischen Stadt Mérida und wird Puente Romano (Römerbrücke) genannt. Die Brücke setzt sich aus 60 Bögen zusammen.



ArdoBeltz - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=749476>

C8 – Keilstein-Bogenbrücke

Wenn du aus Bausteinen eine Keilstein-Bogenbrücke bauen möchtest, brauchst du ein Hilfsmittel, mit dem du die Keilsteine stützt, bis der Schluss-Stein eingesetzt werden kann.



Bernhard Nopper

Beim Brückenbau wird dafür ein sogenanntes Lehrgerüst verwendet. Es stützt die Steine während des Bauens und wird zum Schluss wieder entfernt.



Ausschnitt aus einem Stahlstich von G. Heck nach H. Winkles in: Encyclopædia of Science, Literature and Art, um 1851

C9 – Bogenbrücke

Die Brücke zwischen Neuhausen und Laufen-Uhwiesen – beim Rheinfluss von Schaffhausen – ist eine Keilstein-Bogenbrücke.



Roland zh - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7275205>

Es ist gut zu erkennen, dass sie aus einzelnen Steinen gemauert wurde.

Die Brücke zwischen dem deutschen und dem schweizerischen Rheinfeldern wurde aus Beton gegossen.



Bernhard Nopper

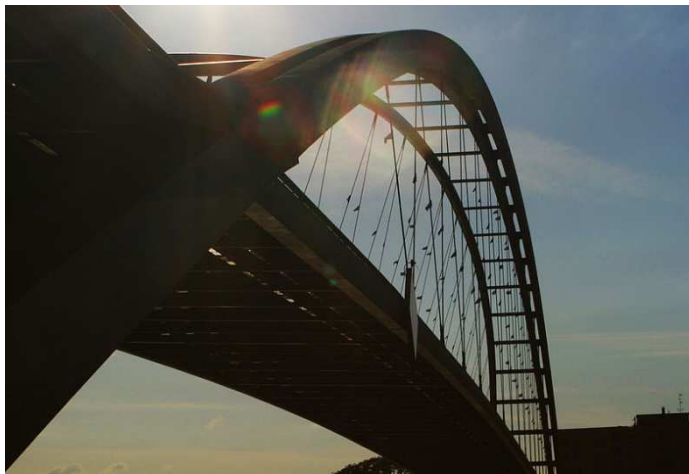
C9 – Bogenbrücke (Fortsetzung)

Bei der Wettsteinbrücke in Basel besteht der Bogen aus Stahl.



Rama - Eigenes Werk, CC BY-SA 2.0 fr,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=422520>

Eine ungewöhnliche Brücke ist die Dreiländerbrücke in Weil am Rhein. Bei dieser Brücke hängt die Fahrbahn an einem Bogen aus Stahl.



Pierre Likissas, CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=41600442>

Eigentlich ist das dann eine Bogen-Hängebrücke

D1 Fachwerkbrücke

Eisen und Stahl sind Materialien für den Brückenbau, die zwar schwerer als Stein sind – aber einfacher zu bearbeiten als Stein. Die Teile, aus der die Brücke gebaut werden soll, können fertig angeliefert werden. Die Arbeiter müssen die Teile dann nur noch zusammenschrauben. Das geht viel schneller, als wenn Stein auf Stein gesetzt werden muss.



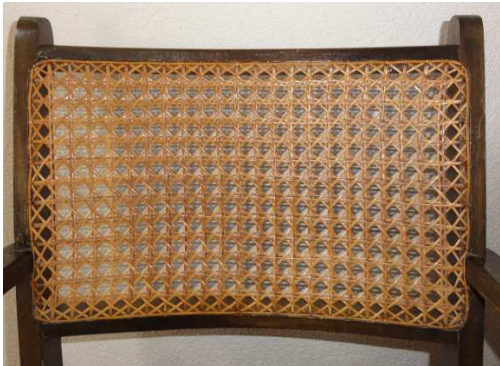
By ISAF Headquarters Public Affairs Office from Kabul, Afghanistan - 091022-3400-NUI-RCS-1624, CC BY 2.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9417188>

D2 Fachwerkbrücke

Im Mittelalter bedeutete das Wort "vach" die Zwischenräume bei einem Geflecht, wie beispielsweise bei diesem Korb...



oder dieser Lehne an einem Stuhl.



