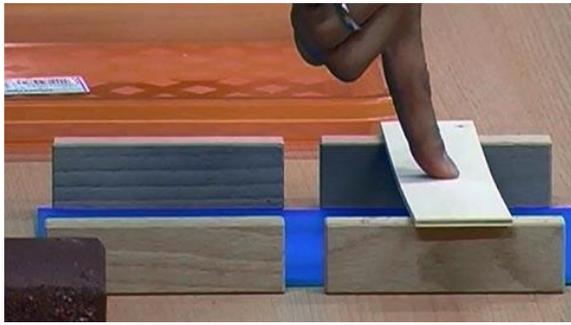


Thema Brücken, 4. Klasse, 1. Doppelstunde, Szene 2

Einstieg – Wie können die Vermutungen zur Stabilität von Balkenbrücken überprüft werden?

03:56 Minuten



Einstieg – Wie können die Vermutungen zur Stabilität von Balkenbrücken überprüft werden?

Der Auftrag für die nachfolgende Partnerarbeit zum Überprüfen der Vermutungen wird geklärt, die zur Verfügung stehenden Materialien vorgestellt und Fragen des Vorgehens besprochen.

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.

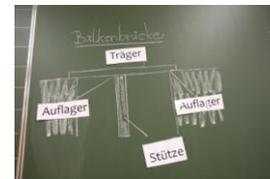
In der 2. DS wiederholen die SuS angeregt durch einen Demonstrationsversuch den in der ersten DS erarbeiteten Zusammenhang: Je dicker die Fahrbahn, desto stabiler ist sie. Gemeinsam erarbeiten sie die Nachteile immer dickerer Fahrbahnen. Die SuS erhalten die Aufgabe, mit einem Papierbogen eine stabile 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

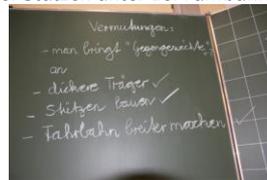
Sachbezogene Informationen und Einordnung

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>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 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 Ausgehend von den besprochenen Vermutungen zur Frage „Was erhöht die Stabilität und Belastbarkeit von Balkenbrücken?“ werden die Materialien für das Überprüfen der Vermutungen vorgestellt, das Vorgehen beim Experimentieren und gleichzeitig der Auftrag für die nachfolgende Arbeit der SuS geklärt. (Szene 2 schließt direkt an Szene 1c an; die Ausgangsfrage wird in beiden Szenen aufgenommen)</p> <p>Die Szene läuft von 16:17 bis 20:04 der 1. DS.</p> <p>Lehrpersonen-Handeln Die LP stellt die für das Experimentieren zur Verfügung gestellten Materialien vor und gibt einige Hinweise dazu. Sie klärt im Gespräch mit den SuS, wie die Vermutungen überprüft werden können und zeigt exemplarisch, wie dabei vorgegangen werden kann.</p>	<p>Stichworte</p> <p>b) Unterrichtsphase (UP) - Einstieg (UP1)</p> <p>c) Formen der Lernunterstützung (KA/KU) - Herausfordernde Aufgaben stellen (KA:HA) - Sequenzieren (KU:SE) - Zielklarheit schaffen (KU:ZS) - Veranschaulichen (KU:VS) - Modellieren (KU:ML)</p> <p>d) Aktivitäten der SuS (AS) - Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS4)</p> <p>e) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)</p> <p>f) Unterrichtsthemen (TH) - Brücken (TH3)</p> <p>g) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (KS4)</p>
<p>Mögliche Analyseaspekte <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Wie können die eingebrachten Vermutungen überprüft werden? Welche Hinweise zum Vorgehen und welche Materialien sind erforderlich?</p> <p>Wie führt die LP in die Aufgabenstellung ein?</p> <p>Welches sind die auffälligsten Impulse und Anregungen, welche die LP den SuS gibt?</p> <p>Wie beteiligen sich die SuS in dieser Szene? Welche Impulse und Anregungen geben sie ein?</p> <p>Welche kognitiv anregenden und inhaltlich-strukturierenden Maßnahmen der LP sind erkennbar?</p> <p>Wie unterscheiden sich Ihre Überlegungen zum Vorgehen von demjenigen der LP? Was kann daraus für die eigenen Handlungsweisen gefolgert werden?</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: Vier Vermutungen wurden in der Besprechung aufgenommen (vgl. Szene 1: Balken dicker machen, Balken breiter machen, Gegengewichte drauflegen, mehr bzw. dickere Stützen) – Überlegen, wie man diese Vermutungen überprüfen könnte und welches Material dazu vorhanden sein sollte.</p> <p>b) Besprechen, wie die Einführung ins Thema und die Auftragserteilung für das Überprüfen der Vermutungen in Partnerarbeit erfolgen soll und welche Informationen und Angaben die SuS dazu benötigen.</p> <p>c) Die Szene betrachten, wichtige Aspekte festhalten und analysieren, wie die LP vorgeht und welche Impulse und Anleitungen sie in den Vordergrund stellt.</p> <p>d) Die eigenen Überlegungen mit dem Vorgehen der LP in der Szene vergleichen.</p>