

## Transkript

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

#### 4. Doppelstunde:

Wie kommt es, dass ein Metallwürfel im Vergleich zu einem  
Wachswürfel des gleichen Volumens so viel schwerer ist? – Formen der  
Veranschaulichung von Dichte und Beantworten der Ausgangsfrage

Vierte Klasse

anwesend: 21 Schülerinnen und Schüler · 8 Jungen / 13 Mädchen

#### Inhaltsverzeichnis

[00:00] Beginn der Einstiegsphase.....	2
[00:00] Unterrichtsaktivität „Morgenkreis“.....	2
[01:05] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“.....	2
[10:00] .....	5
[11:07] Beginn der Erarbeitungsphase .....	5
[11:07] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion/Unterrichtsgespräch“ .....	5
[15:11] Übergang.....	6
[16:27] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“ .....	7
[16:59] Unterrichtsaktivität „Einzelarbeit“ .....	7
[20:00] .....	9
[30:00] .....	14
[30:14] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“ .....	14
[30:44] Übergang.....	14
[32:36] Beginn der Reflexionsphase.....	15
[32:36] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“.....	15
[40:00] .....	17
[48:57] Beginn der Transferphase .....	20
[48:57] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“ .....	20
4. Unterrichtseinheit: Schwimmen und Sinken – 4. Doppelstunde	1
© 2012 Institut für Psychologie in Bildung und Erziehung und Seminar für Didaktik des Sachunterrichts	

[49:26] Unterbrechung.....	20
[50:00] .....	21
[50:58] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“ .....	21
[01:00:00] .....	24
[01:10:00] .....	28
[01:20:00] .....	31
[01:26:44] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“ .....	33
[01:27:57] Ende .....	33

## **[00:00] Beginn der Einstiegsphase**

### **[00:00] Unterrichtsaktivität „Morgenkreis“**

T Okay. Ihr Lieben, ich freue mich, dass wir heute wieder zusammen Sachunterricht machen können, um an unserer Forscherfrage vom Anfang weiter zu arbeiten und sie möglichst zu beantworten. Wir arbeiten zusammen mit Lea, Rico, Lennart, mit Erik und Jule, Shayan, Timo, mit Luka, Josefine, Svea und Kathrin, mit Christine, Grit, mit Johannes, Reduan Leon, Jana, mit Jessica, Janine, Hanna und Julia. Guten Morgen ihr Lieben!

S Guten Morgen (Frau L.)

T Ihr Lieben, wir haben letztes Mal einiges gemessen und herausgefunden. Ich möchte euch daran erinnern, und dazu lade ich die Kinder meiner Bank vorsichtig in den Theaterkreis, ihr erinnert euch. Gut.

### **[01:05] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“**

T Wir hatten die Frage gestellt, wie es denn kann, dass der Edelstahlklotz sinkt und das Wachsstück, der Wachswürfel, schwimmt und haben dazu einiges ausprobiert. Kathrin?

Kathrin Dass, eh, das Wachsstück leichter ist als ein Würfel Wasser, was genau so groß ist, und der Edelstahl ist schwerer als ein Würfel Wasser.

T Und was- was sagt uns das? Was wissen wir daraus, Lennart?

Lennart Also, dabei sieht man, dass, eh, alle Sachen, die leichter sind als Wasser, schwimmen und die schwerer als Wasser sind, untergehen.

T Prima, sag es noch mal in deinen Worten. Svea?

Svea Alles, was leichter ist als das Wasser, also als der Würfel Wasser, geht, eh, bleibt- also das schwimmt und, eh, alles, was schwere- schwerer ist, das, eh, sinkt.

T Als der Würfel, damit hast du was ganz Wichtiges gesagt, Svea. Alles, was leichter ist als Wasser, wir hatten ja auch mal die Nadel, ne? Du hast es sehr gut formuliert, ich sag es nur noch mal, damit es ganz klar wird. Alles, was so groß ist wie ein Würfel Wasser, dasselbe Volumen hat, und- Lennart nickt, willst du weitermachen?

Lennart Und dann leichter ist, das schwimmt und was schwerer ist, geht- das geht unter.

T Ganz genau. Ich habe noch mal die Ergebnisse angeschrieben, die wir gemessen haben und das ist unser Zwischenergebnis. Das haben wir herausgefunden. Wir können jetzt eine Vorhersage treffen. Wenn ich einen Würfel nehme und ihn wiege und dir sage: „Dieser Würfel wiegt 78 Gramm.“ Kannst du eine Vorhersage treffen? Grit.

Grit Ich denke, er würde untergehen, weil der ja schwerer ist wie der Würfel Wasser.

T Gut. Was sagst du, Jule?

Jule Ich würde sagen, dass der schwimmt, weil wir haben ja Holz genommen und, eh, und das, eh- das, das eine Holz schwimmt und das Tropenholz sinkt, aber das ist kein Tropenholz.

T Ich hab es jetzt nicht in Alupapier eingepackt, war meine Idee, eh, stell dir vor, dieser Würfel ist aus irgendeinem Material, wiegt 78 Gramm.

Jule Dann würde er untergehen.

T Warum?

Jule Weil er ja schwerer ist als das Wasser.

T Als-

Jule Als ein Würfel Wasser

T Erik?

Erik Eh, da- da sind ja auch- das kann ja nicht so gut Wasser aufnehmen wie das Tropenholz, weil in den Tropen regnet es ja auch gut und das muss das Wasser ja auch dann schnell verarbeiten. Und, eh, das hat ja dann innen drin noch, eh- das hat so Zellen, eh, Sauerstoffzellen und das, eh, lässt das dann schwimmen. Weil die ja dann nicht mit, eh, Wasser sind. Und wenn man das dann länger, eh, im Wasser lässt, dann saugt sich das auch voll und dann, eh, geht das halt auch unter, weil das ja auch ein paar Fasern hat und die nehmen halt das Wasser auf.

T Ich kann etwas durch Wasseraufnahme schwerer machen, wir erinnern uns an den Schwamm, der wiegt vielleicht ein, zwei Gramm. Wenn der sich vollsaugt mit Wasser, wird der schwerer. Aber du hast was gesehen. Was war mit dem Schwamm? Svea.

Svea Also, er blieb noch ein bisschen oben, an der Oberfläche. Aber nur noch mit- also ganz bisschen. Nur noch ganz wenig.

T Was vermutest du, wie schwer, wenn ich jetzt genau einen Würfel Schwamm zurechtschneide. Wie schwer ist der dann wohl ungefähr? Oder vielleicht sogar genau? Luka?

Luka Ich würde schätzen, so ungefähr dreißig Gramm. Oder so zwanzig Gramm.

S Mit Wasser oder ohne Wasser?

T Was ist mit Dingen- nehmen wir denn mal- ich hab hier doch noch so ein Becken. Das überprüfen wir mal eben.

S Mit oder ohne Wasser?

T Ach so. Ja. Kluge Frage. Mit oder ohne Wasser? Ich hol mal eben einen Schwamm. Der ist jetzt allerdings ein bisschen größer. (Nun denn, ich brauche einen Schwamm.) Da. Dieser Schwamm. ... Mal gucken, ob sie das überhaupt wiegen kann die Waage. Vier Gramm. So ob dieser Schwamm- kann man den mit dieser Würfelgröße Wasser vergleichen?

S Nein.

T Jana, warum nicht?

Jana Weil der ist nicht genauso groß wie der.

T Was würdest du sagen, wie viel mehr?

Jana Die Hälfte.

T Genau, also doppelt so groß. Der wiegt so vier Gramm. Was meinst du, was passiert damit? Kathrin?

Kathrin Der, eh, schwimmt.

T Und wie viel Wasser müssten wir dagegen halten? Sozusagen, der ist doppelt so groß?

S Eh, sechzig Gramm. Also, was er da rein saugen ().

T Na, der ist doppelt so groß, ein Vergleich wären vierundsechzig Gramm und zwei Würfel Wasser sind dann wie schwer?

S Eh, die sind-

T Svea kann dir eben helfen.

Svea Hundertachtundzwanzig Gramm.

T Also, der ist auf jeden Fall mit vier Gramm leichter als das Wasser wäre. Jetzt, eh, wie ist das Luka?

Luka Der schwimmt.

T Genau, aber wie schwimmt der?

Luka Ganz.

T Ganz genau, ganz oben. Ihr seht das richtig, ne? Man hört das auch am Blubbern. Ich drücke jetzt die Luft komplett raus und da, wo vorher Luft war, war Platz und da kommt jetzt Wasser rein. Wir hatten gesagt, wenn ich es unter Wasser drücke und es kommt von alleine wieder hoch, schwimmt es, Luka?

Luka Ja.

T Wie schwer ist der jetzt ungefähr? Was vermutest du?

Luka Sechzig Gramm.

T Svea?

Svea Eh, so sechzig, vierundsechzig?

T Grit?

Grit Also, ich würde schätzen, weil er ja nur noch ein bisschen oben ist-

T Reduan, geh mal runter, bitte.

Grit Ungefähr so viel wie das Wasser.

T Bitte?

Grit Ich würde schätzen, weil er ja nur noch ein bisschen oben ist, ungefähr so viel wie das Wasser. Nur ein kleines bisschen weniger.

T Genau, es ist wenig Schwamm, viel Wasser. Jetzt müssen wir mal eben gucken wie schwer der Deckel ist-dreiundfünfzig. Jessica?

Jessica Ich schätze, der ist genauso schwer wie das Wasser, wenn überhaupt ganz leicht, genau- ein bisschen wie die Oberfläche ist () die Oberfläche.

T Ja. Was mussten wir abziehen? Dreiundfünfzig. Hundertachtundzwanzig ist ein bisschen größer als zweimal der Würfel. Eh, achtundzwanzig, dreiundfünfzig, hundertachtundsiebzig. Der wiegt jetzt ein bisschen mehr als zweihundert Gramm. Wir müssen dreiundfünfzig für die Schale abziehen, also sind wir bei ungefähr hundert- wie viel sind wir bei?

S Hundert ().

S Hundertdrei.

T Kathrin?

Kathrin Hundertsiebenundfünfzig.

T Genau. Also, deutlich schwerer noch geworden. Und wenn wir das in Wasser dagegen halten würden-

S Wasser schwimmt aber halt und das-

T Wasser in Wasser, ne? Geht durcheinander. Also, noch mal zurück zu der Einheitsgröße. Der Würfel Holz schwimmt, weil er leichter ist als der Würfel Wasser. Styropor mit zwei Gramm schwimmt.