Wahrscheinlich stammt der Ausdruck "Fachwerk" von diesem mittelalterlichen Wort ab.

Dieses Eisen-Fachwerk ähnelt dem Korb und der Lehne.



D3 Fachwerkbrücke

Viele Eisenbahnbrücken sind Fachwerkbrücken, wie beispielsweise die Eisenbahnbrücke zwischen Waldshut und Koblenz.



Bernhard Nopper

Vom Bodensee bis Basel überqueren sechs Fachwerkbrücken den Rhein.

E1 Gedeckte Brücke

Eigentlich gehören gedeckte Brücken zu den Fachwerkbrücken. Sie sind in Fachwerk-Bauweise aus Holz gebaut. Ein Beispiel dafür ist die Holzbrücke in Bad Säckingen.



BlueBreezeWiki - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=36816854>

Auf dem Foto erkennst du die Fachwerkbauweise. Senkrechte Träger werden durch schräge Stützen stabilisiert. Hier sind Träger und Balken aus Holz – die Brücke ist über dreihundert Jahre alt. Brücken aus Metall gibt es erst seit etwa zweihundert Jahren.

E1 Gedeckte Brücke (Fortsetzung)

Das Dach auf der Brücke schützt das Holz, aus dem die Brücke gebaut wurde vor Regen und vor Sonne. Wenn das Holz ungeschützt wäre, müsste es etwa alle 15 Jahre erneuert werden. Durch das Dach hält das Holz viel länger.



Briefmarke Deutsche Post (70 Cent) und Schweizer Post (1 Franken), 2008

Es gibt noch einen weiteren Grund für die Bauweise der Brücke. Früher, beispielsweise im Mittelalter, waren viele Menschen mit Pferden unterwegs. Der Rhein war damals noch ein wilder Fluss mit großen Wellen. Auf der Brücke war es laut und Wasser spritzte umher. Das machte den Pferden Angst. Deshalb baute man Seitenwände an die Brücke und deckte ein Dach darüber. So waren die Geräusche des Flusses geringer und die Pferde konnten den rauschenden Fluss nicht sehen. So war es viel einfacher, die Tiere über die Brücke zu führen.

E2 Gedeckte Brücke

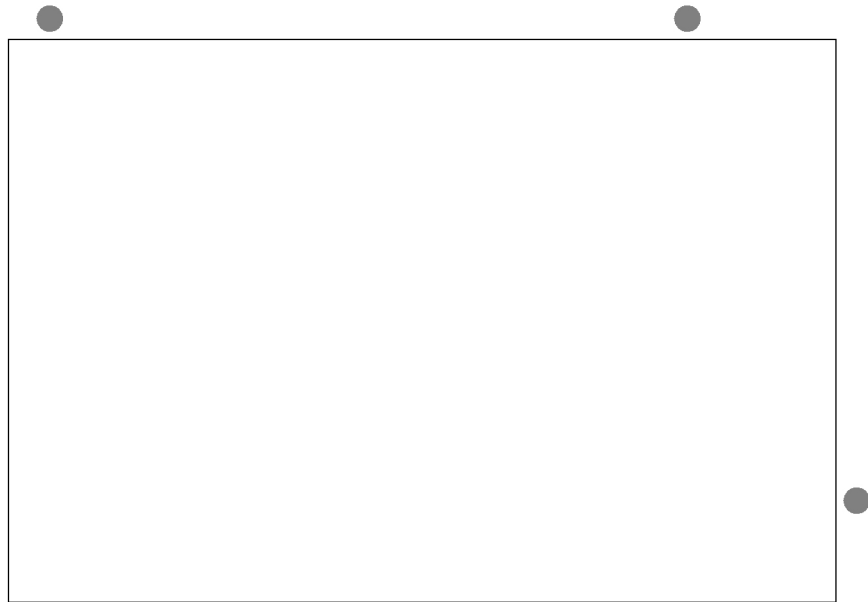
Vom Bodensee bis Basel führen drei gedeckte Brücken über den Rhein.

