



Foto: Sarah Wagner

lizenziert für Ute Liesenberg-Rathje Alster am 25.08.2013

Eine Brücke für Dr. Fröhlich

Der Bau einer Kragbogenbrücke

Sarah Wagner

BEI DER KRAGBOGENBRÜCKE handelt es sich um eine historische Brückenform. Die Kragwölbung ist einfach zu bauen: Ein Stein wird über einen anderen Stein nur so weit zur Seite geschoben – vorgekragt –, dass er nicht zu Seite kippen kann. Dazu muss der Schwerpunkt des oberen Steines auf der Auflagefläche des unteren liegen (siehe [Abb. 1](#)).

Wird der Stein über den Schwerpunkt hinaus zur Seite geschoben, sodass der Schwerpunkt des oberen Steines nicht auf der Auflagefläche liegt, fällt der obere Stein seitlich herunter (siehe [Abb. 2](#)). Mit einem Gegengewicht kann dies ausgeglichen werden (siehe [Abb. 3](#)).

Werden mehrere Schichten überstehender Steine gebildet und der Gesamtschwerpunkt des Bauwerks über den Ausgangspunkt verlagert, stürzen die Steine um. Dies kann durch das Gewicht darüber liegender Steine und einer Verzahnung im Mauerverband vermieden werden (siehe [Abb. 4](#), vgl. *Heinrich* 1989).

Dr. Fröhlichs Problem

Zum Einstieg in das Thema diente eine kurze Geschichte vom Tierarzt Doktor Fröhlich, die im Sitzkreis vorgelesen wurde (siehe S. 12). Um dem Doktor einen kürzeren Weg zu seinen Patienten am gegenüberliegenden Ufer zu ermöglichen, wurde der Bau einer Brücke angesprochen. Anschließend wurden ein Plastikboot, drei Spieltiere und Dr. Fröhlich als Spielfigur in die Mitte des Sitzkreises gelegt. Ein grüner Pappbogen stellte das Ufer dar, auf den ein Fluss aus blauer Pappe geklebt war.

Die Kinder bauten die Spielfiguren so auf, wie es in der Geschichte geschildert wurde. In Zweiergruppen sollten sie eine Brücke bauen. Damit die Schiffe den Fluss weiterhin befahren können, müssen die Kinder auf die Kragbogenbrücke zurückgreifen. Jede Gruppe bekam einen Pappbogen mit aufgeklebtem Fluss sowie Holzbausteine. Um zu prüfen, ob das Boot noch unter

der Brücke durchfahren konnte, nutzten die Kinder das Plastikboot.

Probleme werden gelöst

Beim Bau der Brücke ist es nötig, dass die Kinder folgende Lösungsschritte durchlaufen:

- ▶ Das Überkragen muss entdeckt werden.
- ▶ Die Idee, mehrere Steine überkragen zu lassen, muss entwickelt werden.
- ▶ Die Kinder müssen erkennen, dass die überkragenden Steine durch ein Gegengewicht gesichert werden müssen, um das Kippen des Bauwerks zu verhindern.

Die Kinder begannen ohne Zögern mit dem Bau. Sie probierten, ohne einen bestimmten Plan zu verfolgen. Dabei kamen die meisten schnell auf die Kragtechnik. Andere versuchten, zunächst Brücken mit Pfeilern zu bauen, da das Boot dann aber nicht mehr unter der Brücke hindurchfahren konnte, holten sie sich Anregungen von anderen Gruppen. Der Einsatz von Gegengewichten bereitete den Kindern größere Schwierigkeiten, sodass nicht viele Kinder selbstständig auf diese Konstruktionstechnik kamen. Durch „Abgucken“ bei an-

deren Gruppen gelangten auch die Kinder mit anfänglichen Schwierigkeiten zur Lösung. Andere Kinder verwarfen ihre nicht zum Erfolg führenden Konstruktionen und brachten ihre Erfahrungen in einer abgeänderten Baustrategie ein, bis sie zur Lösung fanden.

Kamen die Kinder beim Bau nicht weiter, konnten sie zwei Hilfestationen aufsuchen. Der Zweck der Hilfskarten wurde beim Vorgespräch im Sitzkreis besprochen, auch dass die Erzieherin den Text vorlesen würde. Die erste Hilfsstation enthielt eine Anregung zum Überkragen von Bausteinen (siehe S. 13). An der zweiten Station erhielten die Kinder zwei abgestufte Hilfen zum Gegengewicht (vgl. *Wiesenfarth 2002*; siehe S. 13). Die Hilfestellungen zum Gegengewicht erwiesen sich als sehr nützlich, sodass die Kinder die Beschwerung auf diese Weise selbst fühlen und nachvollziehen konnten.

Klärung des Phänomens

Das Probehandeln und die Handlungserfahrung standen für die Kinder im Vordergrund. Zu klären, warum der Einsatz von Gegengewichten den Einsturz der Brücke verhinderte, erschien nicht wissenswert. Nur *Luca* bezog dies in

die Erklärung zu seiner Bauweise ein: „Ich hab das so gebaut, damit das stabil ist.“ Ich stellte Erst- und Drittklässlern die gleiche Aufgabe und beobachtete die Problemlöseprozesse (vgl. *Wagner 2006*). Im Gegensatz zu den Kindergartenkindern waren die Schülerinnen und Schüler an Erklärungen des Phänomens interessiert und formulierten entsprechende Theorien. Es lohnt sich folglich, das Thema Kragbogenbrücke sowohl im Kindergarten als auch in der Schule aufzugreifen, da die Kinder beim Bau verschiedene Schwerpunkte setzen. ■■

LITERATUR

Heinrich, Bert: Brücken. Vom Balken zum Bogen. Reinbek bei Hamburg 1989

Wagner, Sarah: Technische Problemlöseprozesse – Exemplarisch untersucht am Beispiel Kragbrückenbau mit Kindern eines ersten und eines dritten Schuljahres. Kassel 2006

Wiesenfarth, Gerhard: Zum elementaren technischen Handeln. In: *Lauterbach, Roland u. a. (Hrsg.): Wege des Ordners*. Kiel 2002, S. 87–124

DIE AUTORIN

Sarah Wagner ist Referendarin an der Schule am Rhäden in Wildeck-Obersuhl.

