

Transkript

4. Unterrichtseinheit zum Thema Schwimmen und Sinken: Das Schwimmen und Sinken von Vollkörpern untersuchen

1. Doppelstunde:

Wie kommt es, dass ein großes, schweres Schiff aus Metall im Wasser nicht untergeht? – Erste Vermutungen zum Schwimmverhalten von Gegenständen

Vierte Klasse

anwesend: 23 Schülerinnen und Schüler · 10 Jungen / 13 Mädchen

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| [00:00] Beginn der Einstiegsphase..... | 2 |
| [00:00] Unterrichtsaktivität „Morgenkreis“..... | 2 |
| [00:51] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“..... | 2 |
| [03:07] Beginn der Orientierungsphase..... | 3 |
| [03:11] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“..... | 3 |
| [04:45] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“..... | 4 |
| [08:08] Unterrichtsaktivität „Einzelarbeit“..... | 5 |
| [10:23] | 5 |
| [12:53] Übergang..... | 6 |
| [14:12] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“..... | 6 |
| [20:00] | 7 |
| [27:23] Beginn der Erarbeitungsphase..... | 9 |
| [27:23] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“..... | 9 |
| [30:00] | 10 |
| [35:13] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“..... | 12 |
| [35:36] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“..... | 12 |
| [36:00] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“..... | 12 |
| [38:17] Übergang..... | 13 |
| 4. Unterrichtseinheit: Schwimmen und Sinken – 1. Doppelstunde | 1 |

© 2012 Institut für Psychologie in Bildung und Erziehung und Seminar für Didaktik des Sachunterrichts



| | |
|---|----|
| [39:26] Unterrichtsaktivität „Tischexperiment“ | 13 |
| [40:00] | 13 |
| [50:00] | 17 |
| [54:35] Übergang..... | 19 |
| [01:00:00] | 21 |
| [01:00:35] Beginn der Reflexionsphase..... | 22 |
| [01:00:36] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“ | 22 |
| [01:10:00] | 24 |
| [01:20:00] | 28 |
| [01:21:16] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“ | 29 |
| [01:21:44] Ende | 29 |

[00:00] Beginn der Einstiegsphase

[00:00] Unterrichtsaktivität „Morgenkreis“

E Grüß Gott euch in der Runde. Guten Tag und frohe Stunde. Und ein fröhliches Singen vor allen Dingen.

T Ich freue mich, mit euch Sachunterricht machen zu können. Mit Julia, Lea, Grit, mit Luka, Lars, Rico, mit Timo, Jan, Johannes, mit Kathrin und Jessica, Janine, Leon, Shayan, Christine, mit Jule und Reduan, Svea, Josefine, mit Erik, Lennart, bei dir muss ich immer fragen.

S Hanna.

T Ach ja, genau. Hanna und Jana. Guten Morgen, ihr Lieben.

E Guten Morgen, Frau L..

[00:51] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Wir wollen auch heute wie Wissenschaftler arbeiten. Du erinnerst dich: Wie gehen Wissenschaftler vor? Lennart.

Lennart Als Erstes beobachten sie eine Tatsache, also dass was sie, eh erforschen wollen.

T Mhm.

Lennart Eh, Luka.

Luka Danach stellen sie die Frage, warum das so ist.

T Nimm es dir, Luka, und lege es dazu. Machen wir es ruhig darüber.

Luka Svea.

Svea Danach macht man ein Experiment, also und, eh, stellt, eh, also dann guckt man, wie, eh, ja wie- ob es jetzt zum Beispiel klappt oder ob es nicht klappt.



T Seid ihr alle einverstanden?

E ().

T Du hast schon eine richtige Sache beschrieben. Aber, ich glaube, Jana möchte noch einen Tipp geben.

Jana Also, man stellt eine Vermutung auf.

T Mhm. ... Und wenn man die Vermutung hat und dann hast du völlig Recht, Svea. Was machen wir mit der Vermutung?

Svea Ein Experiment!

T Wozu ist das da? Lars.

Lars Dann, eh, dann schreibt man das erst auf und ganz zum Schluss kommt das Ergebnis.

T Ah, du bist schon dabei ... Lea.

Lea Und wenn wir dann das Ergebnis haben, dann müssen wir das- dann haben wir eigentlich unsere Aufgabe geschafft.

T Mhm.

Lea (Dann, ja).

T Jule?

Jule (nichts mehr).

T Okay. Man kann dann noch vielleicht eine Schlussfolgerung ziehen. So wie diese wissenschaftliche Vorgehensweise ist, werden wir heute auch arbeiten. Wir arbeiten wie Wissenschaftler.

[03:07] Beginn der Orientierungsphase

[03:11] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Hierzu. Ihr beobachtet etwas.

S Frachtschiff!

T Du hast völlig Recht, du beobachtest etwas. Du hast beschrieben, ein Fach- eh Frachtschiff. Wir haben schon drei Fragen. Lennart?

Lennart Also, warum schwimmt das Boot?

T Jule.

Jule Warum geht es nicht unter?

T Jessica nochmal.

Jessica Warum hält das die ganzen Frachten aus?

T Timo.

Timo Warum kippt das nicht zur Seite?

T Und Jan.

Jan Warum schwimmt- warum schwimmt das Boot und warum nicht?

T Ja, du bist sogar schon einen Schritt weiter. Ich frag noch Josefine.

Josefine Warum geht das Boot mit der ganzen Ladung nicht unter oder kippt?

T Ihr seid tolle Forscher. Aus dieser Beobachtung habt ihr schon eine Frage gefunden. Alle eure Fragen lassen sich bündeln. Wie kommt es, dass ein großes, schweres Schiff schwimmt? Wie kommt es, dass es nicht untergeht. Kann man auch sagen. Jessica.

Jessica. Das hat innen- innen drin noch viel Luft drin.

T Mhm. Jessica ist schon beim nächsten Schritt. Ihr seid ja super. Sie vermutet schon und versucht eine Antwort zu geben.

[04:45] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“

T Alle Kinder sollen gleich eine Vermutung oder mehrere Vermutungen notieren. Ihr erinnert euch: Vermutungen sind alle richtig und wichtig. Haben euch die Studenten schon die Geschichte von dem Herrn Galileo erzählt?

E Hm-m.

T Das ist derjenige, der hat vor 350 Jahren gelebt. Und der hat was behauptet, was die Menschen gar nicht glauben wollten. Damals dachte man noch, dass die Erde der Mittelpunkt sei und die Sonne würde sich um die Erde drehen. Und der hat vermutet, weil er beobachtet hat- der hat ganz viel den Himmel beobachtet: Nee, das kann gar nicht sein. Der hat sich dann die Frage gestellt: Kann das denn sein, dass wirklich die Sonne um die Erde sich kreist, eh, dreht? Und dann hat der vermutet: Nee, das ist anders! Hat untersucht, experimentiert oder experimentiert, indem er genau beobachtet hat. Und er hat festgestellt: es ist genau andersrum! Die Erde dreht sich um die Sonne. Das war auch dann das, was er den anderen Menschen erzählt hat und die haben erst gesagt: „Nee, nee, nee, nee! Das kann nicht sein!“ Der ist sogar ins Gefängnis gekommen, weil er das behauptet hat. Und erst 350 Jahre später wurde dieses Urteil aufgehoben. Manchmal kann es wirklich auch sein, dass man eine Vermutung hat und Andere es nicht glauben. Mit einem Experiment kann man es beweisen. Alle Vermutungen sind auch erst mal richtig. Und ihr erinnert euch, wenn wir arbeiten wie Wissenschaftler, überprüfen wir die Vermutungen. Manche können wir bestätigen. Svea, du hast es gerade so schön gesagt: „Manche können wir widerlegen.“ Zurück zu unserem Schritt. Das Schiff. Die Frage heißt: Wie kommt es, dass ein großes, schweres Schiff nicht untergeht? Dein Auftrag ist es jetzt, was zutun? Kathrin, sag es mir.

Kathrin Zu vermuten, warum das nicht untergeht.

T Wir treffen uns gleich hier im Bankkreis, sammeln eure Vermutungen und müssen dann weiterarbeiten. Jana, an deinem Tisch sitzen?

Jana Vier.

T Janas Tisch geht an die Arbeit. Der Tisch von Grit. Hannas Tisch, der Tisch von Kathrin.

S Kathrin ist alleine, ne?

S Kathrin ist mit uns.

T Ach so, gut. Leons Tisch. Und Janines Tisch.