Eine Brücke überquert den Rhein zwischen Diessenhofen in der Schweiz und Gailingen in Deutschland. Diese Brücke ist 200 Jahre alt und die einzige vollständig erhaltene Holzbrücke zwischen Bodensee und Basel.

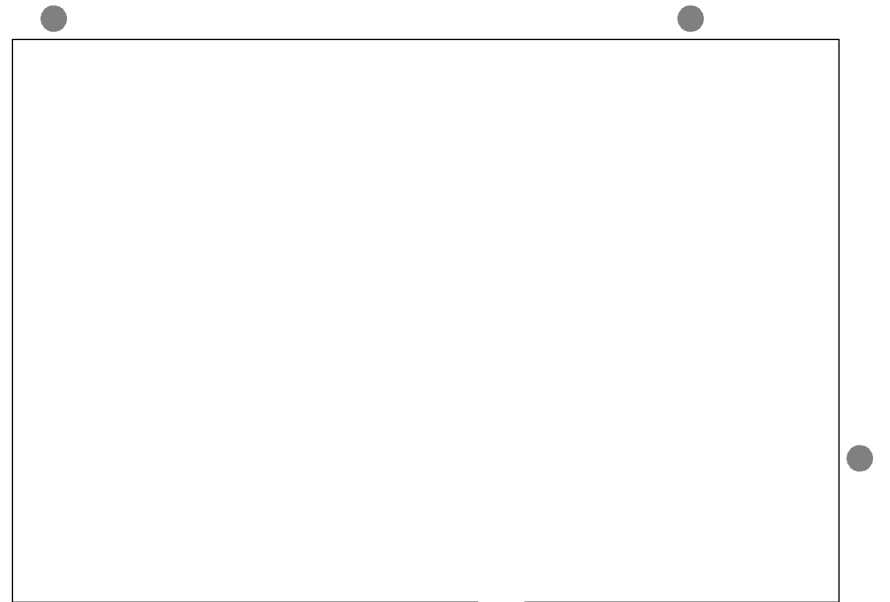
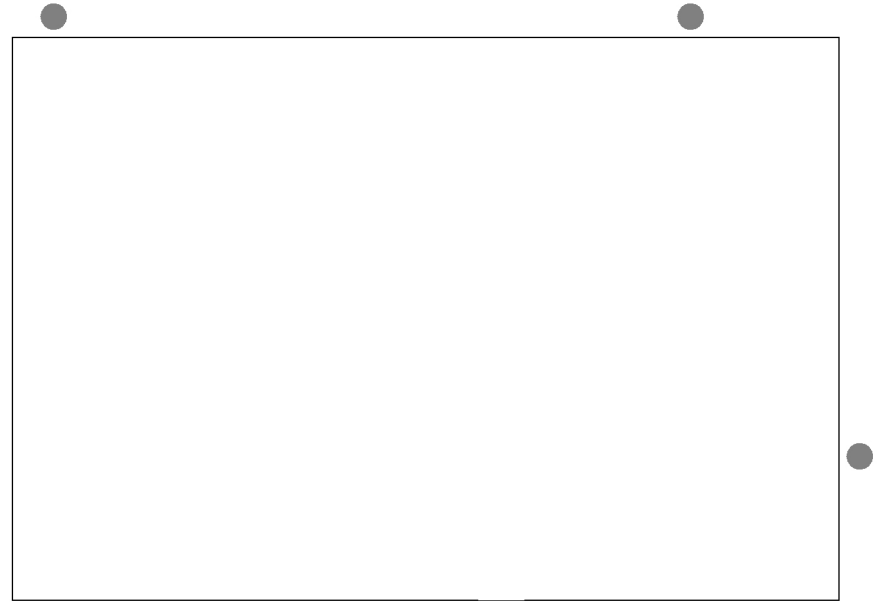
Eine verbindet Rheinau in der Schweiz mit Jestetten-Altenburg in Deutschland, die andere Bad Säckingen in Deutschland mit dem Städtchen Stein in der Schweiz.

Die Holzbrücke in Bad Säckingen ist die längste gedeckte Holzbrücke in Europa.

