



Verlaufsprotokoll

1. Unterrichtseinheit zum Thema Brücken: Bogenbrücken und was sie stabil macht

2. Doppelstunde: Eine Brücke ohne Stützen – mit Gegengewichten Gleichgewicht herstellen

Zweite Klasse

anwesend: 18 Schülerinnen und Schüler · 9 Jungen / 9 Mädchen



1. Unterrichtseinheit: Bogenbrücken und was sie stabil macht

2. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
Einstiegsphase		
00:00	Unterrichtsgespräch / Sitzkreis	Die Lehrerin begrüßt die Schülerinnen und Schüler (SuS) mit einem „Guten Morgen“. Einleitend lässt die Lehrerin die SuS die Inhalte der letzten Stunde zusammenfassen. Zur Unterstützung baut sie die Treppenbrücke erneut auf. Die SuS halten fest, dass diese Brücke nicht sehr stabil ist. Sie benennen Bedingungen, wie beispielsweise, dass sie keine Stützen im Fluss haben darf, und berichten von Versuchen, die Brücke mit Hilfe von zwei Steinen zu verbessern. Die Lehrerin legt den Fokus noch einmal auf die Kippbewegung, die entsteht, wenn die Steine nicht im Gleichgewicht sind. Sie fragt auch nach, wie weit sie den herüberraagenden Stein nach innen zur Flussmitte schieben kann, bis er kippt. Die SuS arbeiten heraus, dass mehr Fläche aufliegen als herüberraagen muss, damit die Stabilität gewährleistet ist. Die aufliegende Fläche, stellen sie fest, muss schwerer sein als die überstehende Fläche. Die Lehrerin erinnert an die Vorschläge, die die Kinder in der letzten Stunde gemacht haben, um die Brücke mit Hilfe von zwei Steinen zu verbessern. Sie baut beide Varianten auf. Eine Schülerin macht den Vorschlag, auf den aufliegenden Teil der herausragenden Steine hinten einen Stein aufzusetzen. Sie begründet dies damit, dass so mehr Gewicht auf der hinteren Seite liegt und so die Brücke stabiler ist. Die Klasse vergleicht diesen Vorschlag mit dem anderen Vorschlag, die Brücke höher zu bauen und vermutet, dass die erste Variante stabiler ist.

1. Unterrichtseinheit: Bogenbrücken und was sie stabil macht

2. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
Erarbeitungsphase I		
07:13	Lehrerinstruktion / Plenum	Die Lehrerin stellt die Forscherfrage der Stunde, welche der beiden Brückenvarianten aus sieben Bausteinen stabiler ist. Dazu fragt sie die SuS, wie man das herausfinden könnte. Die SuS sagen, dass durch Auflegen von Gewichten (den Knetkugeln) die Stabilität von Brücken verglichen werden kann. Die Lehrerin erklärt, dass die Gewichte aus Knete immer in ihrer Kugelform bleiben sollten und nur in der Mitte der Brücke aufliegen dürfen. Sie weist darauf hin, dass innerhalb der Gruppentische zunächst beide Modelle aufgebaut und anschließend erst die Gewichte aufgelegt werden sollen. Die Anzahl der aufgelegten Gewichtskugeln, die von der jeweiligen Brücke getragen werden, soll auf einem Arbeitsblatt festgehalten werden.
11:35	Übergang	Im Halbkreis werden die Arbeitsblätter verteilt. Dann gehen die SuS an ihre Plätze, während die Lehrerin die nötigen Materialien verteilt.
13:05	Experimentieren / Gruppenarbeit	Die SuS bauen beide Brückentypen aus jeweils sieben Steinen auf und testen mit Hilfe von Gewichten (Knetkugeln mit gleichem Gewicht) deren Stabilität. Die Lehrerin wiederholt an den Tischen den Arbeitsauftrag und erinnert an die Gruppenaufteilung. Sie unterstützt motorisch und hilft, die Brücken auszubalancieren. Sie fordert die SuS dazu auf, ihre Ergebnisse durch Wiederholung des Experiments noch einmal zu überprüfen, und fragt danach, wie die Brücke noch stabiler gemacht werden könnte.
18:21	Übergang	Die Lehrerin fordert die SuS dazu auf, in den Stehkreis zu kommen.