S Sollen wir uns besprechen?

T Das schreibt ihr erst mal selber. Gleich dürft ihr euch besprechen. Ach so. Ein Kind hat gerade noch eine wichtige Frage gestellt. Ich möchte, dass jedes Kind jetzt erst mal für sich seine eigene Vermutung notiert. Und genau, im Bankkreis sprechen wir miteinander darüber. Geht das? ... Ja?

[08:08] Unterrichtsaktivität „Einzelarbeit“

[10:23]

S Wie schreibt man „symmetrisch“?

T Mit „y“.

S 0.

T Ja, genau. Male mal dahinter, was du damit meinst, Lea.

Lea Also, das Schiff- das Schiff ist ja nicht hier ganz hoch und- und unten ganz tief.

T Male das mal auf. Ich glaube, dann wissen die Anderen besser was du meinst gleich.

S Was sollen wir machen, wenn wir fertig sind mit der Vermutung?

T Überleg, ob du noch eine Idee hast?

S Nee, ich glaube, das ist richtig.

T Gut, dann male das noch mal dazu, wie es genau aussehen müsste.

S Ja aber jetzt habe ich geschrieben.

T Was meinst du mit „Wanne“? Könntest du das mal skizzieren?

S Was machen wir, wenn wir fertig sind?

T Eh, skizzierst du mir das mal, wie du das genau meinst? Manchmal sagt ein Bild mehr als ein Wort.

S Also, das Wasser ist, kann sehr hart sein. Und das trägt dann das Schiff.

T Genau dann male das mal da hin, die Wasseroberfläche, wie du das meinst.

S Mhm.

T Dann können wir uns das gleich, glaube ich, gut vorstellen. Lars?

Lars Wie nennt man das, wenn das so geht?

T Male es mal auf. Wie ein- weil es spitz geformt ist, male das mal dahin, dann können wir uns das gut vorstellen.

S Also, ich- also das Wasser- also mit hier 0 Hohlräume, will ich da schreiben. Also keine Löcher sozusagen verschlossen, sondern- dass das Schiff natürlich ganz ist und da sind keine Löcher, sondern innen drin.

T Dann notiere das mal, Svea.

Svea Ja, hab ich ja!

T Christine.

Christine Ich vermute, dass die Ladung gleich verteilt ist.

T Okay. Hast du noch eine andere Idee? Oder bist du damit fertig?

Christine Kann man noch sagen, dass das Schiff innen drinnen hohl ist?

T Ja, super, schreibe es mal auf. Lennart, du bist fertig, ne?

Lennart Ja.

[12:53] Übergang

T Okay. Ich sehe, so allmählich werden einige Kinder fertig. Wenn du fertig bist, gehst du schon mal an deinen Platz in den Bankkreis. Mit deiner Vermutung. ... Ja, wo ist Timo? Der fehlt noch. Der ist doch gerade noch da vor- na, ist egal.

[14:12] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Ihr Lieben, schaut mal, wir haben das beobachtet, haben die Frage- ihr habt jetzt eine Vermutung notiert. An der Stelle unseres Arbeitsprozesses befinden wir uns. Wir sammeln die Vermutungen. Wir gehen reihum. Ach so, Lars, komm, komm zu uns.

S Dann kann Lars auch anfangen.

Lars „Das Schiff könnte auch schwimmen, weil es unten spitz geformt ist.“

T Seht ihr? Lars hat es skizziert. Es liegt an der Form.

S „Weil das Schiff nicht wie ein, zum Beispiel, schwerer Baumstamm ist, der sich nach einer Weile oben hält und dann sich mit Wasser vollzieht. Nein, es ist aus Metall und Metall ist undurchdringbar. Außerdem gleitet Metall auf dem Wasser.“

T Mhm.

S „Es ist so, weil das Schiff symmetrisch ist. Außerdem haben die Schiffsleute es ja auch mit Bedacht beladen. Wenn es beladen wird, kommt rechts eigentlich genauso viel hin, wie links.“ Ich habe hier einmal eine Skizze gemacht. Da ist es dann- ist es ja symmetrisch und nicht o- oben ist viel mehr als unten.

T Also auch die Form im Grunde.

S Mhm.

T Christine.

Christine Ich habe zwei Vermutungen aufgeschrieben. „Ich vermute, dass die Ladung gleich verteilt ist und ich vermute, dass das Schiff von innen hohl ist.“

T Verteilung hatte Lea auch schon. Hohl ist was Neues- ich lege es hier her. Hanna.

Hanna Also, „ich vermute, dass die Ladung auf das Schiff halt gleich verteilt ist, und dass das auch von innen hohl ist“.

T Dann leg es doch zum „hohl“ dazu. Rico.

Rico Ich vermute, dass in dem Schiff Luft drin ist, eh, und fertig.

T Okay. Luft ist noch was Neues. Okay.

S „Ich glaube, dass das große Schiff nicht untergeht, weil es- weil das Schiff keine Löcher hat und kein Wasser reinkommen kann.“

T Aha, Löcher!

S Also, ich vermute, dass in dem Schiff ganz, ganz große Kanister mit Luft gefüllt sind, und dass- dass das deswegen nicht untergeht.

T Ich glaube, es lohnt sich, zu bündeln. Wir hatten hier „Löcher“, da können dann alle Löcherzettel gleich drauf. Hier war das mit der „Luft“.

S Das war doch „hohl“.

T Ach, das war „hohl“? Gut, Entschuldigung, ihr passt gut auf. Ich schreib es gleich noch mal sauber an die Tafel. Hier war „die Luft“, stimmt es?

S Ja.

T Okay. Hier war „die Form“. ... Das war- ach, „vollsaugen“, ne? ... Vollsaugen womit?

S Wasser.

T Ach ja, gut. Und du vermutest, dass das Metall sich eben nicht vollsaugt, ne?

S Ja.

T Dann muss ich das ja schreiben. Wo waren wir? Bei Johannes. Bitte.

Johannes Ich glaube auch, dass unten in dem Boot Wasser ist, eh, Luft. Und, weil es so eine große Tragfläche hat, also so groß auf dem Wasser liegt.

T Mhm, das sind zwei Dinge: „Luft“ haben wir. Und du sagst, weil es groß ist?

Johannes Ja.

T Mhm. ... „Größe“. Leon.

Leon Eh, ich hab geschrieben, „weil im Schiff Luft ist und die Container gleichmäßig verteilt sind, kann das Schiff nicht untergehen“.

T Eh. Das mit dem Luft- mit der Luftüberlegung hatten wir schon, das mit dem gleichmäßig verteilen könnten wir nehmen, ne?

S Das hatten wir auch schon.

T Ja, aber das-

S „Form.“

T Genau. Form und Ladung gleichmäßig. Kathrin.

Kathrin Eh, ich hab aufgeschrieben, dass da viel Luft drin ist und bei manchen Booten gibt es auch so zwei Kugeln, die das Gleichgewicht dann halten unten am Boot und, eh, wahrscheinlich ist die Metallschicht auch nicht so dick, eh, damit die, eh, nicht dann so schwer ist.

T Bei Kathrin finden sich mehrere Dinge: Luft, eh, Gewicht, damit es nicht so schwer ist. Darf ich auf deinen Zettel „Gewicht“ schreiben? Die Anderen haben das schon. Wir machen weiter und wechseln mal zu Jana.

Jana Also, ich glaube, das Boot geht nicht unter, weil sehr viel Luft im Boot ist und, eh, ich glaube, es ist an allen Seiten gleich schwer.

T Ordne es zu!

Jana Soll ich es jetzt bei Gewicht oder Luft?

T Entscheide dich.

[20:00]

T Timo.

Timo „Weil das Schiff sehr hohl ist, sinkt es nicht. Also, in dem Hohlraum ist sehr viel Luft. Deswegen kann es nicht sinken. Weil die Luft das Schiff nach oben drückt und die Kisten auch gleichmäßig verteilt werden, kann es auch nicht umkippen.“

4. Unterrichtseinheit: Schwimmen und Sinken – 1. Doppelstunde

© 2012 Institut für Psychologie in Bildung und Erziehung und Seminar für Didaktik des Sachunterrichts

T Entscheide dich selber. Du hast jetzt zwei Vermutungen, sie werden beide beachtet. Reduan, bitte.

Reduan „Weil- ich vermute, dass Luft unter dem Schiff ist.“ Unter.

T Du sagst- genau, ich nehme mal- wenn dass das Schiff ist, wo meinst du muss die Luft sein?