Fotos: Klaus G. Kohn



Abb. 1: Der obere Stein ist nach rechts vorgekragt. Sein Schwerpunkt liegt auf der Auflagefläche des unteren Steins.



Abb. 2: Der Schwerpunkt des oberen Steins liegt neben der Auflagefläche – er kippt herunter.



Abb. 3: Mit einem Gegengewicht – oberster Stein – wird der vorgekragte Stein in seiner Position gehalten.



Abb. 4: Die Verzahnung im Mauerverband und das Gewicht der oben liegenden Steine verhindern das Einstürzen des Bauwerks.

Dr. Fröhlich muss über den Fluss

Der Tierarzt Dr. Fröhlich wohnt direkt an einem Fluss, auf dem man viele schöne Boote beobachten kann.

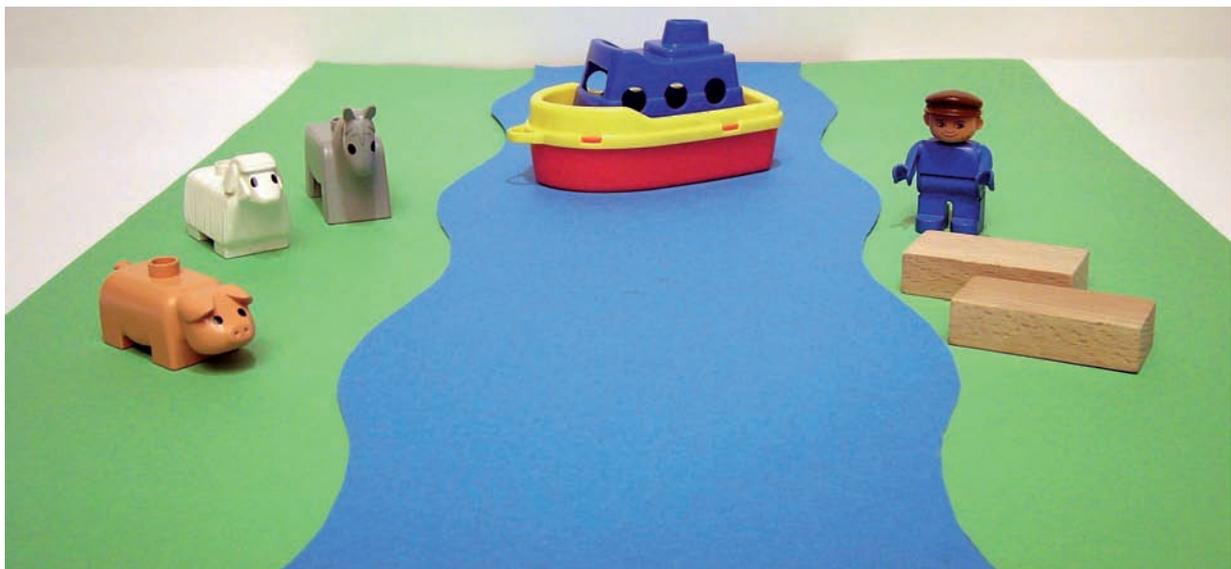
Seit Tagen überlegt er, ob man von seinem Haus nicht schnell auf die andere Flussseite kommen kann. Wenn die Tiere auf der anderen Seite des Flusses krank werden, muss er nämlich immer sehr weit fahren, bis er die nächste Brücke erreicht und so auf die andere Flussseite kommt.

Dr. Fröhlich fände es toll, wenn er eine Brücke direkt vor seinem Haus hätte.

Dem Bürgermeister hat er schon von seiner Idee erzählt. Der findet sie großartig, weil Dr. Fröhlich so den Tieren auf der anderen Seite des Flusses viel schneller helfen kann.

Der Bürgermeister schlägt vor, eine Brücke aus Steinen zu bauen. Die Brücke muss aber so gebaut sein, dass die Boote auf dem Fluss noch hindurchfahren können.

Habt ihr eine Idee, wie ihr eine solche Brücke bauen könnt?



Hilfskarte 1

Überlege mit deinem Partner:
Wie könnt ihr die Bausteine legen,
damit ihr näher an das andere Ufer kommt?



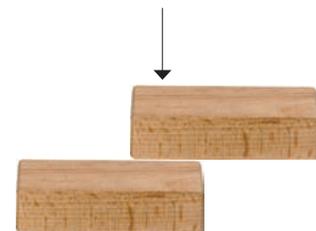
Hilfskarte 2

Überlege mit deinem Partner:
Wo müsst ihr halten,
damit der Stein nicht kippt?



Hilfskarte 3

Wenn ihr nicht eure Finger zum Halten nehmt,
was könnt ihr sonst noch nehmen?



lizenziert für Ute Liesenberg-Rathje Alster am 25.08.2013

