



## Transkript

### 2. Unterrichtseinheit zum Thema Brücken:

Brücken und was sie stabil macht

#### 1. Doppelstunde:

Was passiert, wenn eine Balkenbrücke belastet wird?

Vierte Klasse

anwesend: 18 Schüler · 9 Jungen / 9 Mädchen

### Inhaltsverzeichnis

[00:00] Beginn der Einstiegsphase .....	2
[00:00] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“ .....	2
[00:06] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“ .....	2
[03:05] Unterrichtsaktivität „Lehrerdemonstration/Unterrichtsgespräch“ .....	3
[04:12] Beginn der Erarbeitungsphase .....	3
[04:12] Unterrichtsaktivität „Lehrerdemonstration“ .....	3
[04:28] Unterrichtsaktivität „Partnerarbeit“ .....	3
[12:50] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“ .....	6
[16:34] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion/Unterrichtsgespräch“ .....	6
[20:11] Unterrichtsaktivität „Partnerarbeit“ .....	7
[38:40] Unterrichtsaktivität „Übergang“ .....	14
[40:43] Beginn der Reflexionsphase.....	14
[40:43] Unterrichtsaktivität „Schülerdemonstration/Unterrichtsgespräch“ .....	14
[49:27] Unterrichtsaktivität „Lehrerdemonstration/Unterrichtsgespräch“ .....	17
[01:00:57] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“ .....	20
[01:01:12] Unterrichtsaktivität „Einzelarbeit“ .....	20
[01:12:16] Unterrichtsaktivität „Übergang“ .....	24
[01:13:53] Ende .....	25

## [00:00] Beginn der Einstiegsphase

### [00:00] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Okay. Einen wunderschönen guten Morgen.

E Guten Morgen, Frau L..

### [00:06] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Wir haben uns in der letzten Zeit ja damit beschäftigt, eh, wie Brücken früher gebaut wurden und haben halt geguckt, was Bogenbrücken stabil macht, und jetzt gehen wir ein bisschen weiter. Wer könnte denn mal unseren Magneten, ahem, an die richtige Stelle hängen? Simone. ... Genau. Kannst du das auch mal vorlesen?

Simone „Von Fa- von der Balkenbrücke zur Fachwerkbrücke“.

T Genau. Und wir machen heute erstmal mit der Balkenbrücke ein bisschen weiter. Und dazu ... wollen wir nochmal die Wortkarten richtig zuordnen. David, komm mal nach vorne. ... Überleg nochmal. Sagst du es mal laut, was es ist?

David Träger.

T Stop! Warte mal! Mach mal die eine. Und kannst du auch noch sagen, wofür der Träger da ist?

David Eh, damit der die Leute oder das Gewicht trägt, das da über die Brücke geht.

T Genau. Nimmst du jemanden dran?

David Josi.

Josi Eh, die Stütze.

T Wofür sind die Stützen da?

Josi Eh, dass die- um den Träger zu tragen.

T Mhm. Hi, Vicky, komm noch rein. Flitz rein. Setz dich einfach hinten neben Nils hin. Ja?

Josi Eh, Henrik.

T Flitz einfach durch.

Henrik Eh, der Auflager. Der ist dafür da- das ist die Stelle, eh, wo der- die Stütze den Träger berührt.

T Genau.

Henrik Und der Widerlager.

T Auflager. Auflager. Ne?

Henrik Ja.

T Genau, war ganz richtig, Henrik. Der Auflager ist die Stelle sozusagen, wo die Fahrbahn aufliegt auf den Stützen, ne? Und, jetzt haben wir noch eins.

Henrik Haha, ist klar. Ach, ich muss ja drannehmen. Eh, eh, Johanna.

Johanna Das ist das gleiche wie Henrik (seins).

T Ja, genau. Super. Okay. Nochmal zur Erinnerung: Widerlager- bei welchen Brücken war das nochmal?

Henrik Ach, Bogenbrücken, genau.

T Genau, ne? Da haben wir die Widerlager, hier haben wir die Auflager, ne?

### **[03:05] Unterrichtsaktivität „Lehrerdemonstration/Unterrichtsgespräch“**

T Okay. Und heute wollen wir mal gucken, was denn eine Bogenbrücke stabil macht. Ja? Eh, eine Bogenbrücke- eine Balkenbrücke stabil macht. Dazu habe ich mal eine einfache Balkenbrücke mitgebracht ... und auch ein Gewicht, um die zu belasten. ... Luuk.

Luuk Eh, das Gewicht drückt das nach unten, weil man hat unten keine Stütze, die, eh, das Gewicht, eh, auf dem- auf dem Brett drauf hält.

T Mhm. Genau. Bei einer echten Brücke wäre das schon irgendwie ziemlich ungünstig, ne, wenn das so aussehen würde. Genau.

### **[04:12] Beginn der Erarbeitungsphase**

#### **[04:12] Unterrichtsaktivität „Lehrerdemonstration“**

T Und ihr sollt jetzt nämlich mal überlegen, wie man diese Brücke- Balkenbrücke stabilisieren könnte. Und das sollst du jetzt mal mit deinem Tischnachbarn machen und das einmal auf einen Collegenblock aufschreiben. Ja?

#### **[04:28] Unterrichtsaktivität „Partnerarbeit“**

Simone Malen oder aufschreiben?

T Aufschreiben (eigentlich), das reicht. Ne?

Vivien Wir haben doch keine- also, eh- man kann doch da einfach schreiben () einfach Stützen drunter ().

T Genau. Vielleicht fallen dir ja noch mehr Möglichkeiten ein, außer nur Stützen drunter zu bauen. Mhm. Eine Möglichkeit ist () Stützen.

Vivien Vielleicht an den beiden Seiten noch sowas- nee, nee, das ().

T Überlegt mal zusammen. Dafür könnt ihr zusammen überlegen.

Eva Gegengewicht.

T Überlegt mal was man machen könnte.

Eva Kann man Gegengewicht ()?

T Überlegt mal mit deiner Partnerin zusammen, ob das was bringen würde.

Vivien Ja, ich weiß es.

S Schreiben oder Zeichnen?

S Warte, ich höre gerade nicht zu.

T Hm, erstmal schreiben, aber ihr könnt es auch zeichnen, wenn es euch leichter fällt, ne?

Leonie Wir sind uns nicht ganz einig-

T Mehrere Möglichkeiten könnt ihr auch nehmen. Alle, die-

Josi Man könnte auch ein Gegengewicht und Stützen (nehmen).

T Schreibt ruhig alle Möglichkeiten auf, die euch einfallen.

Leonie Schreiben wir einfach „Gegengewicht Komma Stützen“.

T Mhm. Was meinst du denn genau mit Gegengewicht?

Josi Eh, halt, dass man das so auf den Balken stellt.

Leonie Und an der Seite-

Josi Halt da, wo diese roten Teile sind, wo diese Platte drauf liegt- wenn man auf die Platte noch was-

T Noch was drauf stellt. Mhm. Ja.

Leonie Okay.

T Und vielleicht fallen euch noch mehr Sachen ein, die man machen könnte, mit der Fahrbahn.

Josi Stützen.

T Eh, schreib das mit dem Gegengewicht vielleicht auf. Du kannst das ja dann erklären. Oder zeichne es, wenn es dir leichter fällt, dann zeichne es.

Josi Sollen wir dann nur einfach Punkt Gegengewicht und dann Zeichnung machen?

T Ja.

Josi Okay.

T Genau. Wir sammeln das gleich auch einfach nur. ... Versucht ruhig mal mehrere Möglichkeiten zu finden, ne? Also ob man außer Stützen- manchmal kann man ja auch in einen Fluss keine Stützen bauen.

S Ja.

T Ne?

David Ich wollte schreiben „Wenn die Aufläger nicht da wären, würde das ja platt runterfallen“.

T Mhm. Aber die Auflager sind ja immer da bei einer Balkenbrücke, ne?

David Ja.

T Was könnte man- überlegt mal, guckt euch mal die Fahrbahn an.

Henrik Stütze.

T Okay, das wäre eine Möglichkeit. Gibt es noch andere Möglichkeiten? Also, manchmal sind ja auch so-

Henrik Man könnte- man könnte, eh- der- das Holz ist ja biegsam- man könnte ein unbiegbares- unbiegsames Holz nehmen.