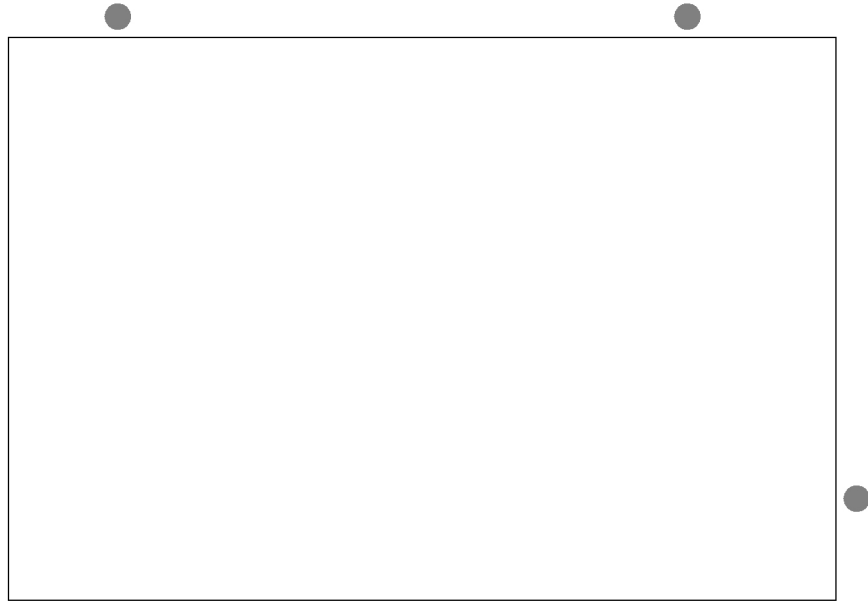
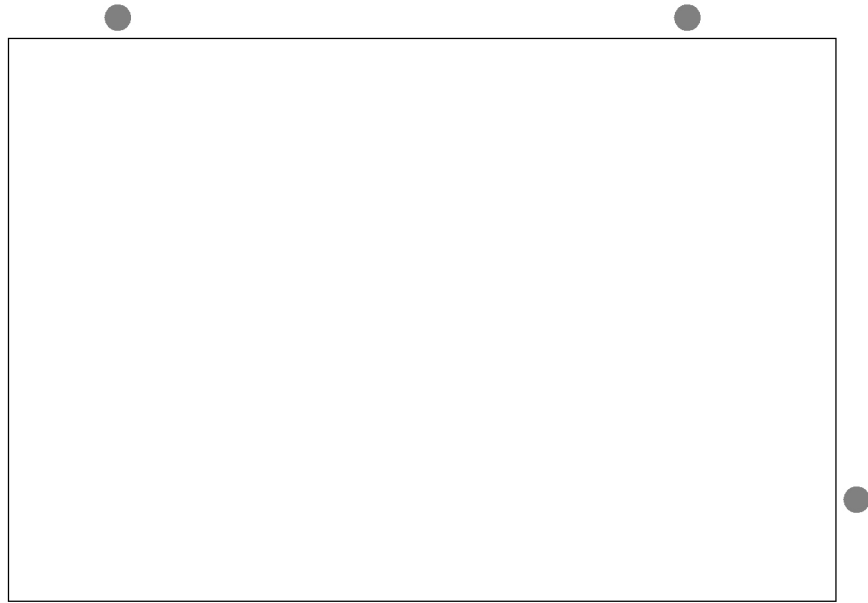
Balkenbrücke