Reduan Ja unter dem-

T Unter dem Boot. Okay. Das ist noch was Neues! Also, es hat auch mit Luft zutun, aber etwas anders.

S Unter dem Boot.

S Ich glaube, dass unter Deck sehr viel Hohlraum ist und, eh, die Luft ist ja auch leichter als Wasser. Und deswegen schwimmt das Schiff oben. Und, eh, unten, das Schiff ist ja auch breiter als noch, also so- als eine Fähre und dann kann man auch auf einer Seite zum Beispiel mehr Kisten laden als auf der anderen, weil, wenn man einen Bleistift nimmt und den aufstellt, dann kippt es ja direkt in so eine V-Form hat und , eh, dann musst die, wenn man eine große Auflagefläche hat, dann kippt es halt nicht so schnell.

T Mhm. Wir hatten doch schon „Form“, ist uns die abhanden gekommen? Können wir bei dir noch mal- ach, hier ist sie. Die Form. Wo ordnest du jetzt deins zu?

S Zu Form.

T Ach so, liegt bei mir. Mach ich eben. Lennart.

Lennart Also, ich vermute, dass das Schiff nicht untergeht, weil unten- unter Deck ist ein großer Hohlraum und da ist ganz viel Luft und ein Luftballon mit Wasser gefüllt, den muss man ja auch, eh, mit Luft gefüllt, den muss man ja auch noch ganz schwer drücken, dass das runtergeht und deswegen glaube ich, dass die Luf- Luft das Schiff hochdrückt.

S Eh, ich glaube, dass das Schiff nicht untergeht, weil das ja halt auch sehr viel Luft enthält und weil es auch Gleichgewicht halten muss.

S Ich hab vermutet, also, „Metall schwimmt nicht, aber wenn man es wie ein Wanne formt, schwimmt es auch- schwimmt es“. Aber, eh, und andere Gegenstände, die schwer sind und auch so flach wie jetzt ein Papier ist, wenn man die so ins Wasser legt, also, so wie Metall halt oder Kupfer oder Messing, wenn man die ins Wasser legt, so grade, dann gehen sie unter. Aber, wenn man sie wie eine Wanne formt, dann gehen die nicht unter.

T Mhm. Hilf uns oder helft ihm. Wo kann er es gut hinlegen?

S Form!

T Kathrin?

Kathrin Bei der Form.

T Bist du einverstanden? Er hat noch was gesagt. Eh, was wir vielleicht ergänzen können. Du sprachst von Metall- was war noch mal Metall und schwimmen?

S Also Metall, wenn das gerade ist, dann schwimmt das nicht, weil dann- wenn dann eine Seite kippt, dann fließt da Wasser drüber und dann, eh, wird das nach unten gedrückt und dann kippt das halt ganz, aber wenn das dann so ist, dann fließt da halt kein Wasser hin und die Luft hält das dann halt auch hoch.

T Ah, okay. Svea.

Svea Also, ich glaube ja, dass ist so, weil es im Schiff viele Hohlräume und Luft gibt. Und darüber ist dann alles verschlossen, damit die Luft nicht entweichen kann. Und so wie bei einem aufgeblasenen Wasserball, eh, da kann man die- kann die Luft ja- wenn der auf ist, dann kann die Luft ja auch entweichen und dann wird der wieder ganz platt und wenn man den aufbläst und wenn man den runterdrückt, dann kommt der sofort wieder hoch und, ja.

T Jule.

Jule Eh, ich vermute, weil das Wasser so eine harte Oberfläche hat schwimmt das Schiff da drauf und ich hab hier auch so eine Skizze. Das ist ganz hart und dann sinkt das nur so ein bisschen und dann- und dann ist das so wie eine Tür, ein Stück Stoff macht man drunter und das andere Stück kommt dann nicht da drunter.

T Kann Jule es zuordnen? Ich frag mal Rico.

Rico Eh, zu „Luft“? Oder zu „hohl“?

T Überlegen gemeinsam. Eh, antworte selber, Jule. Rico vermutet, du hättest „Luft“ angegeben. Ich glaub, wir klären es mal, Rico. Hilf uns, Lars.

Lars Eh, „Gewicht“. Weil, eh, das drückt ja ein bisschen runter. Du solltest Gewicht.

T Und was macht nach Jules Vermutung, dass das Schiff nicht untergeht, das schwere Schiff? Jule hat es schon erläutert. Johannes.

Johannes Wegen der Wasseroberfläche, weil die so hart ist?

T Genau. Ups. Oberfläche des Wassers, Jule? So, eh, Grit ist dran.

Grit Also, ich vermute, dass das Schiff auch mit Wasser gefüllt ist und dass das- also, mit Luft gefüllt ist und dass das deswegen nicht untergeht.

T Mhm. Ich freue mich noch auf zwei weitere Vermutungen. Jessica.

Jessica Eh, ich vermute, dass unten im Frachter unten drin viel Luft ist und auch dass die Kisten gleichmäßig sind und dass die Luft, eh, die von unten kommt, das Schiff hochdrückt.

T Du hattest auch mehrere Sachen, entscheide dich.

Jessica „Luft.“

T Mhm. So, Janine, bitte.

Janine Also, ich vermute auch, dass im Schiff viel Luft ist und im Schiff ist ja auch nirgendwo ein Loch, damit das untergeht.

T Okay. Viele, viele Vermutungen haben wir. Du weißt, was wir jetzt tun müssen. Jule, sag es mal.

Jule Also, experimentieren.

T Ja.

Jule Also was ausprobieren.

[27:23] Beginn der Erarbeitungsphase

[27:23] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Wir haben viele, viele Vermutungen, wir müssen uns jetzt Experimente dazu ausdenken. Wie wir es überprüfen können. Wir überlegen vielleicht ein, zwei Sachen hier gemeinsam, bevor du gleich selber experimentierst. Eh, ich nehme mal, eh, zwei Dinge. Dazu brauche ich die Wasserwanne. Lennart, würdest du mir die mal rüber holen? Ganz vorsichtig. Danke schön, Lennart. Und zwar: Hier ist Wasser, die Wanne ist für alle sichtbar. Eh, wir nehmen mal die Vermutung, ich nehme mal einfach das als Boot.

S Ja.

T Oder wir können auch das hier nehmen. Reduan, ich fange mal einfach mit deiner Vermutung an. Erzähl sie nochmal.

S Ich?

T Reduan meinte ich.

Reduan Bei mir vermute ich, dass, eh, unter dem- diesem Boot, wenn man das reintut unter dem Boot, dass es, eh, dann es kommt da aus dem- aus dem Boot unten Luft raus. Und damit hält das.

T Überprüfe es. Das Boot schwimmt. Deine Vermutung war?

Reduan Luft unter dem Boot.

T Wir haben es ausprobiert, was ist das Ergebnis?

S Also, dass da keine Luft drunter ist.

T Und das Boot schwimmt trotzdem. Was ist unsere Schlussfolgerung? Jan.

Jan Das Ergebnis?

T Mhm.

Jan Also, dass da keine Luft drunter ist. Weil das nach oben schwimmt.

T Eine Vermutung mit Luft, aber diese Vermutung konnten wir schon widerlegen. Eh, wir nehmen noch eine Vermutung. Und zwar: Das mit der harten Oberfläche. Wo habe ich sie denn hingelegt?

S Da.

T Ach, danke, Jana! Dazu mache ich was Kleineres, und- wo ist denn die rote Ablage geblieben? Ah, ich hab sie schon.

[30:00]

T Danke schön. So, schaut mal! Die Vermutung eines Kindes war, eh, dass die Wasseroberfläche ganz hart sei. Jule, wie kommst du drauf? Dass sie hart ist?

Jule Weil ich bei Willi- bei „Willi wills wissen“ mal gesehen hab, da hat der von einem ganz hohen Haus eine, eh, eine Wassermelone runtergeschmissen und die ist nicht kaputt gegangen.

S Von ganz?

S Die ist kaputt gegangen.

Jule Ja, die ist kaputt gegangen und, eh, und hat- war der weiter tiefer und da ist die nicht kaputt gegangen.

T Du hast beobachtet, dass etwas ins Wasser geworfen wurde. Mit Schwung! Und ich glaub, ihr kennt das vom Schwimmbad. Habt ihr schon mal einen missglückten Körper gemacht?

E Ja!

T Zeigt mal auf, wer das schon erlebt hat!

S Einen missglückten- einen Salto gemacht.

