

Bosse, Ulrich

## **Brücken aus Papier - Statik und Stabilität**

*Grundschule aktuell* (2012) 119, S. 21-22



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Bosse, Ulrich: Brücken aus Papier - Statik und Stabilität - In: *Grundschule aktuell* (2012) 119, S. 21-22 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-177666

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-pedocs-177666>

in Kooperation mit / in cooperation with:



[www.grundschulverband.de](http://www.grundschulverband.de)

### **Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

Ulrich Bosse

# Brücken aus Papier – Statik und Stabilität

Dieses Thema hat den Kindern besondere Freude bereitet, war es doch eine Verbindung aus eigenem, spontanen Experimentieren und anschließend systematischer Versuchsanordnung. Auch die anfängliche Wahrnehmung der scheinbaren Unmöglichkeit der Lösung forderte die Entdeckerfreude heraus.

Die Aufgabenstellung ist einfach: Lege ein Blatt Papier längs über zwei Pfeiler (z. B. Wassergläser) und stelle darauf ein möglichst volles Glas mit Wasser. Geht das?

Die Kinder durften alleine oder in sehr kleinen Gruppen arbeiten. Am besten eignet sich hierfür die Partnerarbeit, bei der aber jede Schülerin bzw. jeder Schüler sein eigenes Experiment durchführt.

Alle möglichen Papierfaltungen wurden erprobt, es wurde geschummelt, verworfen. Die am häufigsten gewählte Faltweise war die eines »U«. Mit einer quadratischen Röhre hatte man schon erste, aber noch nicht zufriedenstellende Erfolge. Es gab Schüler, die von alleine auf die Zickzackfaltung kamen. Ich habe aber auch eine Klasse erlebt, bei der das niemand herausfand.

Im nächsten Schritt wurden die Erfolge und Misserfolge vorgeführt und erklärt. Dann führten die Schülerinnen und Schüler mit der Zickzacklösung (bei der Klasse, die diesen Weg nicht selber entdeckt hatte, habe ich das übernommen) ihren Erfolg vor. Auch wenn die Brücke noch nicht gleich ein volles Glas mit Wasser hielt, ernteten diese Kinder großen Beifall und Stau-

nen. »Ahas« und »Achsos« wurden laut. »Stimmt, darauf hätte ich auch kommen können«, sagten etliche.

Das durften sie dann auch: Alle Kinder stellten nun eine eigene Zickzackfaltung her. Die Optimierungsbedingung des genauen und nicht zu groben Faltens wurde von den Schülerinnen und Schülern selber entdeckt und benannt. Die Erklärung für die fantastische statische Verbesserung eines Blattes Papier wurde von den Kindern im Gespräch formuliert und an der Tafel sowie später in den Kinderprotokollen festgehalten: »Durch das Falten ist jetzt direkt unter dem Wasserglas viel mehr Papier als bei einem glatten Bogen. Dadurch wird es so viel stärker und kann das Glas tragen.« Diese Formulierung ist ebenso anschaulich wie korrekt. Dem musste nichts mehr hinzugefügt werden.

Nächste Versuchsrunde: Viele Zickzack-Brücken wurden errichtet. Vorsichtig wurde Wasser in die daraufstehenden Becher bzw. Gläser gefüllt. Nur selten einmal fiel einer um. (Wasser richtet keinen so großen Schaden an.) Welche Brücke hält am meisten aus? Schnell entstanden diese Frage und der Wunsch nach einer Versuchsreihe. Halt! Wie kommt man zu vernünftigen

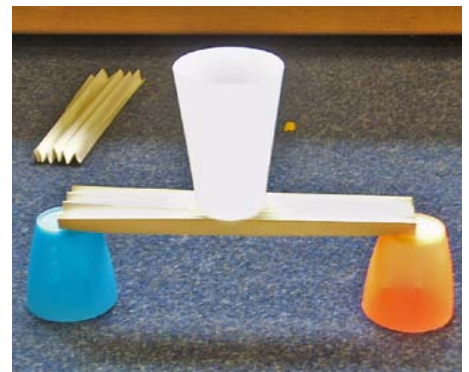
## Kompetenzbeschreibung

### Lernkompetenzen




- Eine Versuchsreihe entwickeln und dokumentieren
- Unterschiedliche Lösungswege möglichst selbst herausfinden und realisieren
- Damit experimentieren und weiterentwickeln
- Exaktes Falten von Papier einüben
- Konstante Versuchsbedingungen und damit Vergleichbarkeit herstellen
- Lösungsvorschläge vergleichen und verbessern
- Abläufe protokollieren
- Lösungen dokumentieren

