

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

**Reflexion – Einbringen und Austauschen der Ergebnisse aus den Untersuchungen**

08:35 Minuten



**Reflexion – Einbringen und Austauschen der Ergebnisse aus den Untersuchungen**

Die Schülerinnen und Schüler bringen im Sitzkreis ihre Ergebnisse aus den Untersuchungen ein und beurteilen die einzelnen Vermutungen bezüglich der Frage „Was macht Balkenbrücken stabiler?“

**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 Holz-fahrbahnen 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 berücksichtigt worden sind. Die SuS argumentieren dabei zu Fra-

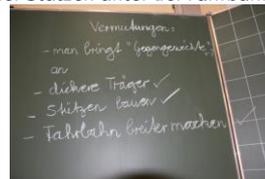
**Sachbezogene Informationen und Einordnung**

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 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>gen eines fairen Experiments und erkennen im Vergleich die Vorteile der Hängebrücke (hohe Belastbarkeit bei großen Spannweiten).</p> <p><b>Ziel der 1. DS</b> 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><b>Szene</b> Die SuS bringen im Sitzkreis ihre Ergebnisse aus den Untersuchungen ein. Sie werden dabei angeregt, den Bezug zu den Vermutungen herzustellen und zu beurteilen, ob die Vermutung zutrifft oder nicht.</p> <p>Die Szene läuft von 40:43 bis 49:10 der 1. DS.</p> <p><b>Lehrpersonen-Handeln</b> Die LP arrangiert und strukturiert den Austausch der Ergebnisse im Sitzkreis und leitet zum Überprüfen und Beurteilen der Vermutungen an.</p>	<p><b>Stichworte</b></p> <p>a) Unterrichtsphase (UP) - Reflexion (UP<sub>3</sub>)</p> <p>b) Formen der Lernunterstützung (KA/KU) - Kognitive Konflikte auslösen (KA:KA) - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA:AA) - Sequenzieren (KU:SE) - Hervorheben (KU:HH) - Zusammenfassen (KU:ZF)</p> <p>c) Aktivitäten der SuS (AS) - Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS<sub>4</sub>)</p> <p>d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL) - Diagnostizieren von Schülervorstellungen (SL<sub>1</sub>)</p> <p>e) Unterrichtsthemen (TH) - Brücken (TH<sub>3</sub>)</p> <p>f) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (KS<sub>4</sub>)</p>
<p><b>Mögliche Analyseaspekte</b> <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Welche Bezüge zu den Untersuchungen und Vermutungen nehmen die <b>SuS</b> in dieser Austauschrunde auf?</p> <p>Wie beschreiben die <b>SuS</b> ihre Ergebnisse und ihr Vorgehen und welcher Einblick in die Konzepte und Überlegungen sowie die sachgemäße und sprachliche Ausdrucksfähigkeit der SuS ergeben sich?</p> <p>In welchen Beiträgen der <b>SuS</b> zeigen sich noch ungeklärte Aspekte, Missverständnisse u.a.?</p> <p>Wie arrangiert und strukturiert die <b>LP</b> diese Austauschrunde? Worauf macht sie aufmerksam, was fokussiert sie? Wie fördert sie den Erkenntnisgewinn zur Frage der Stabilität einer Balkenbrücke und zum Überprüfen von Vermutungen?</p> <p>Die Frage und Beurteilung, welcher der vermuteten Faktoren die Stabilität von Balkenbrücken am meisten beeinflusst, bleibt offen – wie könnte dies in der Situation noch aufgenommen werden?</p>	<p><b>Mögliches Vorgehen bei der Bearbeitung</b> <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) Die Szene betrachten und eine Strukturskizze erstellen, welche Ergebnisse die SuS im Sitzkreis einbringen und wie die Bezüge zu den Vermutungen hergestellt und beurteilt werden.</p> <p>b) Analysieren, wie die SuS ihre Ergebnisse sprachlich einbringen (Begriffe, Beziehungen, Zusammenhänge).</p> <p>c) Beschreiben, kommentieren und analysieren, wie die LP die Ergebnisse der SuS aufnimmt, wie sie zur Klärung und sachlichen Orientierung beiträgt.</p> <p>d) Überlegen, was ein sach- und lernendengemäßes Arrangement dieser Unterrichtssequenz ausmacht und welche Voraussetzungen dies von der LP erfordert.</p>