1. Unterrichtseinheit: Bogenbrücken und was sie stabil macht

2. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
Reflexionsphase I		
20:09	Unterrichtsgespräch / Plenum	Die Lehrerin fragt, welcher der beiden zuvor genannten Vorschläge stabiler war. Die SuS halten fest, dass die Brücke mit den Gegengewichten stabiler war. Sie fragt, was passiert, wenn die beiden zusätzlichen Steine weggenommen werden. Die SuS arbeiten heraus, dass die Steine dann zur Mitte hin umkippen würden. Die Lehrerin hält fest, dass die beiden zusätzlichen Steine stabilisieren und führt den Begriff Gegengewicht ein.
Orientierungsphase I		
23:11	Lehrerinstruktion / Plenum	Die Lehrerin behauptet, dass man das Modell mit den Gegengewichten noch weiter verbessern kann. Sie fordert die SuS dazu auf, dies in Partnerarbeit zu versuchen, indem sie die beiden Steine, die als Gegengewicht dienen, unterschiedlich positionieren.
24:23	Übergang	Die SuS gehen zurück an ihre Arbeitsplätze.
Erarbeitungsphase II		
24:42	Experimentieren / Gruppenarbeit	Die SuS probieren ihre Ideen zur Verbesserung der Stabilität der Brücke aus. Die Lehrerin erinnert die SuS noch einmal an die Verhaltensregeln beim Arbeiten. Sie gibt motorische Unterstützung. Sie wiederholt außerdem, dass die Knetkugeln nur in der Mitte aufgelegt werden sollten. Die SuS werden von ihr dazu aufgefordert, zu begründen, warum sie die zusätzlichen Steine an der bestimmten Stelle aufgelegt haben.

1. Unterrichtseinheit: Bogenbrücken und was sie stabil macht

2. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
39:35	Übergang	Die Lehrerin fordert die SuS auf, in den Stuhlkreis zu kommen; währenddessen baut sie in dessen Mitte die unterschiedlichen Lösungsvorschläge der SuS auf.
Reflexionsphase II		
34:14	Unterrichtsgespräch / Plenum	Die Lehrerin zeigt die drei Lösungsansätze und fragt, warum die SuS so gebaut haben. Die SuS begründen, dass sie die zusätzlichen Bausteine möglichst weit nach außen gestellt haben, da die Brücke so stabiler ist, obwohl das Gewicht der Steine gleich geblieben ist.
39:45	Lehrerinstruktion / Plenum	Die Lehrerin fordert die SuS dazu auf, die stabilste Lösung auf ein Arbeitsblatt einzuzeichnen und dann den darunter stehenden Text zu lesen. Sie kündigt an, dass sie sich danach wieder im Kreis treffen.
40:41	Übergang	Die Lehrerin verteilt die Arbeitsblätter und schickt die SuS zurück an ihre Plätze. Sie ermahnt zur Konzentration.
41:43	Stillarbeit / Einzelarbeit	Die SuS zeichnen die Brücke, während die Lehrerin diese zur Unterstützung an die Tafel zeichnet. Während sie herumgeht und die Materialien einsammelt, ermahnt sie zur Ruhe, unterstützt die Kinder zeichnerisch und korrigiert teilweise die Zeichnungen. Außerdem erinnert sie die SuS daran, nach dem Zeichnen den Text zu lesen.
47:42	Übergang	Die SuS, die ihre Arbeit bereits beendet haben, beginnen in den Kreis zu gehen, während die anderen weiter arbeiten.

1. Unterrichtseinheit: Bogenbrücken und was sie stabil macht

2. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
Orientierungsphase II		
51:02	Lehrerdemonstration / Unterrichtsgespräch / Plenum	Die Lehrerin fasst die Ergebnisse der Stunde kurz zusammen und führt den Begriff Kragbogenbrücke für die Treppenbrücke ein. Anschließend demonstriert sie den „Zauberkastenversuch“, bei dem zwei gleich große Kisten über eine Kante geschoben werden. Eine Kiste ist im Inneren mit einem Gewicht präpariert, weswegen man sie wesentlich weiter über die Kante schieben kann. Zunächst fragt sie die SuS, was passiert, wenn sie die Kisten über die Kante schiebt. Die SuS vermuten, dass diese – wenn sie zu weit herüberraegen – herunter kippen werden. Als dies nicht passiert, obwohl die Lehrerin weiter geschoben hat, bittet sie die SuS um mögliche Erklärungsvorschläge. Die SuS vermuten, dass in dem Inneren der Kiste ein Gegengewicht sein muss. Als die Lehrerin den zweiten Karton über die Kante schiebt, fällt dieser herunter, weshalb die Lehrerin den SuS die Aufgabe stellt, auch aus diesem Karton einen „Zauberkarton“ zu machen. Die SuS vermuten, dass hinten ein Gewicht hineingelegt werden muss und stellen während der Demonstration fest, dass mehr Steine den herausragenden Karton stabiler machen können. Die Lehrerin stellt mit den SuS gemeinsam fest: Je schwerer das Gegengewicht, desto weiter kann man den Karton schieben. Sie lässt sich von den SuS zeigen, wo sich die kurze Seite mit dem Gegengewicht und die lange Seite an der Kragbogenbrücke befinden.