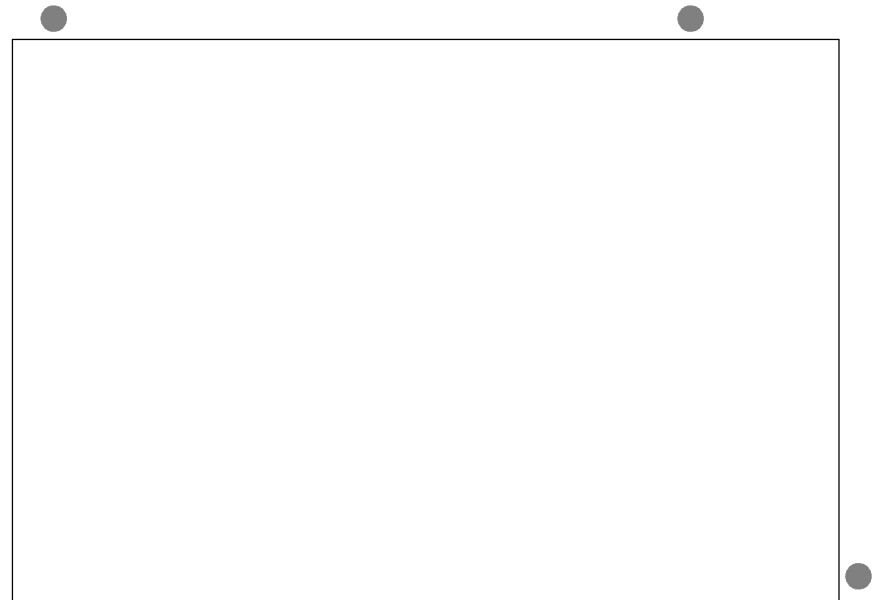
Hängebrücke



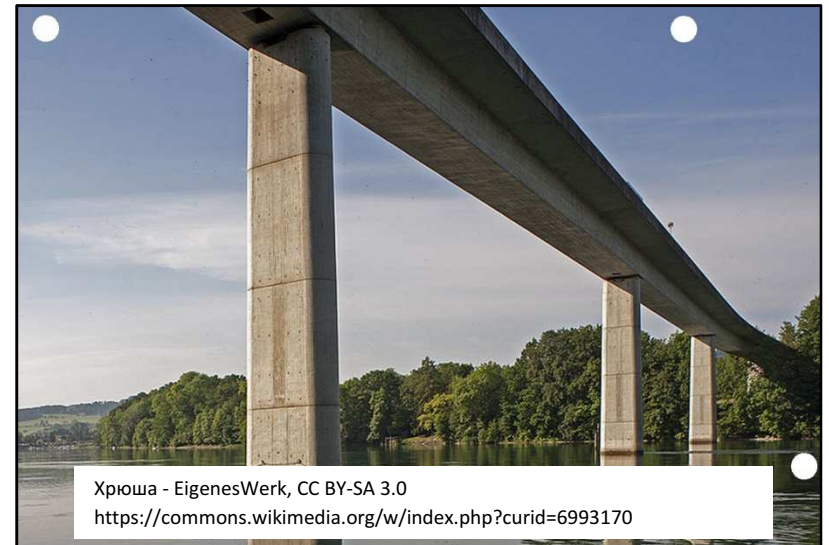
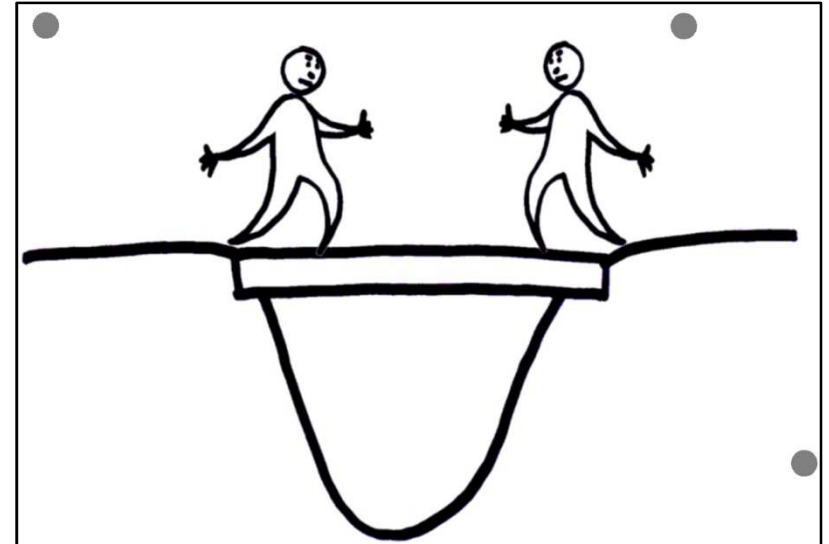
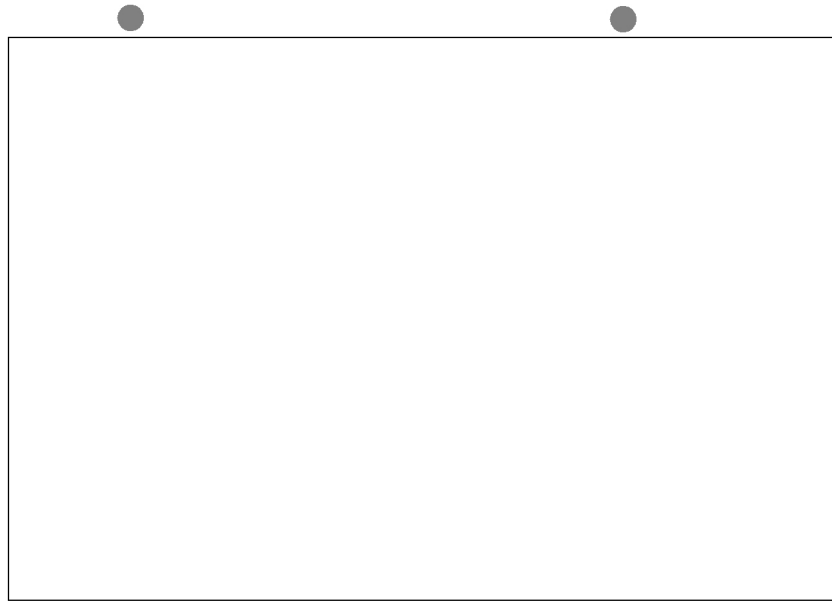
Bogenbrücke