T Was müsste ich damit- mit dem Holz dann machen? Na, überlegt mal. Damit es sich nicht so schnell durchbiegt. Hm, gar nicht so kompliziert.

Henrik Man musste die- man müsste die Auflager enger zusammen machen, dann drückt es sich hoch?

T Ja, aber jetzt ist leider unser Fluss so breit. Aber ich kann ja was anderes machen.

David Oben- oben auf b- wo das- das platt ist, da drüber noch was tun, dass das, eh, stabiler ist.

T Das ist auch noch eine Möglichkeit. Aber deine Idee mit dem Unbiegsam-Machen- überleg mal, was man dann einfach nur machen muss. Gut. Noch bitte mehr Möglichkeiten.

Viktoria Man könnte doch auch einfach, eh- die- das ist ja das mit- könnte man doch einfach noch so was drauf legen und wenn man den Stein da drauf tut, dann hält das doch auch dieses Ding.

T Das wäre eine Möglichkeit. Mhm. Versucht mal verschiedene Möglichkeiten zu finden- ganz einfache.

Simone Man müsste eine dickere ().

T Ne, du kannst (euch) auch mit Nils austauschen. Ne, dann hat man oft mehr Ideen. ... Ruhig mehrere Möglichkeiten, ne? Nicht nur eine. Ja?

Nico Okay.

T Überleg mal. Eine ganz einfache Möglichkeit.

Vivien Ist das richtig?

T Okay. V- guck mal, ob es noch mehr gibt. Guckt euch doch mal das Brett an. Also die Fahrbahn selber. Könnte man da noch was dran verändern?

Vivien Dicker.

T Schreibt es auf.

Johanna (Wir machen zwar) zusammen, aber wir haben nicht immer das gleiche- genau das gleiche hingeschrieben. Ist das schlimm? Also, wir haben schon geschrieben mit der Stütze.

T Nein, nein. Das ist ja okay. Wir sammeln das gleich an der Tafel. Findet ihr denn noch eine andere Möglichkeit?

Emma Also wir haben das nochmal so mit dem Lineal hier ausprobiert.

T Mhm.

Emma Einmal so und so ohne Stütze ist die ja auch- geht die ja auch- (also vielleicht ist sie noch biegsam), aber da geht die ja auch runter.

Johanna () meinen Anspitzer nicht.

Emma Eh, das- die passt nicht da drunter.

T Genau, aber mit der Stütze, das, ne? Genau. Und, eh, kann ich denn noch was anderes machen?

S Eh, man könnte vielleicht das ein bisschen weiter zusammen (machen).

T Jetzt ist der Fluss aber leider so breit. Das kann ich ja- das ist ja vom Fluss vorgegeben, ne?

Johanna Man könnte das ja ins Wasser bauen. Aber das sind dann ja Stützen.

T Genau.

Emma Aber da müssen dann ja irgendwie so noch Auflager hin. Und da ist ja auch die Brücke, dann kann ja (nur) die Auflager, an der Seite.

T Mhm. Kann ich denn an der Fahrbahn was verändern?

Johanna Man hätte hier was machen müssen.

Emma Man könnte-

Johanna Nee, ist doch doof.

Emma Man könnte die dicker oder stabiler bauen.

Vivien Frau L.. Was ist das da, also das hier?

T Guck mal an die Tafel.

Vivien Träger.

T Mhm. ... Und, habt ihr noch eine Möglichkeit gefunden außer Stützen?

Luuk Ja, Gegengewichte.

T Ahem. Okay. Gibt es sonst noch was?

Luuk Eh, Widerlager?

T Widerlager haben wir bei den Bogenbrücken, ne?

Luuk Ja.

T Die gibt es bei den Balkenbrücken nicht.

Luuk Leider.

T Aber ganz einfach. Was könnte man mit der Fahrbahn machen?

Luuk Eh, dicker bauen.

S Ich habe jetzt zwei Möglichkeiten aufgeschrieben.

T Zwei Möglichkeiten. Okay, dann können wir nämlich gleich mal sammeln. ... Ah ja. Okay. Gut. Wir f- sammeln jetzt auch gleich mal. Du hast das gleiche, ne?

Paula Ja.

T Okay.

Simone Frau L.. Wir machen jetzt zu dritt, weil Vicky hat-  
2. Unterrichtseinheit zum Thema Brücken – 1. Doppelstunde

T Gleich, in der Gruppenarbeit, ne? Ja, su- in der Partnerarbeit, mhm, gut. Ja, wir sammeln jetzt gleich nochmal zusammen. So schreibt ihr vielleicht mal eben eure Sätze zu Ende. Okay, wir sammeln jetzt. ...

### **[12:50] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“**

T So, dann macht ihr jetzt mal einen Punkt.

S Ich bin fast fertig.

T Und dann- wir sammeln sowieso zusammen, David. Ja? ... Dann legen jetzt mal bitte alle den Stift hin. Auch David. David, nee, leg ihn bitte jetzt einfach eben hin. Guck- so. Also, ich sehe schon, ihr habt einige Ideen gehabt, wie man diese Brücke stabilisieren könnte. Das würde ich jetzt gerne einmal an der Tafel sammeln. Aurel.

Aurel Vielleicht wenn man an den be- an beiden Seiten so zwei Gewichte drauf stellen würde.

T Mhm. Du meinst quasi hier?

Aurel Ja.

T Noch Gewichte drauf stellen, ja?

Aurel Ja.

T Eh, ja. Hat einer das- wie soll ich das aufschreiben? Eva.

Eva Man könnte Gegen- also man könnte Gegengewichte an die Seiten machen, dann wird die Brücke stramm gezogen und bleibt dann oben, und drückt nicht nach unten.

T Okay. Wenn ich das mit Gegengewichten aufschreibe, ist das jedem klar? Gut. ... Okay. Welche Möglichkeit habt ihr euch noch überlegt? Paula.

Paula Man braucht dickere Träger.

T Die Fahrbahn dicker machen. Mhm. Ja. Noch was? Luuk.

Luuk Man kann dickere und mehr Stützen bauen.

T Mhm. ... Ja. Noch einer was gefunden? Ich kann euch mal sagen, als ich das gestern Nachmittag noch vorbereitet habe, da war- unser Jüngster hatte zwei Freunde eingeladen, und die haben dann da drauf geguckt, und die haben auch mal vermutet. Und der eine Freund hat dann gesagt „Na, ist doch klar. Du musst die Fahrbahn breiter machen.“ Was sagt ihr dazu? Wäre das wohl auch eine Möglichkeit?

S Was?

T Der hat gesagt- ne, nicht die Fahrbahn dicker machen, sondern die einfach ein Stück breiter machen. Meint ihr das wäre auch eine Möglichkeit? Emma.

Emma Eh, ja, müsste eigentlich (mal) vielleicht gehen.

T Soll ich es mal dazu schreiben?

Emma Ja.

T Genau. Und was müssen wir jetzt als richtige Forscher noch mit unseren Vermutungen machen? Leon.

Leon Sie ausprobieren.

T Genau. Ob sie stimmen. Ob alle stimmen oder ob eine vielleicht am meisten stimmt.

### **[16:34] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion/Unterrichtsgespräch“**

T Und dazu bekommt ihr gleich ein Tablett mit Material, eh, muss mal eben- und da sind verschiedene Fahrbahnen drauf. Eine normale Fahrbahn, bisschen dickere Fahrbahn, bisschen breitere Fahrbahn und vor allem auch ein Fluss, Bausteine als Auflager, ja? Und du sollst den Fluss einmal quer überbrücken. Vielleicht können wir das für eine Vermutung mal zusammen hier überlegen, wie man das überprüfen könnte, ob das stimmt. Hat schon einer eine Idee? David, was meinst du?

David Wir- wir könnten das, eh, t-, eh, Brett erstmal, eh, da drauf tun.

T Welches?

David Eh, eh, irgend- irgendeins.

T Sag mal eben, welche Vermutung du überprüfen möchtest.

David „Man bringt Gegengewichte an“.

T „Man bringt Gegengewichte an“. Okay.

David Und- und dann, eh, gucken wie viele St- eh, wie viele Steine das aushält und danach mit Gegengewichten testen und wie viele das dann aushält, und dann weiß man, wie- ob- ob- ja, ob es mehr ausgehalten hat oder weniger.