### [10:00]

T Johannes.

Johannes Also ist er leichter als das Wasser.

T Genau. Als ein Würfel Wasser. Eh, sag es mal für den Stein? Svea.

S Was ist das für einer?

Svea Der, eh, Stein, wenn das jetzt ein Sandstein ist-

T Mhm, genau! Ist ein Sandstein.

Svea -dann wiegt der hundertsechzig Gramm und der ist dadurch schwerer als Wasser und dadurch geht er auch unter.

T Als ein Würfel Wasser, ne?

S Ja.

S Ist dabei noch anderer Stein?

T Ach so, nee, das sieht so aus, du hast Recht, Jessica. Nein, das sind verschiedene Färbungen. Das ist komplett Sandstein. Manchmal ist der auch so gefärbt. Das hat keine Auswirkung. So. Jetzt hattet ihr aber als Letztes die Abschlussfrage, Lea. Wir können jetzt vorhersagen: Ein Würfel hmhmhm aus was auch immer, schwimmt, wenn es leichter ist als ein Würfel Wasser oder ein Gegenstand aus hmhmhm sinkt, wenn es schwerer ist als Wasser.

### [11:07] Beginn der Erarbeitungsphase

#### [11:07] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion/Unterrichtsgespräch“

T Ich möchte dich gleich um Folgendes bitten in deiner Gruppe: Überleg dir- das sind alles sinkende, das hier sind schwimmende Gegenstände. Kannst du es sehen?

S Ja.

T Wie könnte man das darstellen? Wie könnte es aussehen in diesen Würfeln- diese sinken, diese schwimmen. Erik, du hast eine Idee?

Erik Eh, da ist das wie so ein- also, da ist nicht-

T Zeig- komm mal her mit da, dann wissen wir, was du meinst.

Erik Hier, da ist das eher, da sind nicht so viele Sauerstoffzellen-

T Ja, hm, da-

Erik Ja, und hier sind ja gar keine, irgendwie kleinen Sachen, wo irgendwie Luft- wenn man das ins Wasser eint- taucht, dass da irgendwie Luft sammeln kann.

T Könnten wir das mit „Platz“ beschreiben?

Erik Ja. Und hier, da sind halt überall- da sieht man so kleine Blasen, die sind ja voller Sauerstoff und in die kann halt nicht das Wasser eindringen und das lässt das schwimmen.

T Noch mal zurück, eh, wir hatten Wachs durchgeschnitten, war da Luft drin?

Erik Hm-m. Nein. Aber die sind so klein, dass man die nicht erkennen kann. Nur unter dem Mi- Mikroskop.

T Könnten wir das Wort „Platz“ dafür benutzen?

Erik Okay.

S Frau L.. Wir haben das doch gar nicht durchgeschnitten!

S Hm-m!

T Ach so, eh, als ihr die Versuche gemacht habt, mit, eh, ein Wachtisch, ein Holztisch, ein- was hatten wir denn? Steintisch und- was fehlt mir noch?

S Styropor.

T Styropor und Metall.

S Edelstahl!

T Da hatte- zugegeben, das stimmt. Ich hatte das durchgeschnitten. Da hattest du kleine Wachsstückchen und größere. Erinnerst du dich, Svea? Jessica, ich glaube, da warst du krank, ich hole es dir gern nachher mal rüber.

S Aber zum Plastik habe ich auch noch nichts gemacht.

T Nee, brauchst du auch nicht Plastik. Wir gucken uns das an. Dein Auftrag ist gleich, zwei Würfel mal darzustellen, wie das sein könnte, wie das innen aussehen könnte, dass der sinkt oder diese hier sinken und diese schwimmen. Wir hatten gesagt: „Es ist wichtig, wenn wir vergleichen, dass wir dasselbe Volumen vergleichen.“ Also dieselbe Größe. Da könnte das ja zum Beispiel eine Fläche für Holz sein, und was wäre das? Das könnte eine Fläche hierfür sein. Du könntest- upskedi! Die kennt ihr vom Einmaleins, ja, aber die kann man jetzt hier auch prima benutzen. Das könnte der Platzhalter zum Beispiel wofür sein? Timo.

Timo Eh, für das Holz.

T Zum Beispiel. Und das der Platzhalter für?

S Eh, für das Metall.

T Genau. Dann hast du zwei Platzhalter, die dir helfen, dass die Sachen nicht durch die Gegend sausen. Erfinde etwas, das zeigt, wie das oder das wohl aussieht. Ich habe einfach verschiedene Sachen auf fünf Tablettts gelegt. Nutze die Sachen und wenn du noch eine andere Idee hast, kannst du sie auch gerne vom Nachbartisch holen. Jessica?

Jessica Eh, ().

T Okay.

### **[15:11] Übergang**

T So, dann schicke ich mal Erik mit diesen Sachen los. Es gibt auch Papier und Holzwürfel nach, eh, klären wir gleich, Jessica. Für Janine, genau so ist es! Ich schicke Jana mit diesem Tablett los, Rico mit diesem und-

S Kriegt jeder eins?

T Nee, ihr habt schon. Schau mal, Reduan. Lennart? Ich habe euch schon gegeben.

S Aber wir arbeiten doch gar nicht zusammen.

T Jessica.

S Aber das Schiff ist ja eigentlich auch schwerer als das Wasser.

T Ja. Das ist genau richtig, Jessica! Da müssen wir nachher-

Jessica Komisch.

T Genau, das ist total komisch. Das müssen wir noch herausfinden.

S Ja, weil das Schiff ist ja auch schwerer als das Wasser.

T Ja genau, Jessica, und trotzdem schwimmt es. Das müssen wir heute beantworten. Eh, Lennart?

Lennart Darf man auch nur malen?

T Ja, du kannst auch zeichnen.

S Eh, ich hab immer noch Halsschmerzen, aber ich glaube, ich habe einen Hustenbonbon mit.

T Dann lutsch das Hustenbonbon eben.

T Eh, ... oh, machst du das anders, Frau K.? Jule!

#### **[16:27] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“**

T Lennart hat gerade eine gute Idee gehabt. Die möchte ich euch nicht vorenthalten. Jule? Du kannst natürlich auch-Jule! In deinem Forscherheft auf der Rückseite des einen Blattes eine Zeichnung anfertigen. Das geht auch gerne. Wenn du fertig bist, bevor wir präsentieren, notierst du die Gewichtsergebnisse von der Tafel auf dem Blatt. Und los geht es.

#### **[16:59] Unterrichtsaktivität „Einzelarbeit“**

T Danke schön, Luka.

S Ich hab das nicht.

T Okay. Wieso hast du das nicht?

S Wieso haben manche das Blatt und manche nicht?

T Ach, eure lagen unten drunter. Reduan, ich hole dir das gleich. Ich habe die gestern eingeklebt.

Reduan Ja.

T Hole ich dir. Euch auch. Lea, das ist nicht deine Mappe. ... Entschuldigung, Erik. Das habe ich gestern aus Versehen nicht eingeklebt. So. Ihr wisst, was ihr tun sollt?

S Ja.

T Gut. ... Jule, ihr wisst auch, was ihr tun sollt?

Jule Ja.

S Ja.

T Gut.

S Frau L., wir haben ein Beispiel ().

S Frau L., ich habe hier ja gar nichts hingeschrieben. Das war ich nicht. Ich hab eine viel- ganz andere Schrift.

S Aber das ist ja meiner.

T Dann habt ihr die vielleicht beim Abheften verwechselt, dann ta-

S Ich hab das auch noch nicht gemacht!

T Dann hat sich ein anderes Kind vertan, Lea?

Lea Mhm.

T Weißt du was? Wir klären das, wenn Josefine wieder da ist oder die beiden Anderen. Ich bitte dich aber trotzdem.

S Warte mal, ich glaube, das ist Shayan-

S Ja, es könnte so sein.

T Dann tausche doch eben mit ihm, ja? Janine?

Janine Dürfen wir das hier draufkleben?

T Ja gerne, dafür sind die da.

S Eh, das klebt aneinander.

T Dann gib mir die mal. Oder man kann auch- nee, kann man nicht! Ist wohl irgendwie Kl- bitte schön- Klebe dran  
gehangen.

S Wir haben ein ().

T Mhm, und was ist- was sind das für Dinger?

S Das sind-

S Das sind vier von denen hier.

S Das sind Luftkügelchen, ganz viele-

T Ja, oder?

S Also kann das schwimmen, das ist das Holz. Wir machen mal so.

T Nee, ohne Luft, Lea, eh, Jule. Ihr sollt das Material darstellen.

S Wie?

S Was heißt das, wie?

T Das sollt ihr überlegen. So ein Holzwürfel.

S Ja wir wissen ja nicht, wie wir das darstellen sollen. Was heißt das denn?

T Gut, dass du nachfragst. Das Holz-

S Oh, Jule, warte doch mal!

T Wieso, sie fängt doch einfach an, sie versucht, es schon darzustellen. Was ist das jetzt für ein Würfel?

Jule Das ist der, eh, Eisen und das ist der Holz.

T Warum hast du bei Eisen so viel reingetan?

4. Unterrichtseinheit: Schwimmen und Sinken – 4. Doppelstunde



Jule Weil das so schwer ist. Und dann ist das so und das ist so leicht und das hat-

T Huch! Vielleicht gibt es noch einen Anderen-

S Aber jetzt hat Jule voll viele davon!

T Schau mal, wir haben ganz viele. Eh, du könntest sie auch von einem anderen Tisch- ja, passt ja schon. So, ich geh mal rum. So.

S Wir haben nicht so eine große Idee.

**[20:00]**

T Mhm, ich guck einfach mal. So. Sage mir mal in deinen Worten, Lea, was dein Auftrag ist.

Lea Wir sollen das darstellen, wie, eh, wie es im Inneren des Würfels aussieht.

T Genau. Dann sagen wir doch mal, das ist jetzt mal die, eh, Grund- oder nehmen wir dieses hier. Das ist jetzt die Grundfläche vom- von einem Schwimmer. Welcher Schwimmer soll das sein?

S Mhm.

S Wachs?

T Ja, kannst ja Wachs drauf schreiben.

Lea ().

T Lea, du hast einen Nichtschwimmer. Welchen nimmst du?

Lea ().

T Gut und dann-

S Ich hab keinen Bleistift.