1. Unterrichtseinheit: Bogenbrücken und was sie stabil macht

2. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
Erarbeitungsphase III		
58:22	Unterrichtsgespräch / Plenum	Die Lehrerin fragt die SuS, welche Fälle sie noch kennen, bei denen ein Gegengewicht die Stabilität gewährleistet. Die SuS bringen hierzu unterschiedliche Beispiele, wie Traktoren und Kräne. Die Lehrerin greift das Beispiel des Krans auf, zeigt ein Bild mit einem Kran und fragt, wo die Kinder das Gegengewicht anbringen würden, damit der Kran nicht kippt. Sie fragt, wo die lange, herausragende Seite des Krans ist und wo die kurze Seite. Sie lässt die SuS vermuten, wohin das an der kurzen Seite angebrachte Gegengewicht drückt. Nach einigen Vorschlägen stellt ein Schüler fest, dass das Gegengewicht nach unten drückt. Die Lehrerin hält gemeinsam mit den SuS unterschiedliche Aspekte des Gegengewichts auf Karten fest. Sie halten so fest, dass das Gegengewicht das kurze Ende schwerer macht, nach unten drückt, schwer sein muss und mindestens so schwer sein muss wie das lange Ende.
01:07:28	Lehrerinstruktion / Plenum	Die Lehrerin erklärt den SuS, dass sie nun in Gruppen unterschiedliche Situationen, in denen ein Gegengewicht Stabilität bewirkt, erarbeiten sollen. Eine Gruppe beschäftigt sich mit dem Kran, eine mit der Wippe und eine mit dem Skywalk am Grand Canyon. Nach einer kurzen Erklärung der Gruppen teilt sie den SuS mit, in welcher Gruppe sie sind, wo sie sitzen sollen und fordert die dritte Gruppe auf, zunächst noch im Kreis zu bleiben, damit sie ihnen den Skywalk erklären kann. Gleichzeitig gibt sie einen Ausblick darauf, dass die SuS in der nächsten Stunde ihre Ergebnisse der Klasse präsentieren sollen.
01:11:03	Übergang	Die Gruppen eins und zwei gehen an ihre Plätze, wo sie im Stehen arbeiten sollen. Gruppe drei bleibt im Stuhlkreis sitzen.

1. Unterrichtseinheit: Bogenbrücken und was sie stabil macht

2. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
01:11:53	Lehrervortrag / Lehrerinstruktion / Unterrichtsgespräch / Teilgruppe Erarbeitung / Gruppenarbeit	Die Lehrerin erklärt den SuS aus Gruppe drei den Skywalk und das Arbeitsblatt. Sie sollen beschreiben, wie der Skywalk durch ein Gegengewicht stabilisiert werden kann. Die Gruppen eins und zwei arbeiten unterdessen an ihrem jeweiligen Gruppentisch an ihrer Aufgabe.
01:13:47	Übergang Erarbeitung / Gruppenarbeit	Die Gruppe drei geht an ihren Gruppentisch. Die Gruppen eins und zwei arbeiten unterdessen an ihrem jeweiligen Gruppentisch an ihrer Aufgabe.
01:14:45	Erarbeitung / Gruppenarbeit	Alle SuS lösen arbeitsteilig die Arbeitsblätter. Durch gezieltes Nachfragen der Lehrerin lenkt sie den Fokus auf das Gegengewicht. Sie erinnert an das Teamwork und fordert auf, sich begründet zu besprechen. Weiterhin gibt bei Problemen in den Gruppen indirekt Hilfestellung, indem sie Nachfragen stellt.
01:21:11	Übergang	Die Lehrerin kündigt das nahende Ende der Stunde an und weist darauf hin, dass die SuS am Anfang der nächsten Stunde noch für fünf Minuten die Gelegenheit bekommen, ihre Ergebnisse gemeinsam mit ihrer Gruppe festzuhalten. Die Kinder verlassen einzeln den Klassenraum, nachdem sie ihre Materialien aufgeräumt haben.
01:21:33	Ende der Stunde	