T Genau. Aber wir testen das diesmal nicht mit Steinen aus, ne, gut, dass du das sagst, weil das nämlich Holzleisten sind, da würde mit den Steinen nicht viel passieren, wir müssen einfach heute mal unsere Finger nehmen und einmal gucken und testen- wie sehr biegen die sich eigentlich durch? Und wie müsste ich es dann nochmal testen?

David Und dann noch, eh, an der Seite die Gegengewichte und dann nochmal- mal gucken, ob- ob das was bringt.

T Genau. Und dann müsste ich nochmal mit dem Finger drauf drücken und gucken, ob es sich genauso durchbiegt oder weniger oder mehr durchbiegt. Simone.

Simone Eh, eh, würden wir dann auch mit den Händen da drauf drücken dürfen oder an-

T Ja, dürftest du auch. Ne, weil sonst hält es nicht. Ne, also ihr dürftet auch hier mit den Händen festhalten, sonst halten die nicht. Ja? Emma.

Emma Aber wenn jetzt, eh, das, eh, Holzbrett-

T Ja,

Emma -runter gehen würde, dann, eh, geht das ja an den Seiten etwas hoch dann würden ja, eh, die Ge- Gegengewichte runter fallen.

T Deswegen nochmal das von Simone.

Simone Eh, dürfen wir da mit den Händen so drauf, aber dürfen wir da richtig drücken, also, dass wir auch Gewicht sind-

T Ja.

Simone -oder nur so?

T Genau. Dürftet ihr mal. Ist nicht so ein ganz fairer Versuch, aber wir können zumindestens sehen, ob es überhaupt was bringt, ne? Vivien.

Vivien Aber, eh, das- weil manche drücken ja auch stark und manche, eh, etwas leichter und dann ka- können wir das ja eigentlich gar nicht behaupten, ob das stimmt oder nicht.

T Mhm. Aber du kannst du es zumindestens vergleichen, ob es ein Unterschied ist, ne, zu so oder wenn du die drauf hast. Das können wir zumindestens sehen, ne? Eva.

Eva Was ist, wenn einer zu feste drauf drückt und- oder das kann dann brechen oder so. Kann das dann brechen?

T Normal nicht. Ne?

Eva Weil das ist ja Holz.

T Genau. Aber normal ist das noch nie passiert, Eva. Ich glaube nicht, dass ihr solche Bärenkräfte habt. Ihr könnt ja vorsichtig damit umgehen. Eh, wenn ihr jetzt mit eurem Tischnachbarn euch das Material holt, das steht da hinten, eh, auf der Fensterbank- müsst ihr einmal unter die Vorhänge gucken.

## **[20:11] Unterrichtsaktivität „Partnerarbeit“**

David Sollen wir die Vermutungen, eh, eh, eh, abheften, oder?

T Nee, die lässt du im Collegeblick erstmal drin.

David Okay, brauchen wir eigentlich gar nicht.

T Die kommen nachher in die grüne Mappe.

David Okay.

S So, weiter aufräumen.

T Und wenn ihr die Versuche gemacht habt, Eva, ne, müsst ihr das Arbeitsblatt nochmal ausfüllen.

S Warum sind die Vorhänge überhaupt zu?

T Wegen der Kameras. Wegen dem Licht. Das nachher ausfüllen, wenn ihr euch das überlegt habt. Genau, wenn ihr zum Beispiel die direkt vergleichen wollt, dann könnt ihr beide Auflager-ne, nebeneinander stellen. ... Wenn ihr es ausprobiert habt, ne?

S Hier kommen Gegengewichte dran.

S Hier bei dem Dünnen kommen Gegengewichte drauf, hier gar nichts und hier auch ().

T Nee, du musst ja immer gucken, was du überprüfen willst, ne? Welche Vermutung-

Leon Ja, aber David macht das die ganze Zeit falsch.

David Ich mache doch gerade noch gar nichts falsch. Ich- ich- ich- ich drücke da drauf und gucke, wie viel das aushält.

T Genau.

Leon Du musst aber hier festhalten.

T Einmal so gucken, ne?

David Ich- ich kann das nicht beide mit beiden Händen festhalten ().

T Guck mal. Und jetzt muss einer- ihr müsst zusammen arbeiten- jetzt muss einer die festhalten und der andere drückt nochmal genau so stark. Du müsstest die hier festhalten, glaube ich, sonst-

S Das ist schon ein Unterschied.

T Mhm.

S Also, dem breiten Ding mit Gegengewichten, da habe ich volle Kanne gedrückt.

T Eh, nicht alles mischen, hier, ne? Nicht jetzt Gegengewichte und breit und und und. Dann, eh, wird es schwierig. Ja?

S Ja.

T Bitte die einzelnen Punkte-

S Jetzt machen wir mal mit dem Dicken.

T –durch. Genau, ihr könnt die auch zum Beispiel dann so vergleichen, indem ihr die gleichzeitig-

S Überhaupt nichts, überhaupt nichts.

T Jetzt muss ich mal gucken, kann ich die vergleichen?

David Ja, das ist dicker.

T Mhm.

David Viel viel dicker.

T Oder, guck mal, welche kann ich vergleichen?

S Ja, die beiden ().

T Die beiden, einmal von der Dicke her.

David Nee, die beiden kann man besser.

T Und die beiden sind gleich dick, aber unterschiedlich breit. Jetzt überleg mal, für welchen Versuch du welche brauchst.

David Die brauche ich für Gegengewichte.

2. Unterrichtseinheit zum Thema Brücken – 1. Doppelstunde

S Also, das beste ist das dicke, danach kommt die dickere Fahrbahn-

S Und das ist- das-

T Die breite- die breitere Fahrbahn?

Simone Die breitere Fahrbahn.

S Und danach kommt ().

S Das kann man ganz leicht drücken, aber das hier-

T Das ist, ne?

Simone Sollen wir das jetzt erster, zweiter und dritter Platz dran schreiben?

T Das könnt ihr machen. Und guck mal, das hier- habt ihr das ausprobiert?

Simone Ja.

T Überlegt euch doch mal, wenn das jetzt eine echte Brücke ist-

S Das ist aber mit der dicken Leiste.

T Genau. Aber ist jetzt- guck mal, wenn das eine echte Brücke wäre, wo würden denn die Autos lang fahren?

S Ja eigentlich ().

Paula Also geht das gar nicht.

T Aber es ist eine Möglichkeit, das auch ein bisschen stabiler zu kriegen, ne? Wenn ihr alles durchprobiert habt, bitte einmal hier ausfüllen.

Nico Ja.

T Ja?

S Guck mal, das geht total ein und das nicht.

T Das auf jeden Fall nur ein bisschen, ne?

Johanna Man hätte ja eigentlich auch einfach dick machen, Stützen drauf und das da drunter.

T Eh, wir wollen jetzt nicht alles mischen, wir wollen ja rausfinden-

Johanna Die hält aber noch besser.

T Ja, genau, wenn ich dann alles mische. Aber wir wollen ja jetzt erstmal die Vermutungen überprüfen. Ne?

Emma Okay. Jetzt probieren wir das da mit dem Dicken mal aus.

T Mhm. Mit dem Finger bitte drücken. Ja? Mit dem Finger.

Vivien Aber das- Ich kann das aber nicht-

T Oder mit dem Daumen. Ja? In der Mitte.

Vivien Also wir haben bei dem schon was () und bei dem, da geht es ganz runter.

T Genau. Also die ist schon ein bisschen stabiler.

Vivien Ja.

Eva Ja. Und die ist ganz stabil.

Vivien Die ist-

T Welche Vermutung könnt ihr damit zeigen?

Vivien Man bringt Gegengewichte hier an.

Eva Man bringt das-

T Wir- ja, nicht bei Gegengewichten, jetzt guck mal genau hin.

Vivien Dicker-

2. Unterrichtseinheit zum Thema Brücken – 1. Doppelstunde

Eva Breiter machen.

Vivien Dickere Träger.

Eva Stimmt. Hä?

T Ja, sagt es nochmal laut,

Vivien Fahrbahn breiter machen.

T Genau, das ist ja eine breitere Fahrbahn, ne?

Vivien Das- das ist auf jeden Fall.

T Das stimmt schon mal, richtig?

Vivien Das stimmt.

T Genau. Und jetzt-

Vivien Eh, dickere Träger.