T Okay, das kennt ihr alle. Wenn man schnell auf Wasser trifft ist Wasser nicht so durchlässig wie die Luft und dann tut das dolle weh und kann so hart sein, dass die Melone zerplatzt. Dieses große Frachtschiff, ihr seht es an der Tafel, werfen wir nicht ins Wasser, sondern, eh, das ist im Wasser und dieses hart, eh, ja, was oben am Wasser ist jetzt- Wasser ist nicht ganz so weich oder durchlässig wie Luft und ich kann so eine-

S Das schwimmt.

T Jessica, eh, Jessica, du vermutest schon?

Jessica Mhm, das schwimmt, das ist zu leicht.

S Ja.

T Ups, das ist runter-

S Das ist zu klein.

T Nein, das wackelt. Moment.

S Wieso schwimmt der denn nicht?

T Ich habe ein bisschen gewackelt. Wartet mal eben. Ich glaub, die ist- so.

S Ja! Das kann schwimmen.

T So. Und jetzt kann man diese leichte Haut-

S Durchdringen mit, eh, mit Seife.

T Wo habe ich denn?

S Wenn man da-

T Ah, genau. Danke schön, Jana. Jule, du hast schon eine Idee? Erzähl.

Jule Wenn da ein bisschen Spülmittel oder Seife reinkommt, dann durchdringt diese Haut.

T Oben drauf ist so eine Haut- probieren wir es aus. Leon, komm!

S Eh, ich hätte Jule genommen, weil die hatte ja die Idee.

T Die hat es beschrieben. Jule beobachtet genau. Wir wollen ja alle experimentieren. Noch ein bisschen mehr?

E Oha!

T Habt ihr es gesehen? Oder zumindest-

S Nee!

S Ich nicht!

T Seht ihr das- du kannst es gleich, eh, hier klappt es jetzt nicht mehr. Die Nadel ist untergegangen, Jessica. Sie ist jetzt unten. Weil wir mit Hilfe des Spülis diese Oberfläche zerstören konnten. Das muss ich euch erzählen. Was müssen wir denn mit Jules Vermutung machen? Svea. Jules Vermutung war: „Die Oberfläche des Wassers ist so hart- nicht ganz so hart wie der Tisch, dass das Schiff getragen wird.“

S Also, eh, das, also das Wasser ist wirklich hart, aber das muss so ein bisschen leicht reinkommen. Wenn es zu schwer, dann, dann wird das erst (bruff) und dann kommt es langsam wieder hoch.

S Wir haben das immer in Finnland an so einem See, da waren ganz viele Wasserläufer und dann haben wir da so ein ganz, eh, bisschen Waschmittel reingepackt und dann sind die alle untergegangen.

T Also, was soll ich dazu sagen? Physikalisch ja, Wasserläufer nutzen das, dass die Wasseroberfläche so eine kleine Haut hat. Diese kleine Haut haben wir kaputt gemacht. Ach nee, das ist der kleine Becher. Ich brauche einen großen Becher, ich brauch was, was da reinpasst. So, hier ist noch kein Spüli drin und der Becher?

S Schwimmt.

T Wenn es daran liegt, dass die Oberfläche- Oberflächenspannung da ist. Was müsste dann hiermit passieren? Josefine?

Josefine Der würde dann nicht darauf schwimmen, sondern der würde untergehen.

T Also, es kann- ups, der ist jetzt- nicht an der Oberfläche liegen. Wir haben noch viele andere Vermutungen. Es liegt daran, dass etwas hohl ist, an der Form, an der Luft, an Löchern oder dass es eben keine Löcher hat, das Schiff, an der Größe, an der gleichmäßigen Verteilung der Ladung. Und am Gewicht.

[35:13] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“

T Du hast folgenden Auftrag: Jeder Gruppentisch wird gleich ein Wasserbecken bekommen, in der Mitte werde ich einiges von den Materialien hier auslegen und du experimentierst. Jessica? Was wirst du genau machen? Wir überlegen gemeinsam. Svea.

[35:36] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

Svea Vielleicht könnte sich jeder Gruppentisch eins von den Sachen nehmen erst mal eins und dann die anderen und das ausprobieren.

T Kathrin.

Kathrin Und dann vermuten wir erst mal an dem Tisch, ob es klappt oder nicht und dann experimentieren wir und dann wissen wir, ob es daran liegt oder nicht.

[36:00] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“

T Wir tragen hinterher die Ergebnisse zusammen. Die Idee von Svea finde ich sehr schön, dass ihr euch eine Vermutung mitnehmt und die bearbeitet. Die wichtige Aufgabe wird sein, Experimente zu entwickeln. Ich habe einige Sachen mitgebracht, von denen ich dachte, dass du sie brauchst, vielleicht brauchst du noch was Anderes, dann gucken wir in unserem Materialschränk, ob wir was finden. Svea?

Svea Ich wollte eins nehmen.

T Ach so, ja, wir gucken gleich. Eh, Jule- Julia.

Julia Eh, wenn, wenn jetzt mehrere Kinder zum Beispiel das hier nehmen wollen, eh, und mehrere Kinder das brauchen. Was sollen wir dann machen?

S Na, abwechselnd!

T Genau. Das ergibt sich ja automatisch dadurch, wenn du deine Vermutung überprüft hast, bitte ich dich, den Vermutungszettel wieder hierhin zu legen, Julia. Wenn zum Beispiel jetzt Svea damit anfängt, mit ihrer Gruppe, hat das ausprobiert und dann legt sie es wieder hin, dann könnt ihr, wenn ihr was Anderes überprüft habt, euch den Zettel nehmen und überprüft das. Wie viele haben wir? Eins, zwei, drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht. Ja, dann kann jede Gruppe ein bis zwei Vermutungen überprüfen. Oder sogar auch mehrere, Julia. Eh, ich hab es verteilt, ihr kennt das? Eh, Lars, du nimmst gleich das Becken mit. Shayan, hinter eurem Tisch steht ein Wasserbecken. Grit, hinter eurem Tisch das zweite und eine Ablage mit einem Handtuch. Es kann mal ein bisschen schwabbeln. Dann könnt ihr es abtrocknen. Für den Tisch da vorne von Jessica und von Lennart stehen die Wasserbecken unter eurem Erzähltisch. Eh, ich bitte Lars, eine Vermutung mitzunehmen. Und die anderen Kinder gehen mit. Ich bitte Jule, eine Vermutung mitzunehmen.

Jule Ich bin mit ().

T Ach so, du bist mit ihm.

S Sollen wir das Wasserbecken () ?

T Ja, Svea, Jana, Reduan, Grit

[38:17] Übergang

T Ihr stellt es am besten in die Mitte, Julia? Dann können alle was nehmen. ... Was brauchst du?

S Hier muss eins von Lars sein.

T Was suchst du denn?

S Von Lars müsste eins sein.

T Das mit der- mit dem- mit dem Dreieck meinst du?

S ().

T Ich glaube, das-

S Aber das lag da.

T Dann nimm dir ein Anderes.

S Da kann es nicht liegen, Julia, wir haben auch schon geguckt.

S ().

S Ein Becher, und dann?

T Ich hol mal noch Schwämme, hattest du das nicht mit dem Vollsaugen?

S Ich weiß nicht, wie wir das machen- wir brauchen-

T Eh, ich hol noch mal Schwämme, Leon, einen Moment, die sind nebenan.

[39:26] Unterrichtsaktivität „Tischexperiment“

(Hier findet ein Gespräch zwischen mehreren Schülerinnen und Schülern statt, bei dem die Gesprächsanteile den einzelnen Schülerinnen und Schülern nicht zugeordnet werden konnten)

[40:00]

S Frau L.?

T Ja?

S Hier, wir müssen das so hinkriegen, dass- weil- dass das nicht untergeht, weil die Ladung gleich- weil das Luft enthält und weil es gleiche Ladung, eh, ist. eh, Sollen wir das dann ausprobieren mit Knete? Dürfen wir das kneten?

T Ja, zum Beispiel.

S Ist das schlimm, wenn die dann nass wird?

T Nein, ihr könnt sie hinterher abtrocknen.

S Okay.

T Schaut mal, ich hab Schwämme noch für euch. ... Okay, was probiert ihr gerade?

S „Hohl.“

T Mhm. ... Lennart, was probiert ihr gerade?

Lennart „Es ist Luft.“

S Wir haben schon mal ausprobiert, dass der Becher ohne Gewicht hält schon mal. Das heißt, da ist ja auch viel Luft drin.

S Lass mal los!

