

Thema Brücken, 4. Klasse, 1. Doppelstunde, Szene 3

Erarbeitung – Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Vermutungen, was eine Balkenbrücke stabil macht
03:09 Minuten



Erarbeitung – Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Vermutungen, was eine Balkenbrücke stabil macht
Mit den zur Verfügung stehenden Materialien überprüfen die Schülerinnen und Schüler, was Brücken stabiler macht und stellen Bezüge zu den geäußerten Vermutungen her.

- Download**
- Transkript
 - Unterrichtsentwurf
 - Handzettel Analyse
 - Verlaufsprotokoll

Kontextinformation

Die Szene stammt aus einer Unterrichtseinheit mit drei Doppelstunden (DS) zu den Themen „Was passiert, wenn eine Balkenbrücke belastet wird? Wie kann man eine flache Fahrbahn stabiler machen? Die Belastbarkeit einer Hängebrücke mit der einer Balkenbrücke vergleichen.“ Der Unterricht wurde in einer vierten Klasse durchgeführt.

In der 1. DS wiederholen die Schülerinnen und Schüler (SuS) die Bestandteile der Balkenbrücke, indem sie Wortkarten an die richtige Stelle an der Tafelskizze heften. Die Lehrperson (LP) belastet die Fahrbahn einer Balkenbrücke mit einem Ziegelstein, so dass sich diese durchbiegt. Die Vermutungen der SuS, wie dies verhindert bzw. wie die Brücke stabiler gemacht werden könnte, werden an der Tafel festgehalten. Anschließend prüfen die SuS mit Material, welche der vermuteten Faktoren tatsächlich einen Einfluss auf die Stabilität der Fahrbahn haben. Die Ergebnisse werden gesammelt. An einem Schaumstoffstreifen mit vertikal aufgezeichneten Linien führt die LP die Begriffe Druck- und Zugkraft ein und macht deutlich, dass sich diese Kräfte umso besser verteilen, je dicker der Balken ist. In einem einfachen Versuch mit den Fingern erfahren die SuS diese Kräfte körperlich. Gemeinsam mit der LP entwickeln die SuS in einer Zeichnung, wie die Zug- und Druckkräfte in einem Brückenträger mit Pfeilen sichtbar gemacht werden können. Zum Schluss werden die wirkenden Kräfte nochmals an den zur Verfügung stehenden Holzleisten gezeigt.

In der 2. DS wiederholen die SuS angeregt durch einen Demonstrationsversuch den in der ersten DS erarbeiteten Zusammenhang: Je dicker die Fahrbahn, desto stabiler ist sie. Gemeinsam erarbeiten sie die Nachteile immer dickerer Fahrbahnen. Die SuS erhalten die Aufgabe, mit einem Papierbogen eine stabile Brücke zu bauen, berichten der Klasse von ihren Erfahrungen, beschreiben die Gemeinsamkeiten der stabilen Brücken und erarbeiten, dass die Höhe der Faltung bzw. der Fahrbahnkanten die Stabilität beeinflussen. Die LP führt den Begriff „Profil“ ein und die SuS suchen im Klassenzimmer nach Beispielen. An verschiedenen Papier- und Holzfahrbahnen mit unterschiedlich hohen Profilkanten werden die Erkenntnisse überprüft und wiederholt.

In einer nicht aufgezeichneten Unterrichtssequenz zwischen der 2. und 3. DS konstruieren die SuS Hängebrücken und testen deren Stabilität.

In der 3. DS formulieren die SuS Kriterien für ein faires Experiment (alle Bedingungen werden konstant/gleich gehalten, nur die zu untersuchende Einflussgröße – z. B. Tragfähigkeit von Brücken – wird verändert), mit dem die Stabilität von Hängebrücken und Balkenbrücken verglichen werden kann. Anschließend entwickeln sie mit verschiedenen Materialien in Partnerarbeit einen fairen Versuch. In einem „Museumsgang“ im Klassenzimmer beurteilen die SuS bei jedem Versuch, ob die formulierten Kriterien

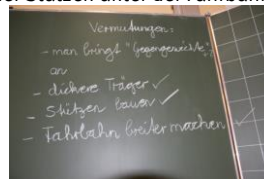
Sachbezogene Informationen und Einordnung

Bei einer Balkenbrücke liegt ein Träger (Fahrbahn) auf beiden Seiten auf Auflagern. Der Träger kann mit weiteren Stützen verstärkt werden.



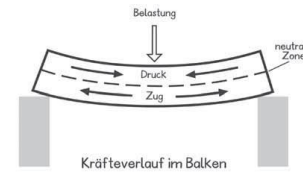
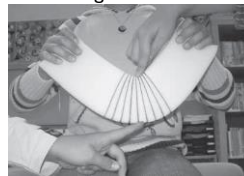
(das im Unterricht verwendete Material)

Die Stabilität einer Balkenbrücke wird bestimmt durch die Dicke des Trägers (der Fahrbahn), die Breite des Trägers und die Anzahl der Stützen unter der Fahrbahn.