T Lea, hör mal zu, bitte. Dann möchte ich, dass du mit Hilfe von Rico- Rico kann vielleicht noch einen darstellen. Hm, Flocke. Eh, nimmst du einen Schwimmer oder einen Nichtschwimmer? Lennart, ich komme sofort.

S Schwimmer.

T Und zeig mal, ihr müsst dasselbe Material da nehmen, wie das von innen aussehen könnte.

Lennart? Hast du es schon?

S Nein, aber, eh, also wir sollen jetzt da entweder einen Nichtschwimmer oder einen-

T Beides! Ihr sollt die vergleichen! Ihr nehmt bitte einen Nichtschwimmer.

S ().

T Einmal Nichtschwimmer zum Beispiel. Was nimmst du als Nichtschwimmer?

S Metall, Metall diese mit dem ().

T Ja, genau! Und zum Vergleich?

S Nehme ich Styropor. Styropor.

S Ich nehme Styropor.

T Oder Styropor, das geht auch. Ihr könnt auch verschiedene Sachen-



S In Styropor sind doch so kleine Luftbläschen, die kann man doch-

S Wollen wir das dann abmalen was da drinnen ist?

S Josi, das- darf ich das hier?

S Nein.

S Doch!

T Warum denn nicht?

S Die brauchen das nicht!

T Du kannst das nehmen Jule. So.

S Wie wird „Styropor“ geschrieben?

S Hä, wieso machst du das da hin?

T Sie hat sich vertan. Machst du die andere Seite bitte? Diese hier, diese- diese, diese. Okay. Wenn ihr es gezeichnet habt, vielleicht könnt ihr es mit Hilfe des Materials auch noch darstellen.

(S (Ich hab das nicht ganz verstanden.)

T (Ja, deswegen-)

S (Frau L., darf ich auch bei dem) Edelstahl mal so gucken?

T Natürlich. Eh, Kathrin, wir überlegen gemeinsam jetzt. Jetzt haben wir, eh, was für-

Kathrin Wir haben erst drei Sachen.

T Ach, wir haben nur drei gewogen genau. Jetzt gucken wir mal. Erik ist schon dabei, eh, wir haben die Würfel- wie sieht das vermutlich hier aus? Das hat dieselbe Größe wie das und wie das, dasselbe Volumen, dass das so viel leichter ist als das? Wie müsste das wohl von innen aussehen?

Kathrin Können wir auch so mikroskopisch zeichnen?

T Na logisch. Nehmt ihr die Rückseite, vielleicht könnt ihr es auch damit darstellen, das weiß ich noch nicht.

S Dürfen wir ein Auto malen? Er hat doch gesagt, wir dürfen auch ein Auto malen.

S Ja.

T Reduan, du hast einen klugen Kopf, nutze-

S (Schmeißen wir die weg?)

T Nein. Nein, nein, wir brauchen-

Reduan (Dann hat er gesagt:) „Jetzt mal ich ein Auto.“ Und da habe ich gesagt: „Okay, wenn du meinst, dann malst du ein Auto.“

T Reduan. Dein Auftrag ist ein anderer. Wie lautet dein Auftrag?

Reduan Wir müssen ein Modell malen.

T Mhm. Oder hiermit darstellen. Wir haben ja gesagt, damit wir das vergleichen können, braucht es dasselbe Volumen. Eh, nehmen wir mal diese beiden hier. Das hier könnte doch ein Nichtschwimmer sein. Welcher denn zum Beispiel?

Reduan Eh, Tropenholz.

T Ein- ja, genau. Das hier ist dann ein Schwimmer. Zum Beispiel? Welches- welcher Würfel ist geschwommen?

Reduan Bimsstein. Nein, Bimsstein ist kein Würfel.

T Sonst guck gerne nach, welche Würfel wir hatten. Weißt du noch?

Reduan Sandstein.

T Ich meine jetzt einen Nichtschwimmer. Ich hole dir mal zwei Karten.

S Können wir das Blatt auch zum Schreiben benutzen?

T Natürlich.

S Meine Vermutung, dedede.

T Ja! ... Reduan? Schau mal. ... Schwimmt, geht unter. Was schwimmt?

Reduan () nein, (Styropor).

T Ein Würfel Styropor zum Beispiel. Und was ist untergegangen?

Reduan Eh. Das Tropenholz.

S Ich hab jetzt ein Modell gemalt.

T Sehr gut.

Reduan Tropenholz.

T Guck mal, Erik, du könntest mit Reduan-

S ().

T Ja, kannst du eben abschreiben. So. Wie sehen denn jetzt wohl die beiden Würfel von innen aus? Der ist leichter als ein Würfel Wasser, der ist schwerer als ein Würfel Wasser. Du kannst die Perlen benutzen oder die Murneln-

S Styropor, die Kugeln verbinden sich alle!

T Mhm.

Reduan Ich male es mal von hinten.

S Frau L., Shayan macht die ganze Zeit Quatsch, der überlegt gar nicht da mit.

T Shayan, glaubst du, dass das das ist, was du machen sollst?

Shayan Nein, aber wenn Svea schon alles macht, was sollen wir denn dann machen? Wir müssen ja bei Erik mitmachen.

Svea ().

Shayan ().

Svea () was überlegt!

T Nee, Shayan, eh, was machst du denn da, Johannes?

Johannes Eh, () Lukas.

T Shayan, weißt du was prima wäre, was du schon mal machen könntest? Mit deiner Mappe die Ergebnisse vom letzten Mal-

Shayan Ich hab keine Mappe. Das ist ja das Problem.

T Wieso hast du keine Mappe?

4. Unterrichtseinheit: Schwimmen und Sinken – 4. Doppelstunde

Shayan Ich weiß nicht, die war letztes Mal auch schon weg. Als ich Leas nehmen musste.

S Und deswegen musstest du in Leas der schreiben? Oder wie?

Shayan Ja, so.

T Svea? Svea, darf ich mal einmal gucken, wem die gehört da?

S Das ist meine.

T Und das hier?

S Christine.

T Christine.

S Und das ist meine.

S Ich brauch noch zwei.

T Shayan, ich hole dir ein Blatt, das wusste ich nicht, dass deine Mappe fehlt. So, eh, Johannes, Johannes. Stelle einen Würfel dar, was ist- wir nehmen- sucht euch einen aus, der schwimmt und einen, der untergeht. Was suchst du dir aus?

Shayan Ich? Schwimmt! Nein, nein. Untergehen.

S 0.

T Welchen- sofort. Welchen Kandidaten suchst du dir aus?

S Wer?

T Ich meine jetzt ihn.

S Ach so.

T Welches Material geht unter? Als Würfel.

Shayan Eh, geht unter. Ist Bayern-Farbe.

T Welches Material geht unter? Sag mir ein Beispiel.

Shayan Metall.

T Gut, das soll jetzt als Beispiel eine Metallkugel sein. Eh, ein Metallwürfel. Was schwimmt?

Shayan Styropor.

T Shayan, Styropor. So. Jetzt versuche darzustellen- ich komme gleich, Erik. Ach Erik, hast du auch schon die Ergebnisse notiert?

Erik Ja.

T Gut. Shayan. Das sind dieselben Volumen, wie muss das denn innen drin aussehen, damit das schwerer ist? Damit das schwerer ist als Wasser?

Shayan Voll.

T Voll! Das ist ein tolles Wort, Shayan. Wie kann man das denn zeichnen oder darstellen?

Shayan Eh, damit es innen drin voll ist!

T Ja, wie-

S Das machen wir schon!



T Ist doch egal! Wie- wie könntet- macht mal, dass es voll ist.

S Das ist unser ().

T Ja.

S Ich brauche den großen Würfel.

T Pass auf. Du sagst, das ist- du musst dasselbe nehmen. Ja, dann nehmen wir das hier. Du sagst, das muss voll sein. Dann mach das mal voll.

Shayan Cool.

T Du sagst, was ist hiermit? Was- ist das auch voll?

Shayan Nein.

T Was ist das denn?

Shayan Das ist leer.

T Ja.

Shayan Hohl.

T Weniger voll.

Shayan Ja, weniger.

T Mach es mal weniger voll. Fertig! Das passt (doch schon).

S Frau L.? Das hier mit den Kugeln hat sich an einem Dingens hier angesaugt.

T Ja, aber du sollst es ja von innen da- Erik? Eh, ich komm mal eben mit und gucke. Habt ihr eine Lösung gefunden? Wunderbar. Grit, du schreibst noch? Gut. Lennart, wie weit seid ihr?

S Ja, wir sind fertig.

S Können wir unsers auch gleich vorstellen?

T Ja, natürlich stellen wir das vor.

S Was sollen wir jetzt machen?

T Du heftest das bitte ab, wenn ihr so weit seid-

S Wir sind fertig.

T Ja, wunderbar.

S Ich bin- und Janine sind-

T Gut, dann gebe ich ein Zeichen, dass wir uns gleich treffen. So.

S Frau L.?

T Mhm?

S Wenn sich das vollsaugt, geht es ja unter, ne?

T Eh, was denn?

S Das hier sind die ganzen kleinen-

T Das wa- das weiß ich nicht so genau. Was muss denn sein- was muss es denn- wie muss es sein, wie schwer, damit es untergeht?

S (So ähnlich) schwerer als das Wasser.

T Genau. Ach so, das steht jetzt in der Mitte.

S Frau L.? Guck mal, das ist von innen und das sind die ganzen kleinen, wo sich das ein- vollsaugen kann.

T Nicht mit- Svea, nicht vollsaugen. Es geht mir nicht ums Vollsaugen, Svea.

Svea Ich weiß, innen drin und das sind die Wassermoleküle-

S Können wir hier so eine kleine Ecke abschneiden?

T Nee, der ist extra so geformt, ich hole dir ein Stück Wachs gerne.

Svea Kann man das denn nehmen, dass das hier diese Wassermoleküle sind und die sich da reinsaugen?

### **[30:00]**

T Ja, aber das hat ja-

Svea Wenn der sich ins Wasser-

T Ohne dass es ins Wasser geht! Du sollst es nur ohne Wasser darstellen. Hier.

S Was ist das für ein Stein?

T Sandstein. Svea, wir tragen zusammen.

### **[30:14] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“**

T Oh, ich glaube- noch mal!

S Die Blume ist runtergefallen.

T Ihr Lieben, einmal die Ohren gespitzt. Ich bin gerade rundgegangen und habe viele Ergebnisse schon gesehen. Räumt bitte das in die Schale, was ihr nicht braucht für die Präsentation und kommt dann in den Bankkreis.

### **[30:44] Übergang**

S Kann ich dahin?

