



WESTFÄLISCHE  
WILHELMS-UNIVERSITÄT  
MÜNSTER

# Verlaufsprotokoll

## 2. Unterrichtseinheit zum Thema: Brücken und was sie stabil macht

### 1. Doppelstunde: Was passiert, wenn eine Balkenbrücke belastet wird?

Vierte Klasse

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



## 2. Unterrichtseinheit: Brücken und was sie stabil macht

### 1. Doppelstunde - Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
<b>Einstiegsphase</b>		
00:00	Unterrichtsgespräch / Plenum	Die Lehrerin begrüßt die Schülerinnen und Schüler (SuS) mit einem „Guten Morgen“.
00:06	Unterrichtsgespräch / Plenum	Zu Beginn der Stunde kündigt die Lehrerin an, dass sie sich in der heutigen Stunde mit Balkenbrücken beschäftigen werden. Dazu wiederholt sie zuerst mit den SuS die bereits eingeführten Begriffe „Träger“, „Stütze“ und „Auflager“ sowie ihre Funktion anhand eines Tafelbildes. Der Träger ist die Fahrbahn. Die Stützen tragen den Träger und stabilisieren die Brücke. Das Gewicht des Trägers sowie das Belastungsgewicht (z.B. Fahrzeuge) wirken auf die Stützen ein. Die Auflager sind bei einer Brücke die Punkte, auf denen der Träger am Rand aufliegt.
03:05	Lehrerdemonstration / Unterrichtsgespräch / Plenum	Die SuS beschäftigen sich in dieser Stunde mit der Frage, was eine Balkenbrücke stabil macht. Dazu zeigt die Lehrerin ein Modell einer Balkenbrücke und belastet dieses in der Trägermitte mit einem Ziegelstein. Der Träger biegt sich daraufhin nach unten. Die SuS beobachten den Versuch und vermuten, dass das Gewicht des Steins den Träger nach unten durchdrückt, da sich keine Stütze unter der Trägermitte befindet.
<b>Erarbeitungsphase</b>		
04:12	Lehrerinstruktion / Plenum	Die Lehrerin erklärt den SuS die nachfolgende Aufgabe. Sie sollen sich in Partnerarbeit Gedanken machen, wie man die Balkenbrücke aus dem Versuch stabilisieren könnte und ihre Vermutungen dazu schriftlich festhalten.
04:28	Generieren von Hypothesen / Partnerarbeit	Die SuS beginnen den Arbeitsauftrag, während die Lehrerin Fragen der SuS klärt und diese in ihren Überlegungen unterstützt.

## 2. Unterrichtseinheit: Brücken und was sie stabil macht

### 1. Doppelstunde - Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
12:50	Unterrichtsgespräch / Plenum	Gemeinsam mit den SuS sammelt die Lehrerin an der Tafel die Schülervermutungen zur Stabilisierung der Balkenbrücke. Die SuS vermuten, dass die Brücke sich durch das Anbringen von Gegengewichten auf den Trägerenden, durch die Nutzung von dickeren oder breiteren Trägern sowie durch das Anbringen weiterer Stützen stabilisieren lässt.
16:34	Lehrerinstruktion / Unterrichtsgespräch / Plenum	Die Lehrerin zeigt den SuS das Material zur Überprüfung ihrer Vermutungen und führt exemplarisch zur Überprüfung der Vermutung „man muss Gegengewichte anbringen“ einen Versuch vor. Anschließend klärt sie offene Fragen der SuS zum Vorgehen bei der Versuchsdurchführung.
20:11	Experimentieren / Partnerarbeit	Die SuS holen sich die vorbereiteten Materialien und starten mit der Überprüfung ihrer Vermutungen. Die Lehrerin teilt währenddessen Arbeitsblätter aus, die die SuS anschließend bearbeiten sollen. Sie hilft bei Fragen und bei der Durchführung der Versuche. Die SuS, die alle Vermutungen überprüft haben, beginnen, das Arbeitsblatt zu bearbeiten. Die SuS, die das Arbeitsblatt beendet haben, erhalten von der Lehrerin eine Extraaufgabe.
38:40	Übergang	Mit Hilfe eines akustischen Signals leitet die Lehrerin einen Übergang in die nächste Unterrichtsphase ein. Die SuS räumen daraufhin die Materialien beiseite und bilden einen Sitzkreis.

## 2. Unterrichtseinheit: Brücken und was sie stabil macht

### 1. Doppelstunde - Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
<b>Reflexionsphase</b>		
40:43	Schülerdemonstration / Unterrichtsgespräch / Plenum	Die SuS erzählen von ihren Ergebnissen aus der Überprüfung der Vermutungen und demonstrieren, wie sie dabei vorgegangen sind. Die SuS haben bei der Arbeit herausgefunden, dass der dickere Träger und die Nutzung von weiteren Stützen sowie das Anbringen von Gegengewichten die Balkenbrücke deutlich stabiler machen.
49:27	Lehrerdemonstration / Unterrichtsgespräch / Plenum	In einem weiteren Modellversuch, der von der Lehrerin vorgeführt wird, zeigt sie, warum die Verdickung der Fahrbahn so effektiv ist. Dazu lässt sie von einer Schülerin von oben Druck auf ein quaderförmig geschnittenes Schaumstoffmodell eines Trägers ausüben, auf dem Querstreifen abgebildet sind. Es ist dabei gut zu sehen, dass die Linien oben zusammengedrückt und unten auseinander gezogen werden. Die SuS beobachten den Versuch und beschreiben ihre Beobachtungen. Die Lehrerin führt die Begriffe „Druckkraft“ und „Zugkraft“ ein; oben wirkt auf den Träger die Druckkraft, welche die Oberseite des Trägers zusammendrückt, während unten die Zugkraft wirkt, welche die Unterseite auseinanderzieht. Die Punkte, auf die die Druck- bzw. die Zugkraft wirken, müssen bei einer stabilen Brücke weit voneinander entfernt sein. Je weiter diese Punkte voneinander entfernt sind, desto stabiler ist die Balkenbrücke. Die Lehrerin hält das Ergebnis in einem Tafelbild fest.
01:00:57	Lehrerinstruktion / Plenum	Die Lehrerin gibt den SuS den Arbeitsauftrag, das Tafelbild abzuzeichnen und selbstständig eine Erklärung aufzuschreiben, aus der hervorgeht, was bei der Balkenbrücke bei Belastung passiert.

## 2. Unterrichtseinheit: Brücken und was sie stabil macht

### 1. Doppelstunde - Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
01:01:12	Übergang	Die SuS begeben sich wieder zurück auf ihre Plätze.
01:01:24	Festhalten der Ergebnisse / Einzelarbeit	Die SuS zeichnen das Tafelbild ab und schreiben eine eigene Erklärung dazu, während die Lehrerin das Tafelbild vervollständigt. Weiter klärt sie Fragen der SuS und unterstützt diese bei der Formulierung der Erklärungen. Die SuS, die mit der Aufgabe fertig sind, können ihre Erklärung mit einer Beispielerklärung an der Tafel vergleichen. Wenn sie dies erledigt haben, bekommen sie von der Lehrerin die Hausaufgabe, mit der sie direkt beginnen.
01:12:16	Übergang	Mit einem akustischen Signal beendet die Lehrerin die Arbeit der SuS und leitet einen Übergang zum Ende der Stunde ein. Die SuS stellen ihre Arbeit ein und räumen ihre Materialien auf. Die Lehrerin verteilt die Hausaufgaben und erklärt diese.
01:13:53	Ende der Stunde	