S Nein.

S Das musst du auch symmetrisch draufpacken.

T Was habt ihr gemacht?

S Das liegt an der Verteilung.

S Das liegt an der Verteilung auch.

S Der Stein ist schwer, oder?

T Okay.

S Frau L., was sollen wir jetzt machen?

S Ihh jetzt ist alles nass!

T Svea, was haben wir gerade überlegt?

Svea Eh, erst mal die Hände abtrocknen.

T Ja, genau. Schau mal.

S Wo sollen wir die Vermutung aufschreiben?

T Wollt ihr schon notieren? Dann gebe ich euch schon einen Forscherzettel.

S Wir haben schon rausgeholt.

S Wo ist das Silber-

T Christine, wir sollten es notieren. Mein Vorschlag ist, wenn wir nachher alles sammeln, dass wir es dann gemeinsam notieren. Das haben wir herausgefunden?

S Können wir das nach euch?

T Eh, leg sie zum Trocknen ruhig hierhin.

S Hä?

T Leg sie ruhig hierhin zum Trocknen.

S Das Boot kann sich doch nicht mit Wasser voll saugen.

S Eh, die glauben mir alle nicht. Weil, das ist so! Weil, das war zum Beispiel der Baumstamm und das hat sich mit Wasser vollgesogen und der ist untergegangen.

S Und das geht nicht unter! Auch wenn es sich mit Wasser voll zieht.

T Was ist denn „das“, Julia? Ich weiß jetzt nicht, was du mit „das“ meinst. Das-

Julia Dieses Metallboot da, was auch immer das ist. Die wollen mir nicht glauben!

S Aber das Metallboot saugt sich ja nicht mit Wasser voll!

Julia Ja, also, das war ja auch meine Vermutung, Jule!

T Vielleicht müsstet ihr noch mal genauer beschreiben, Jule.

S Ja guck, hier.

S Ich weiß ja nicht was sie meint!

S Julia, ein Gummischweinchen, vielleicht saugt sich das auch voll!

T Eh, Julia, eh, Jule? Nee, andersrum. Julia.

S Weil das Schiff nicht wie zum Beispiel ein schwerer Baumstamm ist, der sich nach einer Weile mit oben hält und dann sich mit Wasser voll zieht, nein, es ist aus Metall und Metall ist undurchdringbar außerdem (gleitet) Metall auf dem Wasser!

T So () ganz in Ruhe-

S Ich wollte nur was ausprobieren!

T Ja, aber dann kündige es bitte vorher an.

S Frau L., ich lass das mal da drauf.

S Ist das Wachs?

T Ja, genau, Tim. ... Eh, wobei, wenn eine andere Gruppe die Schwämme braucht, kann die andere Gruppe die natürlich nehmen.

S Aber da sind doch noch genug!

S Frau L.?

T Ja?

S Wir haben zwei fertig.

T Wollt ihr noch ein Anderes ausprobieren? Zum Beispiel „Löcher“? Svea, schau mal, vielleicht habt ihr noch für eine Dritte Platz?

S ().

T Ich muss eben gucken, „hohl“ habe ich noch nicht. Svea? Ich muss eben zu Ende- ich komm gleich, ja?

S Frau L.?

T Ja?

S Die hatten das Boot schon mal und wir hatten da schon gefragt und da- und überall schon, aber die wollen uns das alles nicht geben, die hatten das alle schon mal.

T Finden wir eine Alternative?

S Nein.

T Finden wir, guck mal.

S Es gibt nur ein Boot!

T Eh, wir können ja was-

S Und das brauchen wir.

T Was könnte man denn stattdessen nehmen? Was schwimmt wie ein-

S Nichts. Nur das.

T Dann warte einen Moment. Leg es wieder hier zum Material.

S Und die hatten das schon mal!

T Alles gut.

S Ja, die hatten das aber schon mal.

T Die werden es gleich wieder abgeben.

S Ja.

T Was macht ihr gerade?

S Ja, „Luft“ haben wir.

S Das hält schon mal nicht. Das habe ich schon rein getan.

S Also, wir denken, dass es schon an der (Luft).

T Ach so, ihr habt das jetzt. Was überprüft ihr gerade?

S Eh, ob das () Wasser rein-

S Nein, nein, nein, nicht!

S Was willst du denn ausprobieren?

S Ich will das hier mal (mehrere) ().

S ().

T Bitte?

S Wir haben nur einen Knetball gemacht und der schwimmt.

T Zeig mal.

S Also, vorher hat der-

S Er macht () den Tisch sauber.

S Ach hör auf, Reduan.

S Die machen die ganze Zeit die Sachen nass!

S Die packen auch irgendwas da rein!

T Reduan, erinnere dich: Am besten kann man beobachten, wenn nur eine Sache-

S Ja, die packen da irgendwas rein.

T Eins nach dem Anderen.

S Was zu einer anderen Sache gehört!

T Reduan, erinnere dich: Immer erst eine Sache und dann die andere.

S Warum tust du das (da rein)?

T Meinst du nicht?

S Frau L.?

S Also, Glas schwimmt nur so rum.

T Ja?

S Kommst du einmal mit zu unserem Tisch?

T Ja, ich komm. Hab ich dir versprochen. „Ist hohl“, muss ich noch schreiben. Wo seid ihr? Svea, zeig mal. Was habt ihr herausgefunden?

Svea Wir haben jetzt ausprobiert und wir haben schon vorher vermutet, dass, eh, das auch an der Verteilung liegt, aber- und jetzt haben wir es ausprobiert und es liegt an der Verteilung. Aber, eh, ich weiß jetzt nicht genau, was wir jetzt machen sollen.

T Wenn ihr das überprüft habt und ein Ergebnis habt, nehmt ihr euch eine neue Vermutung, die im Bankkreis liegt. Aber Christine hat erzählt, sie habe was herausgefunden. Was denn?

Christine Ja, ich habe herausgefunden, dass das (nicht schwimmt) und- aber dafür, dass das da schwimmt.

S Frau L.? Frau L.!

T Ja!

S Wir müssen mal einmal was auswiegen. Weil das Schwein-

T Was auswiegen?

S Ja, aber wir haben Gewicht. Das Schwein, das geht unter. Aber wie kommt das?

T Guck mal, Lars, in der Schachtel ist eine Waage. ... Gewicht, Schiff () ... Lars, kommst du dran? Genau, genau, die macht man erst an und die muss sich dann erst auf null stellen. So.

S Ein Gramm!

S Ja, ein Gramm!

S Und zusammen bringen wir fünf Gramm.

T Oh, was ist da?

S Das wiegt zwei Gramm.

S Und dann das Andere?

S Warte.

T Habt ihr es ausprobiert?

S Ja, null Gramm wiegt das.

S Und das geht trotzdem unter.

S Drei? Aber dann muss eins doch- wow!

T Ach so, nee, genau.

[50:00]

S Mal sehen, wenn die liegen!

S Ja, drei Gramm!

S Und die gehen trotzdem unter!

T Mhm.

S Warte, wir nehmen mal das hier.

S Das hier geht aber unter.

S Frau L.?

T Ja?

S () (stechen?) ().

S Die geben uns das nicht.

T Schaffst du es?

S Nein, die geben uns das nicht.

T Wen hast du gefragt?

S Ich hab erst die gefragt und dann die hatten es dann-

T Guck mal, Rico ist fertig. Jetzt hol es dir von Rico.

S Eh, also-

T Ja, jetzt musst du mir das erzählen.

S Also, eine gerade- Eisenfläche schwimmt nicht, haben wir versucht. Und mit diesem aus der Kiste da haben wir eine so. Und dieses Ding da, das schwimmt. Und das ist aus Eisen und das hat ein- das ist gewölbt. Wie eine Wanne.

S Können wir das auch ins Wasser setzen?

T Ja.

S Deswegen stimmt meine Vermutung! Weil, ich hatte die Vermutung, mit „gerade schwimmt nicht“ und „mit Wölbung schwimmt“.

T Also wäre das die Form. Würdest du dann mal ergänzen? Ich hab jetzt nur dieses Dreieck gemacht, welche Form du meinst? Unterhalb dieses fast fertigen Dreiecks?

S ().

T Ganz genau, das wäre super!

S Hast du ein Band?

T Ein Band? Nee, aber vielleicht-

S Ja, bei dem Löcher rutscht das- bei dem Löcher, wo wir halt gucken- so schwimmt es, aber wir wollen jetzt gucken mit Knete und das- die rutscht dann immer runter und da müssen wir ein Band haben, um das-

T Ich guck mal in der Kiste nebenan wie das rutscht immer runter, damit ich weiß, welches Band ihr meint.