T Ja. Die Präsentation bitte mitnehmen.

S Eh, reicht auch das?

S Können wir die auf dem Platz liegenlassen erst mal?

T Ja, könnt ihr.

S Können wir das auf dem Platz liegenlassen? Weil, das geht nicht! Das kann man nicht mitnehmen.

T Leg es vor dich ab.

S Frau L., Frau L.? Unser (Modell kann man aber) nicht mitbringen.

T Dann bring doch bitte, ach so, dein Heft mit, ja? Lennart?

S Braucht nur einer oder sollen alle?

T Nee.

S Einer oder alle? Das Heft mitbringen?

T Eins reicht, Lennart. Ach so, legt doch am besten die Modelle auf den Boden, dann können sie nicht abstürzen.

S Oh, das hättest du auch früher sagen können.

T Ich sag es jetzt, Julia, das reicht.

S Oh, ich komm nicht weiter runter.

T Scht, danke schön.

S Oh, nein.

### **[32:36] Beginn der Reflexionsphase**

#### **[32:36] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“**

T So. Okay. Ihr habt ganz viele verschiedene Lösungen gefunden. Wir hatten Schwimmer und Dinge, die untergegangen sind. Wo ist denn der Edelstahlklotz, Lea?

S Warte, ich (hol den mal).

T Ach so. Gut. Wir haben uns gefragt: „Wie müssen denn die Würfel aussehen von innen, damit das sein kann?“ Ich bitte mal, eh, wer fängt denn einfach mal an? Jule, fängst du mal an?

Jule Mhm. Ich hab zwei Modelle. Also, eh, ich dreh mal um. So.

T Legst du die am besten zu den Schildern, Jule? Dann können wir es zuordnen.

Jule So. Das ist das Edelstahl, das hier Fichtenholz.

T Erläutere mal, was du getan hast und warum.

Jule Also, ich habe da ganz viele kleine Perlen hingemacht, hingetan. Das, eh, das ist das, weil das so schwer ist und da habe ich Plättchen hingetan und weil das- weil das ja eher, eh, oben bleibt und dann auch so.

T Also, da sind viele Sachen drin beim Edelstahl in einem Würfel, wobei das jetzt ein Kästchen ist, aber das ist ja das Gleiche. Eh, und da sind weniger drin. Hast du die mal gezählt?

Jule Eh, nein. Also, die hab ich nicht gezählt. Aber das sind, glaube ich, fünfundzwanzig.

T Also viel, Shayan hatte gerade so ein schönes Wort dafür, für Sachen, die untergehen.

Shayan Voll.

T Die ist ganz schön dolle voll. Voller Edelstahl. Und das Fichtenholz, wie könnten wir das sagen?

S Wenig.

T Weniger. Jetzt hast du hier einmal Perlen benutzt-

S Leer, leer.

T Bitte?

S Leer.

T Leerer, und hier Plättchen. Damit wir es vergleichen können, wäre es aber auch ganz gut, wenn man dasselbe Material benutzt. Aber danke schon mal, Jule, an dich und deine Gruppe. Eh, Jana?

Jana Also, wir haben so- das kann man nicht mitnehmen, aber das ist so ein Blatt- ja, ganz klar ().

S Mhm, hätte ich auch gesagt.

T Eh, Jana, ich habe eine Idee, und zwar diese hier. Jana, willst du mal versuchen, das hier draufzuschieben? Selbst wenn die dann runterkullern, kannst du sie ja hinterher wieder drauflegen.

S Ein Sandwich haben die da.

S Hehe, ein Sandwich.

T Sieht erst mal- Shaya- ist nicht schlimm, Jana, wenn ein paar runterkullern. Du legst sie dann gleich passend wieder hin. Komm.

Jana Alle.

T Ja, mehr oder weniger.

S Da fallen die alle runter.

Jana Also, warte-

S Sollen wir unseres auch dazulegen?

T Bitte?

S Sollen wir unseres auch dazulegen?

T Am besten nacheinander, damit wir uns das klar machen können.

Jana Also, das ist so dieser Metallklotz halt oder halt alle Sachen, die untergehen- hier ist nicht so viel, also, fast gar nichts dazwischen. Und hier sollte eigentlich-

T Ja, mach es mit ein paar Jana, das reicht dann schon.

Jana So, und dann also erst eine Schicht, dann ist da so- sind da so Luftkügelchen dazwischen, dann noch eine Schicht und dann noch mehr.

T Ups, ich schiebe es mal hier rüber. Ich glaube, ihr könnt euch vorstellen, was Jana meint.

S Ja.

T Dasselbe Prinzip noch mal weiter hochgebaut. Danke, Jana, legst du das auf euren Tisch zurück eben? Passt das mit den Worten- macht nichts, Jana, leg es mal zurück- mit den beiden Wörtern, die wir gerade schon gefunden haben? Dasselbe Volumen, was ist mit dem Edelstahlmodell von Jana? Das ist ganz-

S Ganz fest.

T Ganz voll, ne? Und mit dem- was habt ihr genommen? Styropor?

S Ja.

S Da liegt noch was.

S Das ist Holz!

T Was ist mit dem-

S Ja, hab ich doch gesagt, Holz ().



T Holz, ach, Entschuldigung, Holz. Was ist mit dem Holz? Kathrin.

Kathrin Das ist leer.

T Nicht so- nicht so dicht bepackt, ne? Man könnte hier vielleicht auch Punkte dafür hinmalen. Dann kullern die Perlen nicht so weg. Okay, ich frage weiter. Jana, nimmst du jemanden dran?

Jana Ja, Lennart.

Lennart Wir haben was aufgemalt, das wollte ich mal eben zeigen.

T Holst du mal eben- ach so! Eh, ja, wie muss ich es denn nun legen?

S So rum.

S Eigentlich so rum, aber-

T Eh, ja.

S Nein, Jana. So, dass das Gemalte zu uns kommt.

T Also, erst ein Metall, Lennart hat das ganz- warst du das?

S Ich weiß, wie!

Lennart Eh, Josi.

T Ach, Josi, hast du das- genau.

S Da so. So. So.

T Das hier, das ist ganz dicht, das ist weniger dicht. Eh, Julia?

Julia Also, wir hatten-

T Ach so, du wolltest ja.

Julia Wir hatten, eh, eh, hier also Wachs, Styropor und Tropenholz und so was versucht und, eh, Styropor ist ja halt ganz leicht und, eh, ja. Das hier schwimmt, das hier schwimmt auch und das schwimmt ja nicht.

T Julia, packst du es an die richtige Stelle?

Julia Eh.

T Ich sehe noch mehr! Grit.

Grit Also, ich hatte auch Wachs. Und ich habe mir vorgestellt, wenn das so eine Scheibe Wachs wäre, dass jetzt das Rote der Wachs wäre und dann dazwischen ein bisschen Luft ist und nur im Wachswürfel halt viel, viel kleiner.

T Und wie müsste- ach so. Also, Wachs, darf ich das hier zustellen?

Grit Ja.

T Upskedi! So. Da ist noch mehr. Oh, wie schön! Da hat jemand Wasser dargestellt. Das fehlt uns auch noch. Timo, pack es mal hin? Wo muss denn wohl das Wasser hin?

**[40:00]**

S In die Mitte.

S Ja, stimmt.

S Hä, es geht nicht unter und es-

T Das ist genau dazwischen.

S Es geht nicht- es geht- bleibt oben und es () Wasser schwimmt.

S Ein Teil des Wassers geht nach oben, ein Teil des Wassers geht unter.

T Ja! In sich selber. Da ist noch was! Eh, Leon, was hast du da?

Leon Sandstein.

T Ich sehe noch was. Janine?

Janine Also, das ist ein- ein- also, ein aufgeschnittener Klotz wo, eh, wo die Löcher drin sind.

S Aber sehr stark vergrößert.

T Eh, da sind- welches Material soll das sein?

Janine Holz.

S Ja.

T Holz. Holz? Wenn wir da das leichteste Holz nehmen, Fichtenholz, ist das so dicht gepackt?

S Hm-m.

T Oder, ne, sagen wir mal, das wäre Buchenholz? Buchenholz ist etwas schwerer, ne? Was müsste ich tun, um daraus Fichtenholz zu machen? In Bezug auf das dichte Packen?

S Kann man nicht.

T Ist jetzt nur ein Modell, natürlich kann ich aus Buchenholz kein Fichtenholz machen. Aber die Darstellung: Das soll jetzt Buchenholz sein. Buchenholz ist schwerer als Fichtenholz. Finde hieraus eine Darstellung, die Fichtenholz zeigt. Ein Würfel Fichtenholz ist leichter- Pause, oder?

V Nee, geht weiter.

T Gut. Erik?

Erik Also, eh, man müsste dann hier- müsste man, eh, halt noch mehr Holz drum packen und man müsste das viel dichter machen.

T Ah, du machst jetzt- was machst du jetzt gerade, aus der Fichte machst du?

S Aus der Buche.

T Buche, genau. Also, er hat es genau andersrum gesagt. Aber es ist genau das Richtige. Da müsste man hier noch mehr draufkleben. Jetzt sagen wir mal, das ist Buche- mach daraus Fichte, Jessica.

Jessica Nein, ich wollte nur sagen, wenn das jetzt geht mit dem (), wieso geht das dann nicht beim Tropenholz?

S Geht auch. Noch mehr!

T Ach so, dann müsste da sogar noch mehr drauf. Genau Jessica. Lennart, machst du mal?

Lennart Also, ich hätte da dann noch mehr, also ganz viele Kleine draufgeklebt, weil man dann ganz viele (Luftmoleküle) sieht und dann ist das eher leichter wegen der Luft.

T Wobei, mir geht es jetzt nicht um die Luft, sondern um das dicht gepackte Holz. Reduan. Wir bündeln das. Ihr habt ganz hervorragende Ideen gefunden. Ich nehme mal, eh, eine Reihe heraus und zwar nehmen wir mal diese hier. Diese- und das war der Edelstahl, ne? So, Edelstahl sinkt. Wasser ist Wasser, Wachs schwimmt. Eh, ich brauche mal

eben dieses- ... ups, ah, Entschuldigung. Ich bin ein bisschen- so, ... du hattest das gerade so schön dargestellt, jetzt ist es wieder- ne, Grit?

Grit Ja.

T Entschuldigung, ich habe es etwas hin- und hergeschüttelt. So. Wir gucken uns jetzt nur diese Reihe an. Wir haben gesagt, das, was leichter ist- also, ein Kästchen mit Material schwimmt, wenn es leichter ist als Wasser, Erik.