### Sachkompetenzen

- Augenscheinliche Materialeigenschaften (Instabilität eines Blattes Papier) als veränderbar erkennen
- Den Zusammenhang von Form und Stabilität eines Papierblattes herausfinden
- Formveränderung als Mittel zur Erlangung von Stabilität nutzen
- Die Kraftverteilung als Erklärungsansatz kennenlernen
- Anwendungsmöglichkeiten entdecken und entwickeln (z. B. Wellpappe, Turmbau)
- Unterschiedliche Profilformen entwickeln und erproben



Vergleichen? Dieselben Versuchsbedingungen. Und wie hält man die Ergebnisse so fest, dass man sie vergleichen kann? Die unterschiedlich gefüllten Becher (Versuchsergebnisse) wurden nebeneinandergestellt und für die Nachwelt muss eine Tabelle her.

Name	Wasserstand des Bechers auf der Brücke
Jacob	
Luisa	
Inga	

Denkbar wäre eine Ergänzung um den Wasserstand in Millimetern als dritte Tabellenspalte. Den nächsten Schritt kennen die Kinder schon: Sorgfältige Zeichnung und Protokollierung der Versuchsreihe.

Viele Kinder optimierten ihre Konstruktionen weiter und noch Tage später wurde ich mit den neuesten »Wasserstandsmeldungen« versorgt. Ein Schüler brachte es sogar auf drei (!!!) übereinandergestellte Wasserbecher!

Auf Grund des hohen Interesses wurde eine nächste Fragestellung ins Spiel gebracht: Wo in unserer Welt finden sich denn solche Zickzackformen bei Papier? Vorsichtshalber hatte ich bereits unterschiedliche Wellpappen dabei. Doch einige Kinder kamen von selber auf diese Lösung. Andere hatten noch nie bewusst Wellpappe wahrgenommen. So ergab sich der nächste Schritt: Wir stellen unsere eigene Wellpappe her. Für die feste Verbindung des Zickzackpapiers mit dem Ober- und dem Unterblatt durfte nun auch der vorher nicht erlaubte Kleber verwendet werden. Neue Versuchsreihen folgten, Haus- und Turmkonstruktionen ergaben sich von alleine. ■



**Links für Lehrerinnen und Lehrer**

- Diese Seite gibt eine Erklärung zum Thema Wellpappe und den verschiedenen Typen von Wellpappe: [www.resy-gmbh.online.de/pw/pw\\_we.htm](http://www.resy-gmbh.online.de/pw/pw_we.htm)
- Allgemeine Informationen über Wellpappe und ihre Wellenform: <http://de.wikipedia.org/wiki/Wellpappe#Wellenform>
- Hier kann man je eine PDF-Datei über den Versuch für Betreuer bzw. Schüler herunterladen (Bau einer Papierbrücke – allerdings mit Klebstoff – und eine Versuchsbeschreibung sowie Informationen über Papier): <http://tek-point.hs-heilbronn.de> → Für Betreuer → Anleitungen → Brückenbau

**Links für Schülerinnen und Schüler**

- Eine Bauanleitung und Erklärung der Papierbrücke für Kinder: [www.kids-and-science.de](http://www.kids-and-science.de) → Inhaltsverzeichnis Experimente für Kinder → Die Brücke aus Papier, die enormes Gewicht aushält
- »Wissen macht Ah« erklärt in einem kleinen Film die Papierbrücke: [www.wdr.de/tv/wissenmachtah](http://www.wdr.de/tv/wissenmachtah) → Multimedia → Videos → Mini Ah! → Papierbrücke (zuletzt gesehen: 08/2012)
- Hier wird der Begriff der Statik erklärt: [www.tk-logo.de](http://www.tk-logo.de) → Ausprobieren → Experimente machen (Suchbegriff eingeben: Statik)