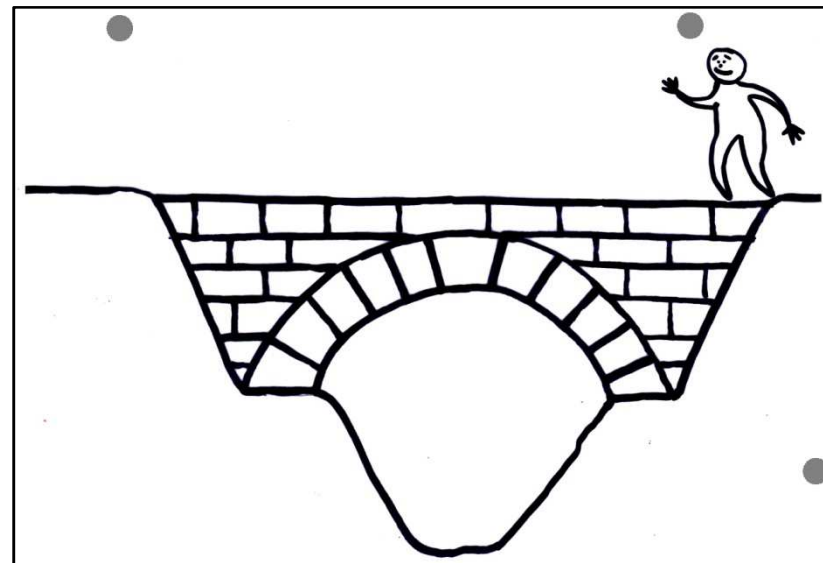
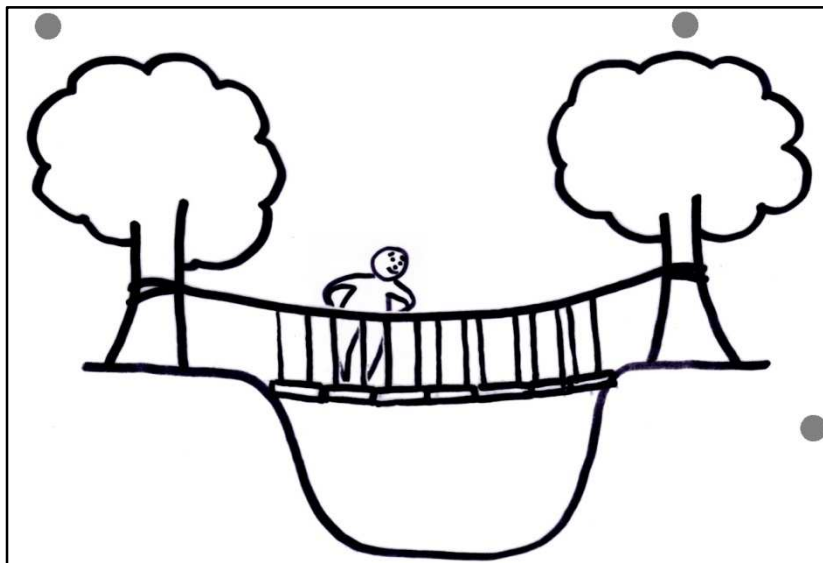