Erik Also, das ist total witzig aufgebaut, eh, da- da sind am wenigsten, dann sind da etwas mehr und da ist es am meisten. Und ja, ich glaube, das ist- soll auch das Gewicht darstellen und das da halt auch. Das soll alles das Gewicht darstellen.

T Eh, das Gewicht- einmal Wachs, was war es noch? Fünfundfünfzig Gramm, vierundsechzig Gramm, vierhundertzweiundneunzig Gramm. Das Gewicht in einem bestimmten Volumen, Jule. Und das ist jetzt toll, schaut mal. Hier ist es wenig dicht gepackt, hier ist es schon dichter und da ist es ganz dicht. Und das nennt man Dichte eines Materials. Ihr habt das hervorragend dargestellt. Wachs ist weniger dicht als Wasser, also schwimmt es. Edelstahl, Jessica, was ist damit?

Jessica ().

T Bitte?

Jessica Eh, ich- es ist aber trotzdem noch ein bisschen komisch: Das Schiff ist ja auch noch schwerer als das Wasser!

T Jessica leitet eigentlich über. Jessica, darf ich das noch einmal zusammenfassen und dann kommt deine gute Frage. Also, Material, was dichter ist als Wasser. Ein Würfel Material, was dichter ist als Wasser, ist schwerer als Wasser, sinkt. Ein Material, ein Würfel Material, was nicht so dicht ist wie Wasser, schwimmt. Und jetzt kommt Jessica, hat sie gerade schon gesagt: „Sag mal, Frau L., jetzt haben wir die ganze Zeit die Würfel verglichen und bei den Würfeln festgestellt, was leichter ist als Wasser, das schwimmt, was schwerer ist als Wasser-“ ich habe es gar nicht gut gesagt, wer sagt es noch mal besser? Svea.

Svea Hm-m.

T Luka.

Luka Also, was leichter als- also, als ein Würfel Wasser ist, also leichter als vierundsechzig Gramm, weil Wasser, ein Würfel Wasser wiegt vierundsechzig Gramm, das schwimmt und alles, was schwerer als ein Würfel Wasser ist, das sinkt.

T Und da haben wir immer Würfel verglichen. Kathrin?

Kathrin Ich glaube, das Schiff schwimmt, weil da unten auch noch ganz viel Luft drin ist und Luft drückt ja nach oben.

T Auch zur Luft hatten wir schon was überlegt.

S Aber ich weiß nicht, ob man da das herausfinden kann, weil unser Schiff ist ja kein Würfel.

S Hä?

T Ja, ist eine kluge (Frage). Jessica fragt, wie kann denn- ich hab es doch dabei, da ist es. Wie können wir denn jetzt mit unserem Wissen erklären, dass dieses Schiff schwimmen kann? Und Grit sagt ganz genau, „eigentlich müssten wir was machen“, Grit, was müssten wir hiermit machen?

Grit Wir müssten das zu einem Würfel machen, damit man das vergleichen kann. Und das geht nicht.

T Genau. Jessica.

S Doch.

S Vielleicht liegt das ja beim echten Schiff an den Materialien?

S Hm-m.

T Auch ein sch- Erik?

Erik Eh, ich glaube, es muss einfach mehr Luft unten im Bauch sein als Ladung.

S Aber die Ladung ist ja haufenweise am Deck!

S Ja, aber auch unten am Deck.

S Vielleicht gibt es ja auch, eh, so was- wir hatten das mal in Mathe, dass es wie eine bestimmte Gewichtsanzahl gibt, wie viel man auf das Schiff laden darf.

T Ganz genau. Und das kann man sogar herausfinden! Christina.

Christina Ich wollte was Anderes sagen.

T Dann sag es eben.

Christina Ich denke eher, dass es an der Luft- wenn man eine Platte da drauflegen würde und darüber dann die Sachen, die Ladung stapelt.

T Wir hatten aber schon gesagt: Nur die Luft kann es ja nicht sein, weil es gibt ja auch Sachen, die haben nicht so Luft drin und schwimmen trotzdem. Grit sagte was. Eigentlich müssten wir, um mit unseren Würfeln weiterzuarbeiten, das zusammenfalten und darauf kommen, ist das so schwer wie ein Würfel Wasser oder zwei Würfel Wasser oder drei Würfel Wasser-

S Oder vier.

T Womit müssten wir das denn eigentlich vergleichen? Jana.

Jana Mit, also- mit dem, also, wie das Wasser genau so groß ist also-

T Genau, sag es noch mal.

Jana Also, man müsste das erst wiegen, dann Wasser da reinfüllen und das-

T Und dann? Denk mal weiter.

Jana Und dann den Unterschied fe- berechnen.

S Man könnte das jetzt mit dem anderen Würfel aus Metall vergleichen.

## **[48:57] Beginn der Transferphase**

### **[48:57] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“**

T Mhm, wir verfolgen mal Janas Idee. Dazu bräuchte ich aber eben das Wasserbecken. Lennart, würdest du mir das einmal geben? Eh, das heißt, ich habe folgenden Vorschlag. Jul- eh, Jana, damit wir deins ausprobieren können, also deine Idee, würde ich ganz gerne den Innenraum hier einmal frei räumen. Ich bitte alle Aussteller, die Sachen wegzuräumen. Und die Anderen machen eine Flitzepause und wir treffen uns dann wieder.

### **[49:26] Unterbrechung**

S Frau L., darf ich auf Klo gehen?

T Ja, natürlich, geh mal eben.

S Frau L., ich hatte auch Edelstahl () gar nicht vorgestellt.

T Oh, stimmt.

Erik Bei mir auch nicht, ich hatte auch was.

T Du hattest auch eine Zeichnung.

S Ich hab echt das Gefühl, Wasser würde schweben. Im Meer. Obwohl Erdanziehung-

S Von wem ist der Tisch?

**[50:00]**

T Julia, holst du es eben? ... Psst!

S Guck mal, wie viel Platz da ist.

T Eh, da ist viel Platz- Rico? Danke. So. Psst. Jana?

S Erik, oh jetzt komm doch-

T Erik, geh bitte rüber zu, eh, Jule.

Erik (Warum, ich hab doch genug Platz.)

T Nein, du gehst rüber zu Jule. So. Also. Jana-

**[50:58] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“**

T Jana hatte uns gerade auf eine Idee gebracht. Formuliere sie noch mal.

Jana Also, wir müssen erst die Wanne, sag ich jetzt mal, oder das Schiff wiegen, und dann müssen wir das mit Wasser vollfüllen und dann noch mal wiegen. Und dann den Unterschied.

T Mhm. Also, das Schiff alleine- liest du es mal ab?

S Das wiegt vierhundertzweiunddreißig.

S Boah!

T Nein, vierhunderteinunddreißig.

S Kilogramm?

T Nein, Gramm.

S Ja dann sag es doch.

S Kilogramm!

S Kilogramm!

T Und jetzt, Jana? Wie geht es weiter? Danke schön.

Jana Jetzt muss man es mit Wasser füllen!

S Oh, das wird schwer.

T Holst du mal eben ein Handtuch? Von da hinten?

S Oh.

S Oh, es geht unter.



T Eh, setzt ihr euch bitte hin? Jessica.

S Ja, aber selber, ne?

S Ja, ich muss-

T Ich versuche es. Ihr seht, dass- könnt ihr euch wieder hinsetzen? Also. Eh, Jana, was erreichen wir dadurch, wenn wir es mit Wasser füllen? Was wissen wir denn dann?

Jana Dann wissen wir, wie schwer das Wasser ist, also, wenn das genau so groß ist, wie das Schiff.

T Also, wir würden dasselbe Volumen vergleichen, ne?

S Wie schlecht das jetzt da draufzustellen.

T Ich gebe mir- ich gebe mir die größte Mühe.

S Wessen Tisch ist das?

S Shayan.

T Hinsetzen, bitte!

S Erik!

S Ja, aber die Hände sind ja noch dran, oder?

S Hallo, wir- wir sehen nichts!

T Nee, das mit dem- eheh-

S Wasser ist ein Gramm.

T Oh, ich glaube, ich nehme den Tisch gleich wieder weg. Jetzt war die Anzeige, Reduan. Die Anzeige war voll. Was könnte ich tun? Jess- eh, Julia?

Julia Du könntest, eh, so viel, eh, also, Wasser da reinfüllen und das wiegen. Also, erst mal den Becher wiegen, weil, der wiegt ja auch was und dann da Wasser reinfüllen und dann halt gucken-

T Ich schütte das Wasser um, ja? Weil mit dem Schiff selber ist das zu schwer für unsere Waage. Der Becher wiegt sieben Gramm.

S Und das Wasser schüttetest du jetzt in den Becher.

T Mhm. Ich muss es nur erst-

S Weil, dann hat es ja genau die gleiche Form, nur nicht halt-

T Genau. Es ist dasselbe Wasser, Rico-

S Nee, es ist jetzt grün.

T Nein.

S Soll ich helfen?

S Passt nicht rein.

T Ja, das macht ja nichts. Können wir eine Plusaufgabe draus machen.

S Ja, ich liebe Mathe!

T Fünfhundertsiebenundzwanzig, Shayan, minus sieben Gramm Bechergewicht. Wie viel wiegt dann das Wasser schon?



S Shayan Fünfhundertzwanzig.

T Gut, merken.

S Das Handtuch hat 0-

S Julia, setz dich.

T So. Zweiundachtzig minus?

S Fünfhundertsieben.

S Fünfundsiebzig!

T Sind?

S Sechshundertsieben, nein. Sechshundert- Fünfhundertfünfundneunzig.

T Ihr seid einfach zu schlau. Also, das Boot-

S Das ist nicht richtig.

S Doch, das ist richtig.

S Ich bin schlau und du bist doof.

T Das Boot wiegt-

S Du auch.

T Wie viel noch mal? Vierhundert-

S Vierhunderteinunddreißig.

T Vierhunderteinunddreißig Gramm. Jetzt brauche ich mal blau- habt ihr nicht, aber ich nehme lila. Dieselbe Menge Wasser. Das 0, wir hatten ja dasselbe Volumen genommen, nämlich diese Form, aber als Wasser hatten wir- was war es? Fünfhundertzwanzig Gramm, mit dem Becher gemessen plus-

S Zweiundachtzig?

T Aber die sieben Gramm vom Becher?