S Die spielen immer nur.

T So. Es wird nicht gespielt. Ein Band? Würde ein Draht auch gehen, Svea? Ein Draht? So, ich glaube, wir bimmeln gleich mal. ... Svea? Svea? Hilft dir das weiter?

Svea Ja.

S Was ist das?

T Svea sagte, sie bräuchte was zum Festhalten. Den darfst du aber nicht verbiegen, ja, dann- ... okay.

S Darf man sich auch so eine Nadel holen?

T Ja, natürlich. Wobei, ach warte eben, Jessica? An der ist schon Spüli dran. Wir brauchen eine Nadel, die noch nicht mit Spüli voll ist. Ich glaube- schau mal, Jessica. Bitte schön. Hast du? Was überprüft ihr gerade?

S „Gewicht“, aber die machen gar nicht Gewicht.

S Doch, wir machen-

S Ihr ladet nur das Boot voll.

T Ja, immerhin.

S Wir haben nicht „Beladung“!

S Ich möchte mal gucken, ab wie viel Wasser das untergeht. Jetzt lass, Leon!

T Eh, Julia?

S Ich möchte auch mal was ausprobieren!

T Natürlich. Du, aber Leon, warte mal eben. Ich habe gerade gehört, „Gewicht“ überprüft ihr gerade.

S Ja, und nicht „Löcher“!

T Leon, dann warte einen Moment, ja? ... Jana, was macht ihr gerade? Welche-

S ().

S Aber das hat doch gar nichts mit Luft zu tun!

T () hier mit Löcher? Meinst du die Luftlöcher? Oder was meinst du?

S Nein, aber wenn die kann- die Luft kann da ja durch.

S Die Nadel schwimmt nicht, aber die Nadel kann man trotzdem halten.

T Ja, genau. Ist auch ein tolles Phänomen! ...

[54:35] Übergang

T Ihr Lieben. Ihr- ihr Lieben, ihr habt noch zwei Minuten Zeit, das Experiment zu Ende zu führen. Ich gebe dann noch ein Zeichen, dass du aufräumst und wir sammeln unsere Ergebnisse im Bankkreis. ... Reduan- Reduan? Eh, was habt ihr gemacht?

Reduan Ja, wir haben das ge-

S Wir haben gesagt „hohl“, weil, wir haben die Knete so hohl gebaut-

T Ah, ja!

S -und dann da reinetan.

T Und was habt ihr hier gemerkt?

S Eh, da ist es irgendwie untergegangen.

T Mhm! Komisch, ne? Berichte das doch gleich mal.

S Okay.

Reduan Ich auch.

T Da kannst du es wieder reinpacken.

S Da haben wir so einen Stein dran befestigt und der ist immer umgekippt, aber sonst wäre es am Schwimmen!

T Da habt ihr, musst du gleich mal- eh, Kathrin, trocknest du die Knete vorher bitte ab, bevor du sie da rein gibst?

S Ich verstehe meistens gar nicht.

T Was machst du jetzt für eine Form, Svea?

Svea Ich mache hier ein Boot, das soll ein Boot darstellen und, eh, da machen wir ein kleines Loch und dann () immer größer.

T Shayan, pass auf.

S Und dann immer größer!

T Ah!

S Wo kommen die Schwämme hin?

T Die kannst du auf den Teppich legen. Die lasse ich trocknen, Lenn- ... Prima. Danke schön! Hast du diese Kosmetikdose noch, Kathrin?

Kathrin ().

T Die- diese merkwürdige Dose, die da-

S Ah nee, die hat Erik!

T Ah, alles klar.

S Die kann man nicht richtig abtrocknen.

T Lehne die doch bitte an die Kiste zum Trocknen, Janine.

S Was hab ich?

S Eine Dose. Nee, jetzt hat die Lars.

T Aufräumen, bitte!

S Ich frage, ob () habt ihr noch-

T Ach so, ja! Geh mal rum, Reduan, prima.

S Hier ist Anziehungskraft drin, das hält sogar!

T So, räumt ihr jetzt bitte auf?

S Siehst du? Es klappt (), weil die Anziehungskraft da langsam ().

S Frau L.? Können wir gleich im Bankkreis ein Experiment zeigen mit dem Knetboot?

T Wir nehmen eine Kiste mit, ja. Aber leg das Material bitte in die Mitte.

4. Unterrichtseinheit: Schwimmen und Sinken – 1. Doppelstunde

© 2012 Institut für Psychologie in Bildung und Erziehung und Seminar für Didaktik des Sachunterrichts

S Frau L., darf ich das hier so lassen?

T Räumt ihr bitte auf, Jule? Ja, darfst du natürlich. Christine, trocknest du bitte gleich auch alle Tische ab? Eh, wer war das denn hier? Lea? Würdest du bitte die Sachen wegbringen? Und den Tisch gleich abtrocknen?

S Frau L.?

T Jana.

Jana Diese Platte schwimmt!

T Mhm.

Jana Aber du meintest, sie schwimmt nicht.

T So.

Jana Weil, guck, wenn man-

T So, ah, ihr habt schon was. Juli, eh, Julia, wer soll das jemals wieder wegstücken?

S Das geht weg!

T Mhm. So.

S Jetzt- und jetzt gluckert das Ding unter.

S Nein, muss- nein, es gluckert nicht unter!

S Doch.

S Doch, tut es.

S Mit Schaum! Tut es!

T So, eine Bitte an euch jetzt: Ihr müsstet die einmal abwaschen unter normalem Wasser, damit das Spüli abgeht. Bevor wir es nachher in die Kisten wieder reintun. Ja?

S Okay. Ich war, ich wel-

T Und das Schweinchen bitte auch.

S Jule, du wäschst das-

T Okay! Eh, Lennart? Kommst du wohl hier rüber? Weil da ein kleines Kameraloch ist. Komm mal hier rüber.

S Frau L., ich habe so Rückenschmerzen.

T Ja, das wird wohl besser. Du wächst wahrscheinlich. Oder?

S Oder da renkt sich wieder was aus, so ein Wirbel! Das ist so doof.

T So. Okay.

E Dumba dumba dumba dumba dumba dumba duba dumba dumba dumba dumba jetzt gehts los! Juuba daba

[01:00:00]

T duba duba duba ba daba, jetzt gehts los! Juuja, juja bada juja, jetzt gehts los!

T Eh, lass es ruhig, Reduan.

Reduan Ich brauche die Knete von denen.

T Die wollen sie gleich einmal zeigen, Reduan, danach kannst du es aufräumen und bündeln. Also, die waren ja aus einer anderen Kiste, ne? Diese drei kleinen?

S Ja.

T Genau. Okay. Gut.

[01:00:35] Beginn der Reflexionsphase

[01:00:36] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Ihr habt viel experimentiert, ihr habt viel herausgefunden, Shayan, machst du einmal die blauen Punkte zum Ergebnis?

S Also, wir haben geguckt, ob das mit der Luft stimmt, dass unten ganz viel Luft ist und, eh, ja also, weil, wenn wir dieses Eisengurt genommen haben, dann haben wir da Platten drüber getan, also dass da dann unten noch Luft war und dann haben wir da noch Gewicht draufgetan und das hat dann noch gehalten und hat dann hochgedrückt. Lars.

Lars Was habt ihr denn für Platten da draufgetan?

S Diese hier. Svea?

Svea Ich wollte fragen, ob wir das Experiment einmal vielleicht zeigen können?

S Sollen wir das Experiment mal zeigen? Oder-

T Ja.

S Ja!

T Ist jetzt ein bisschen eng. Wir schieben das jetzt ein bisschen zusammen. Das was zusammengehört.

S ().

T Kannst ruhig laut sprechen, Jana.

Jana Das Loch musst du noch zu machen. Dieses ().

S Und dann kommt- und dann ist das jetzt eigentlich fast luftdicht verschlossen- luftig- dicht verschlossen und dann, glaub ich, dass- dass dann die Luft das Boot hochdrückt. Erik?

Erik Also, eh, ich glaube, wenn man jetzt noch irgendwie etwas Schweres an die rechte Seite packen würde, also, wenn man jetzt zum Beispiel hier so ein Kneteding hier an die Seite packen will, würde das umkippen und wenn das jetzt so was, so eine flache Platte wäre, also, wenn die auch etwas, eh, nach oben ginge, dann würd die nicht umkippen.