Eva Lang und dick.

Vivien Also das bringt glaube ich auch schon was.

T Wir suchen- wir wollen nur die Vermutung überprüfen.

Eva Breit und dick.

Vivien Das bringt was.

T Nicht beides zusammen, sondern immer nur eins. Ja.

Vivien Können wir mal den Klotz hier drauf stellen auf das Feld?

T Nee, nee, nee.

Vivien Das hält, glaube ich, auch mit dem Klotz drauf.

T Welche Vermutung könnt ihr damit zeigen?

Emma Ein dickerer Träger hält, eh- ist, glaube ich, die be- die beste Lösung.

T Mhm.

Emma Aber nur- man bringt nur Gegengewichte an-

Johanna Das hält aber auch total gut.

Emma Man bringt Gegengewicht an- man bringt Gegengewicht an ist, glaube ich, das schlechteste von – weil da geht es auch überall runter, auch wenn Johanna da richtig doll drauf drückt.

T Mhm.

Johanna Dann kippen die beiden Stellen schon fast um.

Leonie Ist das gut? Ich weiß jetzt nicht, ob das, eh, das da oben stimmt. ().

T Eh, ja sag mal, was du immer ausprobiert hast. Ich habe die breite Fahrbahn mit der schmalen verglichen.

S Was sollen wir jetzt m- Henrik, kommst du.

T Ihr sollt die Vermutungen überprüfen.

S Ja, haben wir.

T Ne, habt ihr schon durchprobiert?

David Ja klar.

T Ja? Und, eh, rausgefunden?

David Mhm.

T Und, was-

2. Unterrichtseinheit zum Thema Brücken – 1. Doppelstunde

David Hi-hi-hier so zum Beispiel- dass diese Platte- wo ist diese- ah, da. Also, mit Ge- Gegengewichten hält das besser als ohne.

T Mhm.

Leon Warte, wir zeigen es. Warte, Da-

David So hält das besser als- als ohne. Jetzt erst nochmal weg.

T Ja. Okay.

Leon Und die- das- die breitere-

T Ja.

Leon -hält auch gut.

T Ein bisschen besser, ne?

Leon Ja, auch ein bisschen besser. Und die dicke, da braucht man eigentlich gar keine Hilfsmittel, die hält auch sehr gut. Also die Vermutungen stimmen. Jetzt müssen wir noch eine unterprüfen- Stelzen bauen.

T Musst du natürlich-

David Ja, klappt auch.

Leon Ja. Hallo.

David Aber hallo.

T Gut, dann-. Eh, mit dem Finger bitte- ja? Die soll noch ein bisschen halten.

S Da tut sich überhaupt nichts.

S Da tut sich was.

S Okay, dann machen wir das.

S Ja, dicker.

Emma Sollen wir bei der Zeichnung einfach (eins bis fünf davor malen)? Was wir ausprobiert haben, oder was sollen wir da-

T Ja, oder du malst hier nebeneinander, was du ausprobiert hast.

Emma Okay.

T Ja?

S ().

Nils Aber ich habe hin geschrieben, wir wollten nicht ma- wir wollten nichts kaputt machen.

Eva Was ist, wenn wir mehr zu schreiben haben?

T Dann machst du ein, eh-

Eva Auf Rückseite?

T -Sternchen und schreibst noch hier weiter und da drunter. Okay? Oder du schreibst hier- kannst du einfach direkt noch weiter schreiben. Und dann machst du ein Sternchen und schreibst hier noch weiter. Ja?

Johanna Darf ich mir dein Lineal nehmen?

T Nochmal alles überprüft? Hm? ... Okay. ... Warte.

Johanna Müssen wir das dann malen, das am besten hält?

T Das kannst du dir aussuchen. Du kannst auch alle Versuche nebeneinander malen. Kannst du auch.

Johanna Okay.

Leonie Ist das so gut mit dem (Beschreiben)?

T Ja. Alles in Ordnung. Hast du so wie Leonie?

2. Unterrichtseinheit zum Thema Brücken – 1. Doppelstunde

Josi Hm-m. Ich habe was anderes.

T Sind vier Sachen. Oder?

Josi Ja.

T Hast du Pfeile gemacht? Dann ist ja gut.

Eva ().

T Hast du da schon hingeschrieben, was ihr rausgefunden habt?

Eva Ja.

T Ach so. Ja. Hast du ja mit Pfeilen.

Eva Jetzt auswerten?

T Genau. Was ihr gemacht habt.

Vivien Ich wollte das fast da hinschreiben () was steht hier.

T Könntest du da noch einen Satz hinschreiben, dass das stabiler macht? Wenn das jetzt einer liest, der gar nicht weiß, was du gemacht hast.

Simone Eh, was soll ich noch drunter schreiben?

T Guck mal-

Simone Die Zeichnung habe ich vergessen.

T Genau, die kannst du noch machen. Dann schreib da drunter „Das ist die Reihenfolge, wie man etwas stabiler machen kann“.

Simone Okay.

T Ja?

Simone Okay.

T Genau.

Vivien Die Stützen sind aber nicht aus Holz?

T Eh, in echt nicht. Manchmal-

Vivien Aus Stein.

T Normal aus Stein. Aber du sollst ja deine Zeichnung- davon eine Zeichnung machen.

Vivien Ja.

T Nicht von in echt, ne? Insofern.

S Fertig.

T Ich komme.

S Fertig.

T Haha. Ihr habt aber gerade noch ein bisschen mehr rausgefunden. Ihr habt rausgefunden, welche die beste ist, zum Beispiel. Ne?

Leon Okay. Das soll ich auch noch hinschreiben?

T Du bist ein bisschen sparsam, oder?

Leon Eh, ich überlege nochmal, was hiervon die beste- die hier war- die hier war schon gut. Ich glaube, die () war die beste.

T Habt ihr das- habt ihr das Tablett schon weggeräumt?

S Ja.

T Ja. Ja. Und jetzt kannst du die Zeichnung noch machen, ne? Alles klar, Aurel?

2. Unterrichtseinheit zum Thema Brücken – 1. Doppelstunde

Aurel Ja.

T Habt ihr es rausgefunden? Darf ich mal einmal sehen? ... Und wie war das mit den anderen Sachen? Mit- mit dem- mit dem Dickeren, zum Beispiel? War das auch eine gute Möglichkeit? Hm? Nico.

Nico Das kann man ein wenig eindrücken. Aber das wäre auch noch eine gute Möglichkeit.

T Genau. Das müsstet ihr im Ergebnis halt auch noch ein bisschen festhalten, dass das alles die Möglichkeiten-

S Mhm.

T -ne- sind. ... Welche ist denn die vierte?

David Eins, zwei, drei, vier.

T Die mit den Stützen?

David Ja.

T Dann schreib das doch auf. Das kann man gar nicht so gut erkennen.

S Eh, wir schon.

T Schreib einfach eben hin.

David () in Klammern dann.

T Ja.

Leonie Also bis zur Leiste, wo der Fluss ().

T Genau. ... Okay. Gut. Warte mal, ich habe für euch noch- mhm- ihr könnt schon mal damit anfangen, so lange, bis die anderen fertig sind, ne? Das kommt auch in die grüne Mappe.

Leonie Also sollen wir dahin was malen?

T Ja. Ihr kennt das ja, ne?

Leonie Ja.

T Von eurem Forscherbuch,

T Mhm. Okay. Ihr könnt euer Tablett einmal wegräumen. Und damit anfangen, so lange, bis alle- ne? Okay. Eh, damit schon mal anfangen, euer Tablett wegräumen. Bis gleich alle so weit sind, dann kommen wir nochmal im Kreis zusammen.

Johanna Bor, ist das dick.

T Mhm. Jawoll. Gut. Könnt schon mal das Tablett wegräumen und damit anfangen, bis alle so weit sind. Auch damit schon mal anfangen, euer Tablett wegräumen-

Eva Sollen wir dann eine Bogenbrücke machen?

T -so lange- das darfst du dir ja immer aussuchen, ne? Das Deckblatt vom Forscherbuch, kannst du dir, ne, überlegen.

David (Ich habe) geschrieben, die vierte Möglichkeit war mit Stützen. Das sieht man hier auch schon mit Stützen.

T Mhm. Mhm. Okay. Du darfst damit schon mal anfangen, bis alle so weit sind, ne? Hey, das ist gut. Ey, Josi. Darfst du damit schon mal anfangen.