S Ja, minus sieben, gleich Fünfundsiebzig.

T Genau.

S Das sind zweihundert- fünfhundertfünfundneunzig Gramm und ich bin der Sieger des Tages!

T Sind?

S Fünfhundertfünfundneunzig.

T Also. Dieses Schiff mit diesem Volumen bestehend aus zwei Materialien, nämlich wie bei dem Würfel, wisst ihr noch? Hier hatten wir ja auch Stein und Styropor kombiniert. Hier ist es eine Kombination aus Edelstahlschiff und Luft. Wie schwer ist das Schiff? Edelstahl und Ladung Luft? Jessica.

Jessica Vierhunderteinunddreißig.

T Ganz genau. Wie schwer- wir haben ja gelernt, wir müssen immer das Gleiche vergleichen, Lennart, ist dieselbe Menge Wasser, dasselbe Volumen Wasser, ich muss es besser sagen?

S Also, das Wasser ist jetzt wieder schwerer und das Metall leichter. Und dann kann es auch sein.

T Letztendlich ist das hier leichter, ne? Also, dasselbe Volumen. Grit.

4. Unterrichtseinheit: Schwimmen und Sinken – 4. Doppelstunde

Grit Ja also, weil das Schiff jetzt wieder leichter ist, schwimmt es ja.

T Genau. Eh, wir könnten jetzt, eh, dieses Schiff beladen. Du kannst jetzt vorhersagen, Rico, wie viel Gramm ich darein laden kann. Kannst du überhaupt sehen, Hanna? Sonst geh du ruhig mit Grit nach unten. Julia.

Julia Also, ich wollte noch mal was sagen, die Schiffe, die auf dem Aasee schwimmen, da wi- das ist- da- da wiegt der Aasee ja auch viel, viel mehr als die Schiffe ()-

T Na guck mal, da drin schwimmt das auch. Das ist ja- das ist egal! Das muss nur so viel Wasser haben, dass dieses Schiff da reinpasst. In diesen Becher, wie viel passte da noch mal rein? Fünfhundertzwanzig Gramm Wasser. Aber ganz ehrlich, hier passt das Schiff nicht rein, ne? So. Also noch mal zurück. Wir sind jetzt am Hafen und wollen unseren Frachtkahn beladen. Wir wissen, dieses Volumen Schiff wiegt vierhundertfünfundneunzig Gramm. Shayan, denk bitte mit. Wir wollen es beladen. Was können wir draufgeben? Erik.

Erik Eh, man könnte dann noch fünf, also, eh, man könnte dann noch, eh, beladen bis- also meistens haben die Schiffe auch im Hafen- haben immer so eine Markierzone, das ist immer irgendwie vorne am Bug und dann sieht man immer den Wasserspiegel und wenn es irgendeine bestimmte Linie übertreten hat, eh, dann kann das Schiff nicht mehr laden und wenn man dann noch die Dinger da, diese Transportguthaben oder was das auch immer ist, in das Schiff packt, dann geht das unter und, eh, ja. Dann kann man halt noch so viel laden, dass- es muss immer mehr Luft im Frachtkahn sein, als Ladung.

T Muss es Luft sein?

Erik Nee, aber- ja es kann auch, eh, andere Sachen- andere Sachen sein, die Luft aufnehmen.

T Muss es Luft sein? Dann dürfte unser Holzklötz nicht schwimmen. Noch mal zurück, Jessica.

Jessica Eh, ich wollte sagen, eh, das ist ja ein bisschen komisch, also, im offenen Wasser oder so das sieht ein bisschen aus als würde Wasser schweben, obwohl auf der Erde Erdanziehung ist und im All kann ja auch alles schweben.

T Wieder ein kluger Gedanke.

Jessica Und dann finde ich das komisch, dass Wasser überhaupt was wiegt.

T Auch das ist ein kluger Gedanke, merkst du dir den eben, ich würde gerne diese Frage noch beantworten, die ich gestellt habe. Grit.

Grit Also, ich würde sagen, man kann so viel draufladen, aber es darf- man kann so viel draufladen, aber es darf nicht mehr sein wie fünfhundertfünfundneunzig Gramm auf unser Schiff.

T Mhm. Gucken wir doch mal, was war noch mal mit dem Sandstein, hundertvierundvierzig, vierhunderteinunddreißig, fünfhun- hm, gucken wir mal. Gewisse Stör-

S Ey!

T So, jetzt setzt ihr euch wieder hin, Jule. Scht. Jule, jetzt kannst du auch gucken.

**[01:00:00]**

T Ich hätte es vielleicht tiefer machen sollen. Egal. Also, ich habe das Schiff beladen mit hundertvierundvierzig Gramm Sandstein, Jule. Vierhunderteinunddreißig plus hundertvierundvierzig Gramm sind? Soll ich es dazuschreiben? Noch hundert Gramm dazu?

Jule Fünfhunderteinunddreißig.

T Noch vierzig dazu?

Jule Fünfhunderteinundsiebzig.



T Und noch vier dazu?

Jule Fünfhundertfünfundsiebzig.

T Gut. Wie viel dürfte ich höchstens noch dazutun? Bevor das Schiff sinkt? Luka?

Luka Zwanzig Gramm. Super. Also, mit diesem, ich nenn es „Umschütt-Versuch“ konnten wir das herausfinden. Wir haben das Volumen des Schiffes gemessen, wussten, wie viel Wasser das ist, wie schwer das Wasser ist, Reduan, und konnten eine Vorhersage treffen. Jetzt hat Jessica uns noch auf eine Idee gebracht. Dazu setzt ihr euch ruhig wieder hier hin. ...Ich stelle das mal runter. Ich glaube, ihr könnt das tatsächlich besser sehen, ja?

S Ja, so kann man besser sehen.

T Ich dachte, das wäre besser mit dem Tisch, aber das war ein Irrtum. Deswegen stell ich den flux eben wieder weg. Shayan, Achtung!

S Shayans Tisch, ne?

T Ja, eben. () So. Also. Eh, die Jessica sagte, irgendwie ist es ja doch alles komisch, eh, hier auf dieser Erde. Ich habe hier leichtes Holz und was passiert mit Sachen-

S Nicht den fallen lassen!

S Die-

T Lennart?

S Die Erdanziehung-

T Ach ne, Erik war es, Entschuldigung.

Erik Das ist die Erdanziehung.

T Die macht, dass alles nach unten geht. Egal, wenn Lennart hochspringt, der kommt wieder runter, wenn ich den Sandstein hochschmeiße, er kommt wieder runter. Jessica.

Jessica Aber wozu ist die Erdanziehung eigentlich nützlich? Ich meine, es würde vielleicht alles rumschweben, aber man könnte es ja trotzdem irgendwie hinkriegen, (). Man stirbt ja auch, wenn man viel zu viel ().

T Jessica, die ist- also die ist schlichtweg auch da und bewirkt, dass alles runterfällt.

Jessica Wieso?

T Jetzt sagte Jessica: „Aber eigentlich müsste Wasser doch so ein Stück weit schweben.“ Alles, was wir hier so loslassen, geht runter, das heißt, auch dieses Schiff hier, ne, geht-

S Nicht fallen lassen!

T Nein, lass ich nicht fallen. Auch dieses Schiff-

S Geht unter.

T Die Ge- das Gewicht des Schiffes drückt runter. Das- das wirkt doch auch im Wasser. Was macht denn das, dass das dann im Wasser so ist? Jana.

Jana Ich wollte nur sagen, es ist doch komisch, weil, Flugzeuge können ja auch fliegen.

T Ist eine kluge-

Jana Und die fallen auch nicht runter.

S Die haben bestimmte Sachen, dass die fliegen können.

T Ach so. Stopp, stopp, stopp, stopp. Eh, ja, das ist interessant. Aber da gibt es einen Effekt, den man sich zunutze macht. Ich möchte trotzdem wieder hin, Jana, vielleicht hat Frau K. noch mal Zeit und Lust, das zu beantworten, sonst mache ich das wohl. Wieso fliegt ein Flugzeug und fällt nicht runter? Aber wir gucken jetzt noch mal auf das Schiff. Also, dieses Schiff wiegt- was hatten wir noch gesagt? Vierhunderteinunddreißig Gramm und das Gewicht drückt nach unten. Wir können jetzt vorhersagen, dass das schwimmt, weil dieselbe Menge Wasser schwerer ist. Also, das, was leichter ist als dieselbe Menge Wasser, schwimmt. Was macht denn das Wasser? Jessica meinte, das müsste ja irgendwie schweben. Ihr seht diesen Handschuh?

S Mhm.

S Mhm.

T Und ich bitte mal Janine, sich hierher zu knien und zu beobachten, was mit dem Handschuh passiert, wenn ich den eintauche.

S Cool.

S Cool!

S Cool, der ().

S Hallo, nur Janine!

S Der zieht sich wieder nach oben an den Spitzen.

T Na, oder ich mache das mal so. Jetzt nehme ich es wieder raus. Jetzt ist es locker, danke schön, Janine- Janine hat schon geguckt. Jetzt kommt mal Kathrin. Schaut mal genau, was ist mit dem Handschuh jetzt?

S Der wird immer silberner.

T Der ist mir- das, eh, beschlägt von innen. Der ist mir viel zu groß! Seht ihr, ne, Reduan? Kathrin beobachtet genau und Reduan von der Seite, komm. Was passiert mit dem Handschuh? Kathrin.

Kathrin Der saugt sich an die Hand so dran.

T Saugen, ein anderes Wort für saugen ist drücken. Ich brauch mal die, eh, oder den- wie auch immer. Josefine, komm du mal, steck du mal die Hand da rein und spür mal. Danke schön, Reduan und Kathrin. Geht das? Tauche mal die Hand ein und spüre, ob du was spürst?

S Ich spüre tolle Sachen.

Josefine Ja, also, das wird so an die Hand gedrückt und das, eh, fühlt sich ganz komisch an.

T Jessica, danke schön.

Jessica Ich wollte noch was sagen: Aber die Welt fliegt ja auch im All. Aber die hat ja die Anziehung.

T Wir gucken auf das Wasser hier. Was hat das Wasser mit dem Handschuh gemacht, Josefine?

Josefine Ich glaube, dass das so ein bisschen so den Handschuh an die Hand oder an die Finger dran gedrückt hat.

T Luka, komm. Versuch du es auch! Das finde ich, also entspricht so dem, was ich gefühlt habe. Wir fragen noch mal Luka, was der spürt.

S Luka, ich würde den Pullover hochziehen.