T Das sind ja zwei Dinge jetzt. Danke schön, eh, Erik. Ihr habt es so ausprobiert, habt die Luft versucht einzuschließen. Und schlussfolgert jetzt als Ergebnis: „Ja, ein Schiff schwimmt, weil Luft drin ist.“

S Ja und weil die Luft nach oben-

Svea Also, wir haben etwas mit den Löchern gemacht. Und wir haben geguckt, ob das dann schwimmt, wenn da Löcher drin sind oder- also, so wie zum Beispiel da. Da haben wir ja was mit Löchern-

T Svea, ich rudere einmal zurück zur Luft noch mal. Seid ihr damit einverstanden, was Lennart schlussgefollert hat? Ist das ein Aufzeigen?

S Ja.

T Julia.

Julia Also, ich- ich finde das logisch und ich finde, also, die Gruppe hat das gut gemacht, weil es schwimmt und- ja.

T Ihr erinnert euch: Wenn man ein Ergebnis hat, sollte das für alle Sachen dann auch gelten. Das heißt: Etwas, ein Schiff oder was auch immer, schwimmt, wenn Luft drin ist. Und genau dann, wenn Luft drin ist. Eh, einige haben es ausprobiert. Das ist- weißt du es noch, Jule?

Jule Eh, da ist keine Luft drin, aber es schwimmt trotzdem.

T Das ist ein Wachsklotz, also von Kerzen im Grunde genommen. Ich leihe mir mal ein Handtuch aus. Das hier ist so schön aufgefaltet. So. Also, das bedeutet dann ja- wir probieren es mal. Ich nehme das mal eben raus, Lennart, okay? Also, wenn deine- oder die Vermutung stimmt, dass es die Luft ist, die macht, dass etwas schwimmt, was müsste hiermit passieren? Jana?

Jana Es müsste untergehen.

T Probier es mal aus, Jessica.

S Es müsste dann schwimmen!

S Nee, da ist ja keine Luft drinnen.

T Genau. Versuche es mal, Jessica. Ich glaube, du bist auf der richtigen- du hast es ausprobiert. Ups, sie hat es sogar mit ein bisschen Schwung gemacht! Wachs schwimmt! Was müssen wir schlussfolgern? Grit.

Grit Dass es die Luft also nicht sein kann.

T Nur die Luft als Erklärung reicht nicht aus. Was müssen wir machen. Ihr kennt das, Jan.

Jan Ein Kreuzchen.

T Könnt ihr durchstreichen. Jetzt steht, glaube ich, gerade der Kameramann davor, dürfte ich Sie- Jana, machst du das eben? ... Also, die Aussage „Weil etwas Luft hat, schwimmt es.“ reicht nicht aus. Es gibt eben auch Dinge, die keine Luft haben und die trotzdem schwimmen. Jana, du standest gerade, wir hatten vorher schon was ausprobiert. „Luft unter dem Boot“, was war mit der Vermutung?

S Hm-m, sie hat nicht gestimmt.

T Eh, Shayan? Die Vermutung „Luft muss unten unter dem Boot sein“, was können wir damit machen?

Shayan Durchstreichen.

T Und gerade hat es eine Gruppe noch überprüft. Oberfläche des Wassers, ich hatte es ja nur in so einer kleinen Dose gemacht. Julia, erzähle mal.

Julia Also, das hat, eh, geklappt. Eh, ich weiß es-

T Ich helfe dir mal. Ihr habt es gerade noch ausprobiert, ihr habt die Oberfläche des Wassers kaputt gemacht, indem ihr viel Spüli da rein gegeben habt.

Julia Ja, und Salz.

T Dann nehmen wir erst mal Spüli. Was ist dann passiert? Ihr hattet dieses Schiff?

Julia Ja, wir hatten das Schiff und da waren es- was war da denn drin? Ach ja, da war- da war Knete drin! Und dann- das war auf beiden Seiten gleich verteilt und, eh, dann haben wir da Seife und Salz- also erst mal Seife reingemacht.

T Nehmen wir mal Seife erst mal noch.

Julia Seife. Und, eh, dann hat das aber trotzdem noch geschwommen. Oder?

S Hm-m.

S Nee nee, das ist untergegangen.

Julia Okay, es ist untergegangen.

T Aber ganz zum Schluss, Julia. Wie war es, Jule?

Jule Eh, wir haben das reingetan und als wir da Spüli reingemacht haben, da ist das mit Wasser vollgelaufen.

T Was muss Jana tun? Reduan?

Reduan Sie muss, eh, das, eh, Gewicht nicht wegstreichen.

T Nee, ganz vorne. Welche Vermutung haben wir gerade überlegt, das mit der-

Reduan Oberfläche.

T Genau. So. Es gibt noch einiges zu besprechen! Ich frag jetzt mal, wer hat das denn mit den Löchern gemacht?

S Ich.

S () das mit dem Vollsaugen?

T Mhm.

S Oh man, Erik!

S Also, eh, mit den Löchern das hat nicht geschwommen, also-

S Doch.

S Soll ich es noch mal machen?

S Doch ja.

S Das hat geschwommen.

S Wir haben hier aus Knete so eine- sozusagen das soll unser Boot sein und mit dem Löffel, da haben wir dann ein Loch reingemacht unten. Und, also, das ist jetzt erst mal nur ein ganz kleines und dann haben wir ausprobiert, ob das schwimmt. Und dann kommt da von unten da ganz viel Wasser rein und dann füllt sich das immer mehr und dann ja- und dann nach einiger Zeit geht das unter und wenn da jetzt noch mehr Wasser drauf, eh, etwas drauf ist noch, dann würde das ja sofort sinken und deswegen also stimmt das mit dem Loch nicht. Also-

T Da- lass es ruhig, wir wollen- wir lassen es mal, eh, weiter da in dem Wasserbecken drin. Löcher, das war zu kurz formuliert. Die Überlegung war: „Ein Schiff schwimmt, weil es kein Loch hat.“ Jetzt habt ihr das ausprobiert und habt ein Loch da rein gebracht und nach einer gewissen Zeit, was war passiert, Svea?

Svea Eh, dann ist es untergegangen.

[01:10:00]

T Das würde ja heißen, dass alles, was ein Loch hat, untergeht?

S Nein, das geht nicht unter.

S Das geht nicht unter.

S Holz sammelt sich ja auch auf!

S Mit Luft.

T Noch mal? Eh, Johannes? Die Svea hat gerade vorgemacht: Ein Boot, was ein Loch bekommt, geht unter. Kann man also sagen: Alles, was Löcher hat, geht unter? Svea, nimm jemanden dran.

Svea Eh, Josi?

Josefine Das, eh, kann man eigentlich nicht sagen, weil, wir haben das auch ausprobiert und das zum Beispiel, das geht nicht unter. Das hat trotzdem Löcher.

S Wenn man das ganz viele Tage liegen lässt, dann wird das morsch und geht unter und weil es sich mit Wasser voll gesammelt hat.

T () das ist schon ein zweiter Schritt, aber erst noch mal- die Aussage muss stimmen. Wenn etwas Löcher hat, geht es dann unter? Wir müssen es für alle Fälle ja klären. Geht es dann unter?

S Ja.

S Irgendwann schon.

T Nee, erst mal hier- wir sind bei diesem hier. Das ist dann das Nächste mit dem Vollsaugen, Jessica, okay? Ich frage Reduan!

Reduan Eh, wir waren beim-

T Nein, ich frag dich noch mal. Pass auf: Alles, was Löcher hat, geht unter, stimmt das?

Reduan Nein, eh, doch. Nein.

T Es gibt Fälle, die gehen unter und welche, die schwimmen. Also kann das nicht die Erklärung sein, Jana. Julia.

Julia Also, ich glaube, weil, eh, die Schale, die die gemacht haben, das ist ja eine Schale und da kann das Wasser nicht so raus. Also, und hier kann das raus, weil das flach ist und dann kann das, wenn man das runterdrückt hier auf der Seite so oder so weglaufen.

T Also, erst mal mit den Löchern, Julia, du bringst uns auch auf eine nächste Vermutung, arbeiten wir uns mal nach und nach durch. Ich glaube, Jessica hatte zuerst gesagt: „Nach ein paar Tagen würde es aber sinken.“

S Morsch werden. Weil, das saugt sich dann mit dem Wasser auf und, also, jetzt ist noch ein bisschen Luft am- saugt sich aber immer mehr auf.