Vivien Einfach eine Brücke drauf malen?

T Was zu dem Thema Brücken passt.

Vivien Eine Balkenbrücke oder irgendeine Brücke. Okay.

T Okay. Gut. Damit schon mal anfangen, bis alle so weit sind, ne, vom Forscherheft das Deckblatt. Ja.

Nico Eh, übrigens, ich habe mein Etui bei uns in der Klasse vergessen.

T Kann dir Aurel so lange Stifte leihen?

Nico Ja.

T Für heute. Und morgen einfach dran denken.

Nico Mhm.

T Ne? Schon mal anfangen, bis alle so weit sind. Gut. Wir vergleichen es so wie so gleich noch zusammen, ne? Eh, ihr könnt damit schon mal anfangen, bis alle so weit sind. Euer Tablett bitte einmal wegräumen. Ihr habt schon, ne?

S Ja, das hast du ja auch schon bei mir gesehen.

T Genau. Ne, eh, genau, wir vergleichen das gleich noch. Einmal schon mal anfangen, bis alle so weit sind. ... Ich lege dir das nur schon mal hin, Emma, ne? Kannst du nachher mit abheften.

Johanna Dürfen wir irgendeine Brücke hin malen einfach?

T Ist doch wie immer bei den Forsch-

Josi Was soll man da hin malen?

T Was wohl, Josi?

Johanna Dann male ich da eine I- eine Bogenbrücke hin.

T Ja. Auch die Versuche. Gut.

Johanna Oder eine Balkenbrücke?

T Guck, da hast du Ideen. Aber wir- du bist so weit, ne?

S Ja.

S Dürfen wir irgendeine Brücke?

T Wir ver- vergleichen jetzt so wie so. Ah ja. Gut, Komm mal her. Hilfe. Eh, das darfst du schon mal abheften, aber ich glaube jetzt sind alle so weit, jetzt fangen wir mal an. Glocke. (L. klingelt mit einer Glocke.)

### **[38:40] Unterrichtsaktivität „Übergang“**

T Oh. Kleine Glocke hier. Eh, ist wie die große Glocke bei euch in der Klasse, nur ein bisschen kleiner hier. Genau, wenn ihr jetzt bitte eure Tablett einmal nach hinten bringt und euch dann einmal auf die Tische setzt, dass wir so einen Tischkreis machen können. ... Leon, leg die Mappe ruhig neben dich hin, ne? Okay.

### **[40:43] Beginn der Reflexionsphase**

#### **[40:43] Unterrichtsaktivität „Schülerdemonstration/Unterrichtsgespräch“**

T Gut. Ihr habt fleißig geforscht und alle auch Erkenntnisse erlangt, oder? ... Leonie.

Leonie Eh, also bei uns ist rausgekommen, dass am besten, eh-

T Warte mal. Fang vielleicht mal mit einer Vermutung an. Und dann, was am besten war, machen wir zum Schluss. Okay?

Leonie Eh, die dickere Träger, die, eh, bringen auf jeden Fall was, weil, eh, die halt dicker sind und wenn man da was drauf, eh- ein Gegengewicht drauf tut-

T Nee, ein Belastungs-

Leonie Ja- eine Belastung drauf tut, dann, eh, dann dann ist das etwas schwieriger ().

T Würdest du mal einmal vormachen, was ihr da verglichen habt?

Leonie Wir haben so dagegen gedrückt.

T Jetzt guck mal- genau, du hattest gesagt den dickeren Träger, ne? Welche zwei habt ihr da verglichen? Die anderen können auch mal gucken.

Leonie Den und diesen hier.

T Ja.

Leonie Nee, den und den.

T Genau. Ne?

Leonie So runter (gedrückt/gemacht).

T Genau. Ihr habt also den- den dickeren Träger, ne, also die dickere Fahrbahn und die dünnere Fahrbahn verglichen, ne? Haben das alle so gemacht?

S Hm-m.

S Ja.

T Hätte man auch die zwei irgendwie- Vivien.

Vivien Nee, weil- weil das kann man eigentlich nicht vergleichen, weil der eine ist erstmal dicker und der eine ist lang und dünn, eh, breit und dünn, deswegen kann man das eigentlich nicht vergleichen. Man müsste das mit, eh, der gleichen Größe und mit der gleichen Breite und Mitte.

T Ja. Super. Genau. Das war ganz wichtig, Henrik. Hast du das mitgekriegt? Ich kann ja nur das Gleiche vergleichen, ne, von daher einmal dicke und dünne Fahrbahn gleich groß. Und, Leonie, sag nochmal.

Leonie Eh, wenn man dann Belastung da drauf, eh, tut, dann, eh, ist eigentlich die dickere Fahrbahn etwas besser, weil die, eh- weil das ist einfach schwieriger für die Belastung, weil die muss ja um die dickere, eh-

T Du brauchst noch gar nicht begründen, ne? Das- so reicht schon, du, eh- die dickere Fahrbahn war auf jeden Fall deutlich belastbarer. Haben das alle rausgefunden?

E Ja.

T Okay. Können wir da ja schon mal einen Haken dran machen, ja? Gut. Welche Vermutung hatten wir noch? Eh, Henrik.

Henrik Eh, den breiten Träger. Eh, der war biegsam.

T Willst du mal hier hinkommen und zeigen, welche du ausgewählt hast?

Henrik Also, den kann man ja mit den zweien nicht so gut vergleichen.

T Überlegen.

Henrik Mit dem dünnen schon.

T Mhm.

Henrik Eh, und da-

T Pass mal auf, Henrik, ich glaube, du stellst dich mal irgendwie- die können nämlich gar nichts sehen. Stell dich mal hier hin, und wir schieben es ein bisschen hier hin. So. Wenn du dich von der Seite davor stellst, dann können nämlich alle sehen.

Henrik Also, bei breit und dünn ist dann doch ein Vergleich zu sehen. Eh, der dünne geht doch weiter runter als der breite. Also-

T Breit und schmal.

Henrik Ja.

T Ja. Okay. Also kann ich auch die Fahrbahn verbreitern und sie wird stabiler?

Henrik Ja, sie wird stabiler.

T Ein bisschen.

Henrik Ja.

T Gut. Wie war das bei den anderen?

S Auch so.

S Auch so.

T Dann, eh, Johanna.

Johanna Mit dem, eh, Belasten an der Seite.

T Mhm.

Johanna Eh-

T Kannst du nochmal eben kommen und zeigen? Ah, einen Haken, stimmt. Einen Moment, Johanna. Und hier vor stellen. Wo habe ich es denn?

S Unten.

T Da. So.

Johanna Eh, man muss erst gucken, wie das einbiegt, wenn man da keine zwei drin hat, und dann muss man gucken, wie viel das einbiegt, wenn man das festhält.

T Soll ich festhalten, oder-

Johanna Aber das biegt sich auch sehr doll ein. Ja, okay, nicht sehr doll, aber bisschen.

T Ja, halt nochmal fest.

Johanna Das biegt sich schon doll ein, aber- ja.

T Ein bisschen fester war es? Wie war das bei den anderen? Simone.

Simone Das war auch so eigentlich. Und, eh, bei uns ist das mit Träger dann noch ein ganz kleines bisschen tiefer.

T Eingesunken. Also eingedrückt. Mhm. David.

David Stützen bauen.

T Oh, okay. Du bist schon beim nächsten Punkt, aber, eh, ne, also- was machen wir jetzt bei den Gegengewichten? In Anführungsstrichen „Gegengewichte“.

David Ja wir, eh, he- eh, ja, hebeln das so-

T Haken dran oder nicht?

David Ja, Haken dran.

Luuk Hm, das geht ja auch nach unten und wir wollen es ja versuchen, dass das möglichst gerade bleibt.

T Mhm. Also konntet ihr die Brücke damit stabilisieren oder nicht?

S Ein bisschen.

S Fifty-Fifty.

S Nicht wirklich.

T Haha. Plus, minus. Ja.

S Fragezeichen.

T Fragezeichen?

S Plus, minus.

T Machen wir mal plus, minus. Machen wir beides. Da sind wir uns nicht so ganz sicher, ne? Okay. Dann haben wir aber noch eine Vermutung, oder? David.

David Stützen.

T Ja.