T Ach so, ja, zieh mal hoch. Wieder raus, ah, nicht von innen voll. Gut, was hast du gespürt, Luka?

Luka Also, es drückt-

S Er hat Wasser gespürt.

Luka Ja! Und es drückt sich halt so an die Finger dran, also, als würde sie jemand von außen dran drücken.

T Johannes.

Johannes ().

S Ich wollte noch mal was sagen.

T Ach so. Eh, Erik?

Erik Das Wasser- die haben das mal bei Galileo gesagt, eh, da gibt es so ein Tier, das lebt ganz weit unten im Wasser und, eh, das lebt auch, glaube ich, in der tiefsten Stelle im Wasser und, eh, das muss den Druck von, ich glaube, irgendwie zwanzig Autos aushalten und, eh, weil, Wasser hat ja auch bestimmtes Gewicht und auch wenn ein bestimmter Druck- und das drückt es dann halt auch dann, wenn man tief nach unten taucht, dann merkt man das auch, dann hat man immer so Druck auf den Ohren.

T Kennt ihr, glaube ich, alle vom Schwimmbad, ne?

S Ja!

Erik Und wenn man sich das dann zusammendrückt nach oben-

T Christine! Es reicht!

Erik Und bleibt halt nicht im Handschuh, sondern entweicht nach oben.

T Das st-

Erik Und deswegen zieht sich das auch zusammen.

T Es wird gedrückt, ne? Das kennt ihr alle. Wenn ihr im Schwimmbad seid und taucht. Das, was ihr hier sehen konntet, dass der Handschuh dann gedrückt wurde, oder auch fühlen konntet, merkst du im Schwimmbad: Wasser drückt! In welche Richtung denn? Grit.

Grit Nach unten.

T Wenn es nach unten drückt, dürfte es dann hier gegen drücken? Was- was ist das für eine Schlussfolgerung? Deine Vermutung war: „Nach unten.“ Ja, das Gewicht geht nach unten. Hier, guck mal, wenn ich Wasser loslasse, das hat natürlich Gewicht, geht auch nach unten. Aber im Wasser selber, wo drückt es?

Grit Auf den Gegenstand drauf.

T Genau, und zwar wo? Genau, Grit, prima.

Grit An den Seiten?

T Ja. An alle Seiten auch. Svea?

Svea Also, es könnte auch an deine Hand drücken, weil- weil das kann- das hat ja kaum- nicht so viel Platz im Wasser.

T Was jetzt genau?

Svea Also, dass wenn du deine Hand in den Handschuh tust und das dann da rein. Dann drückt das dagegen, weil es hat ja nicht so viel Platz.

T Genau. Und da ist das Wasser stärker als- als hier die Luft in meinem Handschuh. Ist nicht so stark, dass es meine Zinger- Finger zerquetscht, aber Grit hat schon beschrieben, es drückt von allen Seiten. Johannes und Leon, es hat Gewichtskraft, aber es gibt auch noch ein interessantes Phänomen. Lennart?

Lennart Also wenn jetzt ein U-Boot unter Wasser taucht, dann muss es auch aus einem stabilen, eh, das muss Edelstahl sein, weil das sonst unten zusammengedrückt werden kann.

T Würdest du aus einem Plastikhandschuh ein U-Boot bauen?

E Nein!

T Warum nicht? Begründe. Erik.

Erik Das reißt direkt.

T Mhm.

S Und man kann ersticken.

T Ja, es wird zusammengedrückt. Es geht kaputt. Man braucht etwas Starkes, was gegen den Druck aushält. Grit hat schon beschrieben: „Es drückt überall.“ Julia, du wolltest was sagen?

Julia Also, das ist eigentlich genauso wie beim Flugzeug. Wenn du ganz lang- also, du gehst ja dann irgendwann runter, wenn du am Ziel bist und dann hast du so ganz viel Druck auf den Ohren, das tut dann so sauweh.

T Mhm und was heißt- jetzt gucken wir noch mal. Also wir wissen, das Wasser drückt-

**[01:10:00]**

S Nicht reinfallen lassen.

T Nein, nein, nein. Ich habe hier eine Angel gebastelt, ein- eine Sache möchte ich euch noch zeigen, Erik. Schau mal. Eh, da ist so eine Kugel dran. Und ich bitte mal Timo: Lass mal die Knetkugel ganz langsam eintauchen. Und ihr beobachtet bitte. Jetzt wieder hoch. Ganz langsam.

S Das ist ein Gummiband.

T Genau. Was ist mit dem Gummiband? Shayan? Schau mal genau. Warum geht das eigentlich jetzt hier auseinander. Also, wenn ich- so ist das eigentlich, das Gummiband. Warum wird das lang?

S Weil, eh, die Kugel schwerer ist?

T Die hat viel Gewicht, ne? Die zieht das auseinander. Was passiert, wenn er es langsam eintaucht? Was passiert mit dem Gummiband, Shayan? Reicht, reicht, reicht. Nicht untertauchen, reicht.

Shayan Das wird auch immer- also, es geht auch immer mehr zum- zum Ball.

T Was heißt das? Timo, spürst du was, wenn du es eintauchst?

Timo Ja, dann- das zieht so richtig.

T Und wenn du es eintauchst?

Timo Das wird immer kleiner.

T Das wird kürzer, das Gummiband. Julia, was heißt das?

Julia Also, das zieht sich so zusammen.

T Mhm. Wenn sich das zusammenzieht, was heißt das für das Gewicht der Kugel, Jana?

Jana Das, also, das zieht das so runter.

T Ja, das- so zieht es das runter.

S Ah!

T Kathrin.

Kathrin Dann wird die Kugel leichter, wenn es ().

T Jana.

Jana Das ist ja auch so, wenn man im Schwimmbad ist, kann man auch- also, zum Beispiel könnte ich dich jetzt auch so hochheben, so tragen.

T Jetzt gar nicht und im Schwimmbad, Jana, das traue ich dir zu, könntest du mich, wenn wir beide im Wasser sind, hochheben. Was macht das Wasser dann also? Wir haben- die Frage war, Lennart?

Lennart Eh, die Frage-

T Wohin drückt das Wasser überall? Was muss hier sein, damit die Kugel scheinbar leichter wird? Es bleibt immer dieselbe Kugel. Was passiert? Was muss das Wasser tun, damit die Kugel scheinbar leichter wird? Lennart?

Lennart Ja, die muss das so ein bisschen zusammendrücken und- ja.

T Erik. Erik

Erik Es drückt das eher so stark zusammen, dass das keine Chance hat, richtig unterzugehen. Weil das Gummiband hat- ist ja nicht so stark wie- das ist auch wieder wie so- wie so ein Hammer da reindrückt. Wenn man jetzt da die ganze Zeit nur Kugeln hätte, eh, dann würde das ja wesentlich stabiler wie das- den Holzstab, eh, so stabil sein, könnte man das schön unterdrücken. Dann würde das Wasser keinen Widerstand leisten, aber wenn man halt ein Gummiband hat, dann kann sich das ja wieder zusammenziehen und dann hat die Kugel noch eine Chance, wieder nach oben zu gehen.

T Was macht denn, dass das Gummiband sich wieder verkürzt, Johannes?

Johannes Also, das Wasser muss den Gegenstand leichter machen.

T Das Wasser drückt nicht nur, wie Grit es beschrieben hat von den Seiten, es drückt auch von unt-

S Oh!

T Entschuldigung, Jule, sag es.

Jule Ja, eh, das Wasser drückt von unten gegen den Gegenstand, damit der oben bleibt.

T Was macht-

Jule Aber der Gegenstand ist so schwer, dass der runtergeht.

T Wer gewinnt-

Jule Und deshalb ist das so ein kleiner Kampf, Wasser will nach oben, der Gegenstand will nach unten.

T Das ist ja wunderbar, Jule, zeige es noch mal. Was du gerade so schön mit den Händen gemacht hast.

Jule Eh-

T Also, der Gegenstand?

Jule So will- das Wasser will nach oben. Aber der Gegenstand will nach unten. Und dann ist das immer so ein Widerstand und dadurch bremst das Wasser den so ein bisschen und dann geht der so ganz langsam unter, aber manchmal geht der dann auch wieder ein bisschen hoch, weil- weil das Wasser will nach oben und der Gegenstand will halt nach unten.

T Wer gewinnt den Kampf, Luka? Gegenstände, die hmhmhm, gehen unter-

S Gegenstände, die schwerer als Wasser sind, eh, also, die gewinnen den Kampf gegen das Wasser und die Gegenstände, die leichter als das Wasser sind, die verlieren.

T Die schwimmen sozusagen. Reicht es, zu sagen, Gegenstände- Gegenstände, die schwerer sind? Das können wir jetzt schon genauer sagen. Lennart.

Lennart Also, man kann es sagen, dass die Gegenstände, die leichter als Wasser sind, schwimmen, weil das ja bei allen Tests, die wir gemacht haben, hat das auch so funktioniert. Auch bei dem Boot halt und deswegen ist das auch so, dass alles, was leichter ist, schwimmt.

T Alles dies, also dasselbe Volumen von Wasser. Wenn wir wissen wollen, ob das Schiff schwimmt, müssen wir das mit demselben Volumen Wasser vergleichen. Wir wissen, das hat Jule so schön dargestellt gerade, der Gegenstand, was auch immer, ob Würfel, ob Knetball, ob Boot, ob dieses Boot, hat Gewicht. Das geht nach unten. Jule, wie geht es weiter?

Jule Eh, aber das Wasser, das will halt nicht, dass das Boot nach unten geht und drückt das Boot wieder nach oben. Und dadurch wird das Boot leichter und- aber das Boot ist halt auch noch ein bisschen schwerer, dass das auch wieder nach unten drückt.

T Und da hat Erik ja gerade-

Jule Und dadurch wird das halt nur so ein bisschen untergehen, nur bis da, dann sind beide eins zu eins.

T Wenn ich das jetzt schwerer mache durch unsere Ladung, Janine. Vorher ist es bis hierhin eingesunken. Was passiert jetzt mit Ladung, Janine?

Janine Dann geht es ein bisschen tiefer, weil, eh, weil, der- das Schiff hat dann mehr Chancen runter-

T Shayan? Genau. Jana hat auch schon gesagt, dass wir immer genau das vergleichen müssen, was das Wasser macht. Jetzt möchte ich euch mal bitten, zu gucken, wenn ich was eintauche, wird- was passiert denn an der Stelle- jetzt ist ja überall Wasser, glatte Oberfläche, jetzt tauche ich was ein. Was passiert mit dem Wasser da, wo ich was eintauche? Jessica.