T Wir können jetzt aber nicht ein paar Tage warten, ne. Wir haben einen schnelleren Versuch. Habt ihr das ausprobiert? Wer hat es gemacht? Christine.

Christine Also, der Schwamm saugt sich dann voll.

T Also, lass ihn erst mal so.

Christine Nicht direkt eigentlich.

T Willst du es mal beschleunigen?

Christine Das macht die ganze Luft raus.

T Das sieht man richtig, ne?

S Dann wird der noch schwerer.

T Ups!

S Der geht nicht unter.

S Doch.

S Da geht aber oben jetzt auch erst mal wieder Luft rein.

T Wir vergleichen: Der Schwamm ist relativ trocken- schwimmt auf jeden Fall besser.

S Hab ich auch ().

S Das ist die Nummer eins und das ist die Nummer zwei.

S Das ist die Nummer drei.

T So und dieser Schwamm ist jetzt richtig voll mit Wasser.

S Dann schwankt das die ganze Zeit.

T Geht er unter so wie das Boot von Svea?

S Hm-m.

S Nicht ganz genauso.

S Schon viel!

S Also, erst mal die Oberfläche.

T Lassen wir es erst mal so stehen, Jana. Wir hatten gerade noch was gehört von der, eh, von der Form. Das schaffen wir noch. Was ist mit der Form? Erik.

Erik Also, eh, bei dem Containerschiff, das hat ja sehr viel Ladung und, eh, wenn man, eh, bei so einem Boot, wenn man auf der einen Seite mehr Gewicht hat als auf der anderen Seite, dann kippt das und, eh, wenn man aber eins hat, was, eh, also wenn man das (Rad) nach rechts und links- und wenn man, eh, das dann- wenn man eine glatte- also eine glatte Oberfläche hat, wo das Schiff drauf schwimmt, dann geht das halt nicht so schnell unter, eh, ja. Weil es mehr Oberfläche drauf hat.

T Also, diese Form, was können wir schlussfolgern? In Bezug auf die Ladung können wir etwas schlussfolgern. Wenn ihr Kapitän wäret und solltet das Schiff beladen, was ist auf jeden Fall zu beachten? Leon.

Leon Dass man alles gleichmäßig verteilt.

S Nicht immer ().

T Okay. Das Zweite, was wir damit hatten, die Form. Ihr hattet Knete () geht- was ist mit Knete alleine? Shayan? Habt ihr das ausprobiert?

S Geht unter.

T Wenn man Knete verformt?

S Geht nicht unter!

T Janine.

S Die geht nicht unter.

T Also, die Form scheint irgendwie eine Rolle zu spielen, ne? Lassen wir auch erst mal stehen. Svea?

Svea Eh, also, wir hatten auch noch was mit, eh, mit, eh, mit Gewicht hatten wir auch noch. Nur, aber nicht ganz lange, sondern nur ganz kurz und da haben wir festgestellt, dass das Gewicht, eh, also, je nachdem wie man es nimmt spielt es manchmal eine Rolle und manchmal nicht. Also, das ist immer unterschiedlich. Je nachdem wie das Schiff aufgebaut ist sozusagen.

S Also, eh, die Ladung- in den Containern ist ja auch Luft drin und das Gewicht, eh, muss geringer sein als der Luftinhalt, eh, von allen Sachen, was auf dem Schiff ist.

T Du kombinierst jetzt schon mehrere Sachen. Wenn wir erst mal nur das Gewicht nehmen. Erik, darf ich dich bitten, das im Kopf zu behalten? Gut. Also, Gewicht. Und die Svea hatte gesagt: „Es ist gar nicht so einfach zu beantworten.“ Kann man sagen: Alles, was leicht ist, schwimmt?

E Hm-m.

T Leon.

Leon Weil dieses Schweinchen hat ja- ist ja auch nicht geschwommen. Dieses Schweinchen- wo ist es?

S Wo ist es?

T Ah, da.

S Das Schweinchen Pepe.

T Schaut mal. Ich weiß gar nicht.

S Das geht unter.

T Leon, vergleiche mal. Was ist schwerer?

Leon Das hier.

T Beim Gewicht hatten wir zu Anfang überlegt: Was schwer ist geht unter, was leicht ist schwimmt. Lars, ihr habt es gewogen. Wie schwer war es ungefähr?

Lars Ein Gramm.

T Ein Gramm.

S Und das Andere war neunundachtzig Gramm.

S Das geht unter.

S Das ertrinkt!

S ().

T Shayan! Also, was schlussfolgern wir noch in Bezug auf das Gewicht? Kann man sagen: Etwas, was schwer ist, geht unter. Etwas, was leicht ist, schwimmt? Jan.

Jan Nein.

S Nein.

T Jana. Einfach nur zu sagen, was lei-

S Die Form ist aber wichtig, glaube ich.

T Haben wir jetzt erst mal stehen lassen, ne? Julia?

Julia Also, wir haben zum Vollsaugen, eh, als Erstes gemacht und da haben wir das Metallboot genommen- ach nee, da haben wir so- so, diese Rolle genommen, ich weiß jetzt nicht, wo die ist.

T Liegt die vielleicht- die liegt noch hier zum Trocknen.

Julia Ja, die- die ist das. Und dann haben wir die als Erstes ins Wasser getan. Dann haben wir gewartet und dann nach einer Zeit hat die sich mit Wasser voll gesaugt und ist untergegangen.

T Das sieht man ja jetzt richtig auch. Seht ihr? Wie die-

S Das ist wie bei dem Holz!

S Die geht gleich unter und dann haben wir irgendwann das Boot genommen und, eh, das, eh, ja. Ist nicht untergegangen. Weil es sich nicht voll saugen kann.

T Also, dass es die Form behalten kann?

Julia Ja. Und das kann man jetzt natürlich so machen und so- so. Igitt.

T Eh, dann sagen einige: „Das Schiff muss hohl sein.“ Wir haben herausgefunden- wir haben schon was herausgefunden. Kathrin?

Kathrin Wir haben diese Knete hier- da haben wir so einen Ball gemacht und die war- und der ist hohl. Und, eh, da sind jetzt so ein paar Löcher drin und der ist geschwommen. Aber wir haben das hier- das ist ja auch hohl-

S Aber das schwimmt nicht, das ist auch aus Glas (wenn man das da so hinlegt) das ist hohl-

T Kennt ihr das? Vielleicht von Nivea Creme oder so was.

E Ja.

T Die Kugel haben die Kinder zum Schwimmen gebracht, indem sie sie ausgehöhlt haben. Diese Dose ist hohl.

[01:20:00]

T Wenn es stimmt- ein Schiff schwimmt, wenn es hohl ist. Was muss dann hiermit sein?

S Schwimmen.

T Lars.

Lars Eh, dann müsste das schwimmen?

S Mhm!

S Geht aber unter!

T Timo.

Timo Geht aber unter.

S Alles durchstreichen!

S Dafür, wenn da jetzt das durchsichtig wäre, könnte man jetzt gucken ().

T Ja, stimmt! Aber das machen wir jetzt nicht.

S Und das hier geht ja auch nicht unter!

T Genau.

S Und das ist ja auch Kerzenwachs.

T Das ist Kerzenwachs. Also, wir müssen noch mal gucken: Die konkreten Sachen, die wir ausprobiert haben, was mit denen ist. Es ist übrig geblieben- die Form scheint eine Rolle zu spielen und das, woraus die Sachen sind.

S Ja.

T Und genau an der Stelle-

S „Voll saugen“ durchstreichen!

T Bitte? Ja. An der Stelle-

S Jana, „voll saugen“ durchstreichen!

S Nicht „hohl“!

T Schaut mal, der Schwamm, der ist voll mit Wasser und geht trotzdem nicht unter. Der geht tiefer rein, aber nicht unter. Das müssen wir beim nächsten Mal untersuchen, um unsere Forschungsfrage „Wie kommt es, dass ein großes schweres Schiff aus Metall nicht untergeht?“ beantworten zu können.

S Form oder am Material.

T Bitte?

Erik Form oder Material.

[01:21:16] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“

T Das ist das, was wir heute herausgefunden haben. Nächstes Mal geht es an der Stelle weiter. Eh, ich bitte zwei Kinder, mir gleich ein bisschen, eh, beim Aufräumen zu helfen- es sind immer wieder andere dran. Es fangen an: Kathrin und Lars. Bei den Anderen bedanke ich mich für die tolle Mitarbeit und schicke euch in die Pause. Tschüss!

[01:21:44] Ende