Fachwerkbrücke

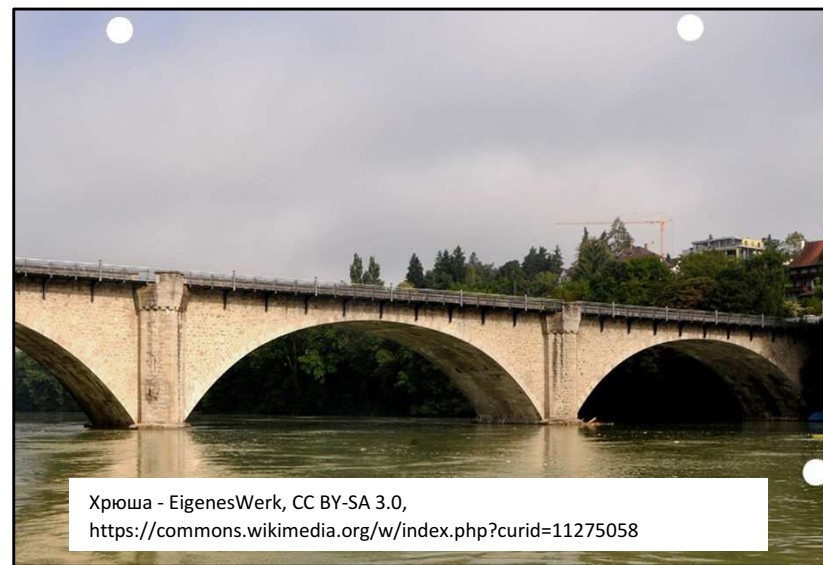


Gedekte Brücke

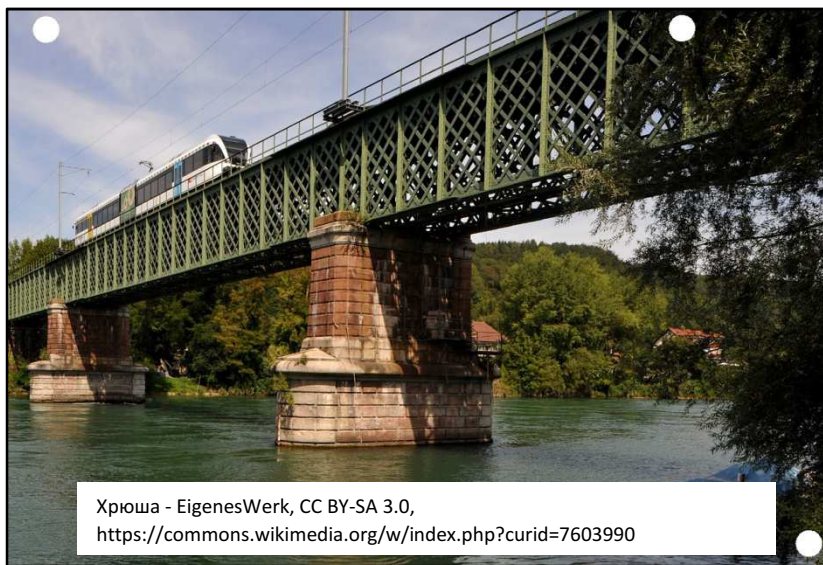
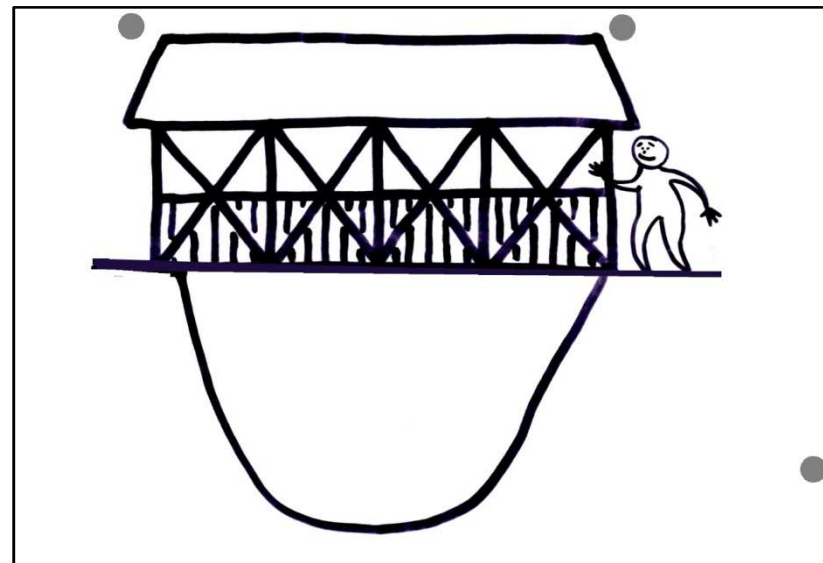
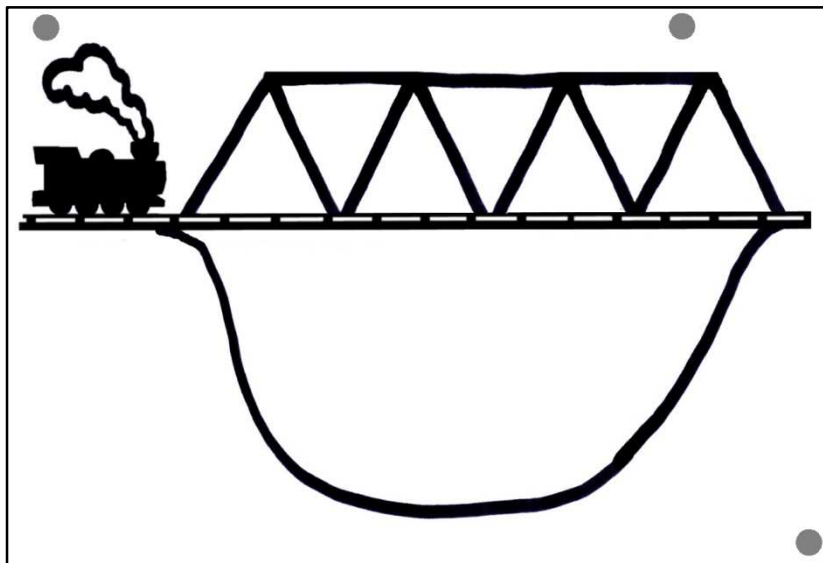




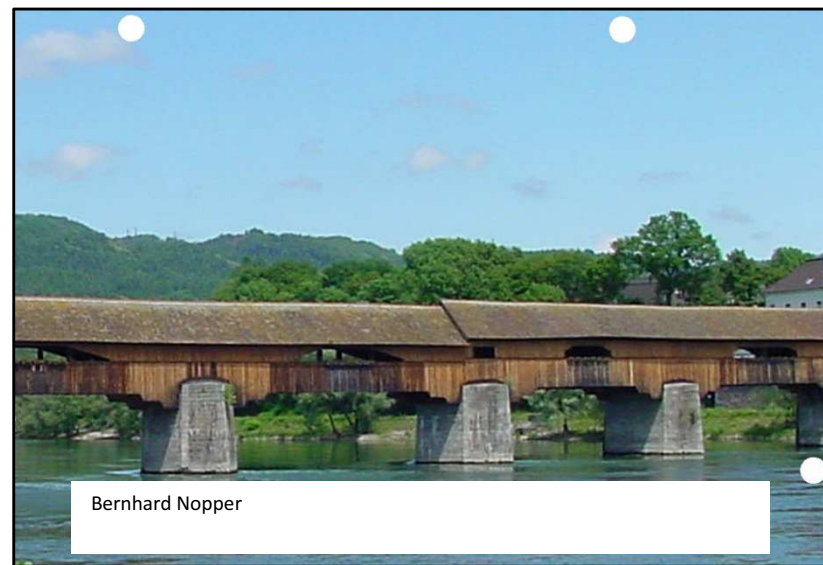
Хрюша – EigenesWerk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11232069>



Хрюша - EigenesWerk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11275058>



Хрюша - EigenesWerk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7603990>



Bernhard Nopper