Jessica Ich wollte sagen, bei dem Handschuh hat der so zusammengedrückt, das Wasser hat aber auch keinen Hohlraum, das ist ja einfach nur ein Wasser. Ein Gegenstand, ein anderer Gegenstand.

T Genau. Das ist vollkommen-

S Ein Gegenstand, das zerfließt wie Sand.

T Genau. So, noch mal, Kathrin. Da, wo vorher Wasser ist, was ist denn da jetzt?

Kathrin Eh, also, wenn man das nur, eh, nur die untere Seite ins Wasser tut, dann kann es ja nur von unten dagegen drücken. Wenn man das Ganze ins Wasser tut, dann drückt es von allen Seiten.

T Genau. Von allen Seiten. Von rechts und links, drückt und drückt, passiert nichts, ne? Jana.

Jana Ich wollte nur sagen, eh, das ist so wie beim Armdrücken: Man will ja gewinnen und dann will man das auch halt, dann hat man Widerstand.

T Mhm, genau. Rechts und links ist aber gleich. Wie beim Armdrücken. Das Gewicht des Bootes drückt nach unten und- jetzt muss ich mich ein bisschen verbiegen- das Wasser drückt nach oben. Jetzt müssen wir aber wissen, wie stark das Wasser nach oben drückt. Wie viel Wasser drückt denn nach oben? Jetzt kann man das- da, wo jetzt der Topf ist, ist ja kein Wasser, Johannes, ne?

Johannes Mhm.

T Das Wasser wird weggedrückt. Was wird das Wasser versuchen? Lea.

Lea Das Wasser versucht ja, den Topf wieder nach oben zu kriegen, aber der Topf möchte ja eigentlich runter.

T Genau. Erik?

Erik Aber beim Armdrücken hat man ja auch die- diese paar wenn man hier der Boden ist, hat man- kann man ja keinen Widerstand mehr leisten und das Wasser probiert ja, eh, der Wasserspiegel steigt ja jetzt auch höher, höher, höher, wenn man einen Gegenstand da reinpackt.

T Holst du mal den Folienstift?

Erik Und dann geht das auch in den Topf da rein und dann hat, eh, hat das Wasser schon gewonnen, weil, wie bei einer Burg-

T Einen Folienstift.

Erik Wenn man außen, da ist es immer, dass du so eins gegen eins, aber wenn man dann in der Burg drin ist, dann hat man schon gewonnen.

T Erik sagte was. Wenn wir etwas in Wasser eintauchen- sofort, Lennart. Wenn wir etwas in Wasser eintauchen- das hat Gewicht und wir wissen schon, Luka, es gibt dichtere Materialien und weniger dichte. Da, wo Wasser war, wird das Wasser weggedrängt. Ich mach mal so eine Nulllinie, hier in etwa ist das Wasser. Das war der Ausgangspunkt. Jetzt setze ich mal den Topf hier rein und was hat- was ist jetzt passiert, Jule?

Jule Es ist ein bisschen höher gestiegen, weil der Platz, eh, der Platz, den der Topf wegnimmt, der fehlt jetzt bei dem Wasser und deshalb geht das so- so viel, wie der Topf weggenommen hat, geht es wieder hoch,

**[01:20:00]**

Jule Also hat

T Und jetzt?

Jule Der Topf so viel weggenommen.

T Genau, eine letzte Frage: Ich tauche dieses Boot hier auf das Wasser, eh, ich lege das auf das Wasser, Shayan, was passiert mit dem Wasserstand? Jetzt ist er wieder bei dem Ersten, wenn ich das hier reintue. Was passiert mit dem Wasserstand? ... Josefine.

Josefine Es wird runtergedrückt.

T Also, das Wasser wird weggedrückt und was passiert dann? Wo muss ich wahrscheinlich meine Markierung gleich machen? Janine.

Janine Dann geht das Wasser an den Seiten hier so hoch und dann ist das ja wieder ein Stück höher.

T Siehst du?

Janine Also weil der Platz wird ja weggenommen.

T Genau. Ja

S Frau L., wenn wir jetzt noch ei- den Sandstein da reintust, dann geht das Wasser noch höher, weil das noch weiter reingedrückt wird.

S Oh, guck mal, der- der ist schon fast über den Rand getreten ().

T Julia.

Julia Also, das nimmt an Platz weg, weil das Wasser- wenn das Schiff also jetzt weg wäre- weil, dann würde es ja ganz viel Platz haben, weil da ja nichts drin ist. Aber wenn man was reintun würde und richtig runterdrücken würde, dann, eh, hat das halt weniger Platz und dann braucht das Wasser mehr Platz und geht halt nach oben.

T Kathrin?

Kathrin Und jetzt ist das Schiff auch schwerer, weil was drin liegt und jetzt hat es noch weniger Platz, weil mehr Fläche im Wasser ist-

T Mehr Fläche? Die Fläche ist die gleiche.

Kathrin Ja mehr ... also, das ist schwerer und dann wird es weiter nach unten gedrückt.

T Das wird mehr was-

Kathrin Und dann kommt das weiter nach unten?

T Genau. Lennart, ich bitte dich gleich mal, zu formulieren, was die Antwort unserer Ausgangsfrage war. Ihr erinnert euch, ich habe in die Mitte unser Schiff gelegt. Die allererste Frage war: „Wie kommt es, dass so ein großes Eisenschiff nicht untergeht?“ Lennart, willst du es versuchen, mit all den Dingen, die wir gelernt haben?

Lennart Also, als Erstes haben wir- also, wahrscheinlich ist es auch so, dass alles- also, wenn das Schiff leichter ist als die gleiche- wenn man das, eh, in das Schiff nur Wasser füllen würde und das dann wiegen würde, das Wasser, wenn das Boot leichter ist als das Wasser, dann schwimmt es und so viel Wasser, wie das Boot auch verdrängt, wenn es reinkommt, drückt auch das Boot auch wieder nach oben und versucht seinen Platz sozusagen wieder zu erobern.

T Ganz genau. Svea, kannst du es noch wiederholen?

Svea Also, wenn-

S 0.

T Ja, ich weiß.

Svea Wenn der Gegenstand, der-

S Haha.

Svea Also, zum Beispiel ein Sandstein, der ist, eh, schwerer als Wasser und- also, als ein Wasserklotz- also, ein Wasserklotz. Und der geht unter und wenn es leichter ist, so wie Styropor, Fichtenholz oder Wachs, das ist leichter als ein Kasten Wasser, und das schwimmt dann auch.

T Wunderbar. Also wir wissen jetzt: Ein Gegenstand wiegt etwas. Ein bestimmtes Material hat eine bestimmte Dichte. Es ist besonders dicht oder weniger dicht. Tauche ich einen Gegenstand mit einem Gewicht in Wasser, drückt Gewichtskraft, Jule, Kräftekampf, nach unten. Lennart, machst du mal weiter?

Lennart Und deswegen schwimmt das, oder? Weil das Wasser, das es verdrängt, drückt, eh, das gleich wieder nach oben und deswegen schwimmt das Boot.

T Und wenn das Boot leichter ist als die Menge des verdrängten Wassers, Shayan, schwimmt es. Ist das Boot schwerer als die Menge des verdrängten Wassers, was passiert dann, Reduan?

S Frau L.?

Reduan Das Schiff geht nicht unter.

T Wenn der Gegenstand schwerer ist- guck mal, jetzt verdrängt es noch mehr Wasser. Wenn der Gegenstand schwerer ist als die Menge des verdrängten Wassers wiegt, was passiert dann, Reduan?

Reduan Das schwi- das Schiff (wird) schwieriger!

T Es wird schwerer. Und was passiert, wenn die- wenn das Schiff mit Ladung schwerer ist als die Menge des verdrängten Wassers? Was passiert? Jule.

Jule Es geht unter.

S Ah!

S Eh.

T Ach so, die kann man jetzt nicht hier gerade drauflegen.

S Oh!

T Wo ist Edelstahl?



S Ja, jetzt geht es unter.

T Eh, Lea, hattest du nicht den Edelstahlklotz?

Lea Ich habe ihn schon wieder-

T Ach so. Wachs wiegt nicht ganz so viel. Der Edelstahl-

S Den hast du wieder weggeräumt!

S Wir haben Pause, Frau L..

T Ich weiß, kriegt ihr auch gleich. Ach! Ich Dummerchen. Eh, Christine, holst du den mal eben? Ich hab ihn schon weggeräumt, Lea, das warst du gar nicht. Also-

S Jetzt geht es unter.

S Ah, nicht!

S Lass die doch da drin.

S Oh oh.

T Das waren noch mal vierhundertzweiundneunzig.

S Ah!

S Can you help me? No.

S Glucker, glucker.

S Can you help me?

E Oh!

S Oh Gott, schnell, hol die die armen Dinger da raus!

S Rettungsschiff!

S Rette sich wer kann!

T Ihr Lieben. Fleißige Gedankenarbeit, Jule, habt ihr geleistet. Ich möchte euch bitten, eh, Morgen oder Übermorgen unsere Ergebnisse- oder heute als Hausaufgabe, Lydia, geht das?

Lydia Gerne.

### **[01:26:44] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“**

T Bitte? Eh, das, was wir herausgefunden haben, schreiben wir natürlich nicht jetzt auf, Leon. Ich bitte euch, für euer Forscherbuch auf einem Arbeitsblatt das zu notieren, was wir herausgefunden haben. Und zwar unsere Ausgangsfrage, ihr habt es schon beantwortet: „Wie kommt es, dass ein riesiges, schweres Schiff im Wasser nicht untergeht?“ Das haben wir, vor allen Dingen ihr, herausgefunden. Wenn das weggedrängte Wasser hmhmhm- hier unten zeichnest du. Gerne mit Pfeilen, so wie Jule das angedeutet hat und wir bündeln das dann. Und dann wirst du später sehen, wenn du das geschrieben hast, was du dazugelernt hast, im Vergleich zu euren Ausgangsvermutungen. Ihr erinnert euch, dass wir ganz zu Anfang da waren. Ich danke euch für eure fleißige Mitarbeit. Ich lege das auf eure Tische, bitte noch zwei Kinder, mir beim Aufräumen zu helfen. Julia und Grit. Und verabschiede mich von der Klasse Vier- 0. Schöne Pause!

### **[01:27:57] Ende**