David Eh-

T Stellst du dich auch hier vor, dann können die- ein bisschen blöd.

David Wir- ich ha- ja, wir haben, eh, dann zwei-

2. Unterrichtseinheit zum Thema Brücken – 1. Doppelstunde

T Eh, überleg nochmal.

David Ja, wir haben einmal Stützen genommen und einmal keine.

T So, was sagen die anderen dazu? Nimm mal dran.

David Ja, aber wir haben ja nicht zwei gleich große. Wir haben ja nicht zwei gleich dicke.

T So, dann frag mal, was deine-

David Luuk.

Luuk Ja, du muss, eh, erst die ohne Stützen messen oder- und- oder erst die mit Stützen messen aber nicht beide gleichzeitig, weil wir haben keine gle- beide gleichzeitig dicke oder breite.

S Oder wir holen welche.

T Genau. Wir könnten jetzt noch von dem anderen. Aber ihr hattet ja- ihr sollt ja das machen, was ihr gemacht habt. David, wenn du hier vor stehen bleibst, können die anderen gucken.

David Ja, eh, ohne Stütze knickt das schon sehr ein, und mit Stütze knickt das so gut gar nicht ein. Ja nur hier ein bisschen- dann- wenn man hier an der Seite geht, das hier ein bisschen hoch. Ja.

T Okay. Super. Danke. Also. Haken dran?

S Ja.

T Genau. Eh, und Leonie hatte vorhin angefangen und hatte ge- schon eine Reihenfolge quasi aufgestellt, ne?

Leonie Ja.

T Wie man- oder was am besten stabilisiert. ... Möchtest du nochmal?

Leonie Also, eh, am besten sind die dickeren Träger und die Stützen.

T Mhm.

Leonie Und- und- ja, die Fahrbahn breiter machen, das ist zwar auch ein bisschen stabil etwas, aber am besten sind noch die dickeren Träger und die Stützen. Und, ja, als letztes die Gegengewichte hinten dran.

T Ja. Genau, die zwei Sachen. Und jetzt haben wir ja, Henrik, zwischendurch auch schon mal besprochen, dass es leider manchmal Flüsse gibt, die so tief und so reißend sind, dass man keine Stützen rein bauen kann, ne? Dann hätte man aber noch die Möglichkeit den Träger dicker zu machen.

### **[49:27] Unterrichtsaktivität „Lehrerdemonstration/Unterrichtsgespräch“**

T Und warum das so stabil macht, das wollte ich euch jetzt nochmal zeigen, und zwar hiermit. Das ist jetzt mal unser Träger, ja? Und ihr sollt jetzt einfach nur mal gucken, was passiert, und mal genau beschreiben, was ihr sehen könnt. Ich brauche die Eva mal einmal, die kommt mal und belastet die Brücke mal einmal- einmal dich neben mich stellen. Und du darfst dann einmal hier mittig drauf drücken. So, und jetzt darfst du loslassen, ich halte es mal so und dann setzt du dich hin, damit du auch gucken kannst. ... So, wenn ihr jetzt einfach mal beschreibt, was ihr sehen könnt. Da sind ja so Streifen drauf. Vicky.

Viktoria Eh, also das- als Belastung kam, ist das in sich hinein gesackt- innen drin. Also wenn man die Belastung macht, dann sackt das quasi in sich- in sich hinein, wo die Streifen sind- also Eva hat das ja mittig- sehr mittig gemacht- also, eh, wenn da eine Belastung drüber käme, würde das () so wie gerade richtig einsinken.

T Könnt ihr mal beschreiben mit Hilfe der Streifen was passiert? Einfach mal nur gucken. So, ne, ist sie gerade, und wir haben ja gesehen, bei Belastung passiert das. Was passiert mit den Streifen? Einfach mal beschreiben.

S Ah. Ah.

T Nico.

Nico Eh, vielleicht sackt das in sich ein. Also, dass das zusammengedrückt wird.

T So. Du sagst, es wird zusammen gedrückt. Wo denn? Wo kann man das sehen?

Nico An den Streifen.

T Wo siehst du das denn? So.

Nico In der Mitte.

T Guck mal genau hin. Leon.

Leon Die werden keilförmig die Streifen.

T Genau. Was passiert nämlich damit?

Leon Die werden-

T Ich mache jetzt mal unten. Was passiert unten mit den Streifen? Sind die genau so wie vorher?

Leon Hm-m. Die werden-

T Leon.

Leon Die bleiben- die werden bisschen breiter und oben bisschen spitzer.

T Bisschen spitzer- mal ein anderes Wort dafür.

Leon Ein bisschen-

T Du meinst das richtige. Genau, ein bisschen dünner. Noch ein anderes Wort vielleicht, Leonie?

Leonie Schmalere?

T Genau. Die gehen oben zusammen, ne, das ist das, was Nico sagte. Die werden zusammengedrückt und unten, hast du gesagt, werden die irgendwie ein bisschen weiter, ne, ein bisschen größer. Was passiert unten mit denen? Vivien.

Vivien Unten werden die viel breiter. Und- also- wie- also vorher waren die noch, eh, eh, alle gerade und wenn- wenn- wenn da halt eine Belastung drauf kommt, dann wird es unten viel breiter, also die Streifen gehen weiter auseinander und oben gehen welche zusammen. Also die Spitzen gehen so zusammen oben.

T Genau. Oben wird die Brücke zusammen gedrückt und unten werden sie weiter- also auseinander gezogen. Ja? Und, eh, das ist auch das, was in einer echten Brücke passiert. Die wird bei Belastung oben zusammen gedrückt und unten auseinander gezogen. Wir können das mal mit den Händen einmal ausprobieren. Und zwar- mal eben warten. Die Hände ganz locker ineinander verschränken- also nicht irgendwie- wirklich total locker und der Partner drückt dann einmal- einmal locker halten, Eva, so- so gerade locker halten vor dir gerade, und der Partner drückt dann mal von oben drauf. Du hältst ganz locker. Oben drauf. Die sind nicht locker genug.

S Locker.

T Locker halten. Und dann guckt ihr mal, was passiert. So, versucht mal. Einmal drücken. Nee. Guck, was da unten passiert. Siehst du? Mach das mal bei Eva auch. Genau. Habt ihr mal ausprobiert? Was passiert? Ganz locker halten. Ganz locker. Und dann- die Hand- die Hände schon, aber- du hältst dagegen. Pass mal auf. Versuch mal. Da passiert es doch schon. Siehst du was unten passiert? Deine Finger gehen los, ne?

Emma Ja.

Johanna Also ist praktisch so.

Emma Die gehen dann so auseinander.

T Probier nochmal aus. Habt ihr mal probiert?

Josi Ich drücke runter.

T So. Ihr Lieben. So. Du- die Hände schon in der Höhe halten und dann- du hältst dagegen. Und dann gehen die nämlich- so. Eigentlich gehen die so auf. Probier mal aus. Da. Merkst du?

Josi Ja.

T Habt ihr es einmal hingekriegt? Was passiert?

S Die werden nach unten gezogen.

T Ja. Habt ihr es einmal hingekriegt?

David Ja, aber wir-

T Ja?

Leon Wir kapieren- drücken drauf, aber man kapiert das nicht.

T Haha.

S Frau L., wir können das nicht.

T So. Einmal locker verschränken, ihr Lieben.

S Ja, habe ich ().

T So. Locker. Und dann drücke ich. Da. Ist doch schon passiert.

Henrik Ja. Was habe ich gesagt? Ihr habt Klebe-Hände.

T Da passiert es. Ja, wenn die Hände kleben, dann geht es nicht.

S Haha.

T Nur- geht nur mit frisch gewaschenen Händen. Soll ich auch nochmal einmal?

S Bei mir geht es nicht.

T Locker. Warte. Jetzt halte ich dagegen. Guck, und da si- passiert schon unten.

S Bei mir geht es nicht.

T Soll ich auch mal?

S Haha.

T Bisschen- da passiert es unten. Habt ihr es einmal?

Aurel Ja.

T So, ich mache es jetzt mal einmal vor, damit es auch alle mal sehen. Scheinbar haben ja einige ein bisschen Klebe-  
hände. Eva, komm nochmal her. So. Einmal an meine Seite stellen und dann mal einmal auf die Brücke hier oben drauf  
drücke. So. Was passiert? Könnt ihr das nochmal mit eigenen Worten beschreiben? Danke, Eva. Eh, Josi.