(das im Unterricht verwendete Material)

Bei Belastung einer Balkenbrücke treten in der Fahrbahn Druck- und Zugkräfte auf. Das Material des Trägers wird bei der Durchbiegung oben zusammengedrückt (Druckkräfte) und unten auseinander gezogen (Zugkräfte). In der Mitte des Trägers befindet sich die sogenannte neutrale Zone in der keine Kräfte auftreten. Je weiter die wirkenden Kräfte auseinander liegen, umso größer der Widerstand gegen die Durchbiegung und umso belastbarer ist die Brücke. Je dicker der Träger, desto stabiler ist er. Ein dicker Träger besitzt jedoch ein hohes Eigengewicht, das von den Stützen abgefangen werden muss. Außerdem wird viel (teures) Material benötigt.



(Abbildungen aus Lemmen et al., 2008, 19)

<p>berücksichtigt worden sind. Die SuS argumentieren dabei zu Fragen eines fairen Experiments und erkennen im Vergleich die Vorteile der Hängebrücke (hohe Belastbarkeit bei großen Spannweiten).</p> <p>Ziel der 1. DS ist es, durch Vermuten und Untersuchen den Zusammenhang zwischen der Dicke eines Trägers und der Belastbarkeit von Brücken herzuleiten sowie zu erkennen, dass der Balken bei Belastung oben zusammengedrückt und unten auseinandergezogen wird. Die SuS bauen dabei die Fachbegriffe „Druckkraft“ und „Zugkraft“ auf und testen diese an den eigenen Händen.</p> <p>Szene Mit den zur Verfügung stehenden Materialien überprüfen die SuS die Vermutungen und Aussagen zur Frage „Was macht Balkenbrücken stabiler?“ Sie gehen dabei von den geäußerten Vermutungen aus oder überlegen aufgrund ihrer Untersuchungen, mit welchen Vermutungen die entsprechenden Ergebnisse in Verbindung stehen.</p> <p>Das Video setzt sich aus drei unabhängigen Teilszenen zusammen, in welchen die LP bei drei SuS-Gruppen interveniert.</p> <p>Die Szene findet in der ersten Hälfte der 1. DS statt.</p> <p>Lehrpersonen-Handeln Die LP begleitet die SuS bei ihren Untersuchungen und Überlegungen dazu, regt zum weiteren Vorgehen an, fragt nach usw.</p>	<p>Stichworte</p> <p>a) Unterrichtsphase (UP) - Erarbeitung (UP2)</p> <p>b) Formen der Lernunterstützung (KA/KU) - Kognitive Konflikte auslösen (KA:KA) - Zielklarheit schaffen (KU:ZS) - Hervorheben (KU:HH) - Feedback geben (KU:FG)</p> <p>c) Aktivitäten der SuS (AS) - Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS4)</p> <p>d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)</p> <p>e) Unterrichtsthemen (TH) - Brücken (TH3)</p> <p>f) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (KS4)</p>
<p>Mögliche Analyseaspekte <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Wie gehen die SuS das Überprüfen der Vermutungen voraussichtlich an? Welche besonderen Herausforderungen oder Schwierigkeiten können auftreten?</p> <p>Auf welche Maßnahmen der Aktivierung und Unterstützung muss man sich als LP bei der Begleitung einer solchen Lernsituation besonders einlassen und vorbereiten?</p> <p>Wo stehen die in den Teilszenen gezeigten SuS mit ihren Untersuchungen und Überlegungen? Wie interveniert die LP und worauf achtet sie im Besonderen?</p> <p>Welches Wissen und Können erfordert die Begleitung solcher Lernprozesse von der LP? Wie kann man sich als LP auf solche Situationen und Maßnahmen bei der Begleitung vorbereiten?</p>	<p>Mögliches Vorgehen bei der Bearbeitung <i>Die Aufgabenstellung eignet sich für Gruppen- bzw. Partnerarbeit im Rahmen eines Seminars, Workshops u.ä.; Zeitrahmen ca. 45-60 min.</i></p> <p>a) Vor dem Sichten der Szene: Die SuS überprüfen mit verschiedenen Materialien die Vermutungen zur Frage „Was macht eine Balkenbrücke stabiler?“ Überlegungen anstellen, wie die SuS dabei vorgehen könnten und welche besonderen Herausforderungen und auch Schwierigkeiten sich dabei stellen können.</p> <p>b) Die Szene betrachten und dabei zusammenstellen, wo die SuS bei ihren Untersuchungen stehen und wie die LP interveniert.</p> <p>c) Die Szene betrachten und überlegen, in welche Richtung der Lernprozess mit den entsprechenden Impulsen und Interventionen beeinflusst werden kann.</p> <p>d) Zusammenstellen, welche Voraussetzungen bezüglich Intervention und Unterstützung die LP mitbringen muss und Folgerungen für die Entwicklung eigener Handlungsweisen in dieser Ausrichtung ziehen.</p>