Josi Eh, die gehen so auseinander unten.

T Genau. Und wenn das, David, bei einer echten Brücke passieren würde, was würde dann passieren? Wo würde die  
Brücke kaputt gehen zuerst? So, guck hin. Vicky.

Viktoria In der Mitte.

T Geht die zuerst in der Mitte kaputt? So, die Mitte ist da, wo mein Ring ist.

Viktoria Unten.

T Ja? Sag es nochmal laut, Vicky.

Viktoria Eh, die Brücke geht als erstes ganz unten kaputt.

T Ja. Und das können wir hier, David, auch ganz gut sehen. Die würde unten reißen, ne? Und jetzt ist es so, je weiter  
das Drücken oben und das Ziehen unten auseinander ist, ne, so weiter diese Drücke und Ziehen voneinander entfernt  
sind, umso stabiler ist der Träger. Ne? Wenn ich nämlich zum Beispiel den jetzt ein bisschen schmaler habe, ne, und  
das mache, dann reißt der schneller oder biegt sich halt schneller durch. Ja?

S Mach mal.

T Nee, ist ja ein Schwamm. Der ist ja extra so gemacht, dass ich ihn dauernd hin und her biegen kann, ne? Wenn das  
jetzt ein echter Träger aus Holz oder aus Beton wäre, ja? Stahlbeton.

S Aber so ein Auto kann das doch ().

T Also, natürlich sollte das nicht vorkommen, dass das wirklich sich so durchbiegt, aber das ist das, was tatsächlich  
auch ein bisschen passiert, wenn Belastung drauf kommt. Das muss eine Brücke aushalten. Ne? Ja? Eh, so. Wer könnte  
das jetzt nochmal an dieser Brücke hier erklären. Was passiert, wenn da Belastung drauf kommt? Mit dem was wir

gerade besprochen haben? Der dürfte mal einmal hier nach vorne kommen und einmal erklären. Henrik, kommst du einmal? Genau, stellst du dich auch-

Henrik Also, wenn man hier belastet, dann geht das hier unten auseinander, also es zieht sich auseinander und oben geht es enger zusammen.

T Genau.

Henrik Und je weiter die Druck- und Ziehkraft voneinander entfernt ist, desto, eh, länger hält die Brücke.

T Desto stabiler ist die.

Henrik Ja.

T Super. Prima erklärt. Klasse. Und auch noch gleich die Fachbegriffe benutzt, ne? Hier oben, wenn es zusammen gedrückt wird, ist die Druckkraft, die da wirkt und unten, wenn es auseinander gezogen wird- welche Kraft ist das wohl, wenn es gezogen wird? Luuk.

Luuk Die Ziehkraft?

T Die Zugkraft. Ne? Genau. Eh ... wenn ich das jetzt hier mal einzeichnen wollte- das ist mein Balken, der belastet wird. Was passiert nochmal hier oben? Vivien.

Vivien Oben drückt, eh, drückt- also drücken die Steine aneinander- fest aneinander und unten, eh, ziehen die so auf, also das- dann ist das da unten schon sofort kaputt, wenn da schwere- sehr schwere Belastung ().

T Genau. Wenn ich Pfeile zeichnen würde, wie müsste ich die einzeichnen, wie rum? Nils, hast du eine Idee? Wenn ich hier Pfeile zeichnen würde?

Nils Eh, dann müssten die von oben kommen.

T Eh, hier oben hat Vivien gerade gesagt, wird- wird es ja zusammen gedrückt. Wie müsste ich dann die Pfeile zeichnen? So ja nicht, ne?

Nils Nee. Eh, von der Seite, dass es so zusammendrückt.

T Ja. So, ne? Da schreibe ich mal hin „Druck“. Ja? Und was müsste ich noch einzeichnen? Luuk.

Luuk Pfeile, die nach außen gehen und „Zug“ dahin schreiben.

T Genau. Genau. Prima.

### **[01:00:57] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“**

T Und das sollt ihr jetzt bitte in euer Heft abzeichnen. Stop. Erst zuhören. Und noch eine eigene Erklärung dazu schreiben, was in dieser Fahrbahn bei Belastung passiert. Ja?

### **[01:01:12] Unterrichtsaktivität „Einzelarbeit“**

S ().

T Mhm.

S () (Klo?)

T Ja.

S Okay.

T Eh, die Uhr stimmt immer noch nicht. Es ist zehn nach elf. Ich muss eine Batterie mitbringen.

S Aber der Sekundenzeiger geht so nach vorne.

T Ja. Ich nehme die nachher ab.

Vivien Muss man die klein zeichnen oder darf man auch so eine große malen?

T Besser ist eine große, dann kannst das da rein schreiben. Ne?

Vivien Stimmt.

T Und die Überschrift bitte noch. Ja? Eva, die Überschrift auch noch.

Josi Soll man da schreiben mit den Teilen, dass die enger aneinander gedrückt werden?

T Ja, du kannst, eh, schreiben das, was wir gerade besprochen haben, dass die- dass die oben zusammengedrückt wird die Brücke und unten auseinander gezogen wird. Also ich habe für alle Fälle auch hinter der Tafel eine Erklärung hingeschrieben. Da kann man auch nachher mal gucken gehen (wenn man möchte). Ne? ... Mhm. Aber nicht, wenn man die aneinander drückt, sondern wenn man die belastet, ne? In dem Moment, wo die belastet wird, die Brücke.

Leonie Okay.

Josi Oben dünner und schmaler?

T Mhm. Genau. ...

T Alles klar?

Henrik Ja.

T Oder schwierig auszudrücken?

Henrik Irgendwie, ich- ich weiß nicht. Gerade eben habe ich es ja auch erklärt.

T Was? Gerade hast du es super erklärt. Genau.

Henrik Soll ich es genau so erklären?

T Ja. Das war perfekt. Mhm. Ne? Das da war das, was wir gerade besprochen haben, ne, was Henrik auch nochmal erklärt hat.

Nils Ja.

T So, wenn es dir ganz schwer fällt, kannst du- hinter der Tafel habe ich mal einmal eine Erklärung angeschrieben- kannst du auch einmal durchlesen. Ja?

Nico Richtig?

T Ja. Und jetzt sollst du noch eine eigene Erklärung dazu schreiben, was da passiert.

Nico Oh, Hilfe.

T Das ist das, was wir gerade besprochen haben. Das, was Henrik auch nochmal erklärt hat. Ja, darf ich mal sehen? ... Genau. Aber du müsstest noch eben- was- was passiert denn da? Sie wird oben zusammen gedrückt und unten?

Aurel Sie geht unten zuerst kaputt.

T Ja. Und geht unten- warum?

Aurel Biegt sich auseinander.

T Ja. Genau. Wird auseinander gezogen. Und das müsstest du einfach noch schreiben. Eh, ich habe hinter die Tafel einmal auch eine Erklärung angeschrieben. Da könnt ihr auch gucken gehen, wenn ihr nicht weiter kommt. Aber erstmal selber versuchen, ne? Eigentlich habt ihr es ja gerade schon erklärt. Du kannst das vergleichen. Okay?

Vivien Eh, ich wollte fragen- eh, kann man da oben wo das- eh, wo der Druck ist- kann man dazu Fahrbahn schreiben, dass die Fahrbahn- drückt zusammen?

T Die drückt- wird zusammen gedrückt. Genau,

Vivien Oder der Träger?

T Das ist ja das gleiche. Ne?

Eva Ich habe das irgendwie nicht so richtig verstanden mit diesem, eh, Zusammendrücken.

T Genau. Was passiert, wenn ich die Fahrbahn belaste?

Eva Eh, o- ... oben wird zusammengedrückt und unten wird es auseinander gezogen.

T Genau. Das passiert dabei. Und das müsstest du einfach aufschreiben.

Eva Mehr nicht?

T Nö.

Eva Okay.

T Ja. Du kannst mal da hinter durchlesen und gucken. ... Ja. Gut. Okay. Du darfst dir dann das Arbeitsblatt schon mal nehmen.

Henrik Ist das ()?

T Nee, das ist in (). Ja, nur musst du noch schreiben, was unten passiert? Was passiert mit der Brücke unten?

Aurel Habe ich (aber) gemacht.

T Du hast geschrieben, dass sie zuerst kaputt geht, aber- was passiert?

Aurel () auseinander.

T Genau. Du kannst hinter der Tafel mal gucken.

Eva Was ist denn da?

T Lies dir mal durch. Hm?

Simone Auch hinter der-

T Hast du die Zeichnung auch?

Simone Oh.

Johanna Eh, wir wissen nicht- also ich weiß nicht- wir wissen nicht, was wir da hinschreiben sollen.

T Hm?

Johanna Wir wissen nicht genau, was wir da hinschreiben sollen.

T So. Was passiert denn in der Brücke bei Belastung?

Johanna Sie biegt ein.

Emma Sie biegt ein, das sieht dann aus- diese Streifen sehen aus wie ein Keilstein, weil oben es schmaler wird und unten breiter.

T Genau. Denn was wird die Brücke oben?

Johanna Eh, so, so, so-

T Zusammen-

Emma Zusammengedrückt.

T Genau. Und unten?

Johanna Auseinander gezogen.

T Genau. Und das muss man eigentlich nur aufschreiben. Dass die bei Belastung oben zusammengedrückt wird und unten auseinander gezogen wird. Ihr könnt euch vorne ein Blatt holen. Ja? Das ist, eh- könnt ihr mit der Hausaufgabe schon anfangen. Ja?

S Das hier?

T Mhm. ... Ach so. Mhm.

Vivien ().

T Das habt ihr ja schon abgezeichnet.

Vivien Weil ich habe die Überschrift noch gar nicht.

T „Das passiert bei Belastung mit der Balkenbrücke“. Ja? Heftet ihr das in die grüne Mappe und nehmt euch die Hausaufgabe schon mal mit. Das muss nicht das gleiche sein.

Nico Ich freue mich schon richtig auf heute.

T Hm?

Nico Ich freue mich schon richtig auf heute Nachmittag.

T Was ist denn heute Nachmittag?

Nico Da kriege ich endlich eine grü- eine neue grüne Mappe.

T Haha. Na, das wird auch Zeit, oder?

Nico Weil die alte Schrott ist.

T Ja. Dann kannst du wieder abheften.

Simone (Haben wir) in der letzten Stunde nochmal Frau L.?

T Nein, ich bin bei euch. Ich mache mit euch Unterricht. Ja. Dann nehmt ihr euch das für die Hausaufgabe mit, ne, und heftet das in die grüne Mappe. Könnt ihr schon anfangen. Muss ich mal eben überlegen, genau, in drei Minuten können wir auch aufhören.

Eva Können wir dann noch in die Pause gehen?

T Wir machen ja noch eine Pause, weil wir ja zwischendurch keine gemacht haben.

Eva Also, so auf den Schulhof gehen?

T Ja. Machen wir jetzt gleich, ne? Okay. Nimmst du schon mal die Hausaufgabe mit.

Vivien Schon anfangen damit?

T Ja, dürft ihr schon.

S () Toilette ()?

T Ja, könnt ihr machen.

Josi Was ist das Auflager?

T Diese hier- diese schmalen Dinger da.

Josi Diese Teile da?

T Mhm.

Leonie Das hier?

T Mhm. Genau.

Leonie Hier?

T Ja.

Leonie Hier mit? Hier mit ()?

T Da, diese Auflager- das sind hier die Auflager, da wo die aufliegen.

Leonie Die?

T Mhm. Das da oben ist ein Geländer. Würde ich mal sagen. ... Was ist los?

David Nichts. Wir sind fertig.

Leon Das Arbeitsblatt (fehlt noch).

T Ihr solltet die Erklärung noch hinschreiben. Habt ihr das? ... Haha. Ein bisschen genauer, David. Ihr seid immer sehr sparsam. Was passiert oben in der Brücke, und was passiert unten in der Brücke?

David Steht doch hier. Durch die Züge- eh, Zugkraft wird die Brücke auseinander gezogen. Wo wird sie zusammen- auseinander gezogen und wo wird sie zusammengedrückt.

David Auseinander wird sie bei der Zugkraft.

T Ja, und wo ist die? Wo wirkt die?

2. Unterrichtseinheit zum Thema Brücken – 1. Doppelstunde

David Ja, hier unten.

T Ja, und was passiert oben?

David Ja, da ist die Druckkraft. Da wird die in die Mitte geschoben.

T Da wird sie zusammengedrückt. Das hast du da aber nicht stehen.

David Und warum muss ich das noch unbedingt hier-

T Ja. Leon, was ist los?

Leon Ja.

T Okay. Dann, eh, mach doch dein-

Henrik Deckblatt.

T -Brückendeckblatt weiter. Ja. Du kannst hier die Hausaufgabe schon mal mitnehmen.

Vivien Hier, eh, aber da sind doch gar keine Auflager.

T Diese kleinen Dinger da unter den Stützen. Siehst du? Dieses rundliche da.

Vivien Ach das sind die Auflager.

T Ja, dann- die sieht man da nicht so genau.

Vivien Ich dachte immer das wären-

T Ne, da wo die Brücke aufliegt.

Vivien -so dicke Dinger.

T Ja, die gibt es ja in unterschiedlicher Form.

Vivien Dicke Stützen.

T Aber diese dicken, das sind die Stützen, ne-

Vivien Ja, ich dachte-

T -und nur das da, wo die Brücke aufliegt, das obere Stückchen, da sind die Auflager.

Vivien Ach so, weil ich dachte immer, wenn die Stützen jetzt dicker wären, dass das die Auflager wären.

T Nein, nein, nein, nein.

Vivien Ich habe das so verstanden, weil das da so aussieht.

T Ach so. Nein, nein. Okay. Gut. Dann machst du dein Deckblatt weiter.

Leonie Okay.

T (). Okay. Gut. Nimmst du die Hausaufgabe auch einmal mit?

Paula Habe ich.

T Hast du schon. Dann glaube ich ... versuche ich es nochmal. (L. klingelt Glocke).

### **[01:12:16] Unterrichtsaktivität „Übergang“**

T Will nicht so richtig. So, Simone, setzt du dich eben wohl hin. Wenn mal alle eben den Stift hinlegen. ... David auch. Ja? Muss ich mal eben fragen. Ich glaube, es sind alle so weit mit ihrer Erklärung fertig. Hat jeder schon die- das Arbeitsblatt für die Hausaufgabe?

S Ja.

S Mhm.

S Ja.

T Euch zwei noch? Sonst haben das alle?

S Ja.

T Ja? Okay. Dann, eh, macht ihr das bitte als Hausaufgabe zu morgen fertig, ja? Packt eure Sachen zusammen und wir machen jetzt eine Pause draußen. Ja?

Simone Ich habe noch eine Frage.

T Für, eh- warte mal eben, dann, eh, stopp mal. Dann hör noch eben zu, vielleicht müssen das alle wissen.

Simone Der Auflager hier, da ist so ein- so was drunter. Ist das der Auflager, oder da wo-?

T Was ist nochmal- oder was sind die Auflager?

Simone (Denn) das kann man da am Beispiel nicht sehen.

S Ich weiß es.

T Wer kann nochmal eine Erklärung geben? Dann wird es, glaube ich, klar, Simone. Scht. Henrik.

Henrik Die Auflager sind genau da, wo die Stütze den Träger berührt.

T Genau, da wo die Brü- wo die Fahrbahn aufliegt auf den Stützen, ne? Die kann man hier auf dem Bild ganz gut sehen, das sind so kleine runde Dinger. Das kann man hier nicht so gut sehen. Ne? Also auch bei den Stützen ist ein Auflager. Ja? Okay. Gut. Gut. Nee, die könnt ihr mitnehmen, wir machen nachher unten Unterricht.

S Frau L.?

T Ja.

S Sind wir fertig?

T Ja, ihr- genau, ihr könnt die jetzt abgeben.

S Ah, ich habe mich gerade hier geschnitten.

T Ja, echt? Ich habe mich auch hier am Papier geschnitten heute. Siehst du? Tut weh, ne?

S Ja. Da.

T Ja.

S Das ist echt spitz. Fühl mal.

S Nervt das Mikrofon?

T Da oben nicht, aber da hinten in der Tasche ein bisschen.

S ().

T Heute nicht mehr.

S Und noch eine Frage. Dürfen wir auch-

**[01:13:53] Ende**