

Transkript

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

3. Doppelstunde:

Warum sinkt Metall, warum schwimmt Wachs? – Untersuchungen zum Schwimmverhalten von „Einheitswürfeln“ aus unterschiedlichem Material

Vierte Klasse

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

Inhaltsverzeichnis

[00:00] Beginn der Einstiegsphase.....	2
[00:00] Unterrichtsaktivität „Morgenkreis“.....	2
[01:26] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“.....	2
[06:38] Beginn der Orientierungsphase.....	3
[06:44] Übergang.....	3
[07:04] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“.....	3
[10:24]	3
[20:00]	6
[30:00]	9
[40:02]	12
[42:14] Beginn der Erarbeitungsphase	13
[42:14] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“	13
[43:40] Übergang.....	13
[45:59] Unterrichtsaktivität „Tischexperiment“	15
[50:00]	16
[56:27] Übergang.....	18
[58:21] Beginn der Reflexionsphase.....	19
[58:31] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“	19
[58:58] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch/Schülerdemonstration“	19
[01:00:00]	19
[01:10:00]	22
[01:20:02]	24
[01:23:34] Ende	25
4. Unterrichtseinheit: Schwimmen und Sinken – 3. Doppelstunde	1
© 2012 Institut für Psychologie in Bildung und Erziehung und Seminar für Didaktik des Sachunterrichts	

[00:00] Beginn der Einstiegsphase

[00:00] Unterrichtsaktivität „Morgenkreis“

E Dumba, dumba, dumba, dumba, dumba, dumba, dubah, dumba, dumba, dumba, dumba, jetzt geht es los. Jubadabadubahdubah, jubadaba, jetzt geht es los. Juja, jubabada, juja, jetzt geht es los.

T Jet- ach, einmal reicht auch. Jetzt geht es wieder los. Wir arbeiten wie Wissenschaftler im Sachunterricht zusammen mit Reduan, mit, eh, Jessica, Hanna, mit Kathrin und da muss ich mir-

S Erik.

T Ach ja, Erik. Natürlich. Jana und Lennart, mit Josefine, Luka, mit Rico, Grit. Rico, dein Nachbar ist krank heute?

Rico Janine sitzt da.

T Ach so, alles klar. Okay. Mit Lea und Jan, Shayan, mit Johannes, Christine, mit Svea- ich sehe dich- eh, mit Janine, Lars, Timo, mit Julia, Jule und Leon. Guten Morgen, ihr Lieben!

E Guten Morgen, Frau L.!

[01:26] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Okay, ganz zu Anfang möchte ich noch einmal erinnern, wie wir gestartet sind, da unsere letzte Stunde schon zwei Wochen her ist. Ihr erinnert euch: Wir hatten uns das Schiff angeschaut und uns die Frage gestellt, wie es denn kommt, dass so ein großes, schweres Eisenschiff nicht untergeht. Wir hatten viele Vermutungen, ihr erinnert euch. In vielen Versuchen habt ihr die Vermutungen überprüft. Jule.

Jule Da ist ein neues Schild.

T Ach so, das hier, ne? Da kommen wir dann hinterher zur Erklärung, genau. Habt ihr das bei Frau, eh, L. die machen wir dann ganz zum Schluss in der nächsten Stunde. Okay. Eh, dann habt ihr viele Vermutungen gehabt. Wir haben sie überprüft. Erinnerst du dich noch? Jana oder Lennart. Erzähl mal.

Lennart Also, wir hatten mit verschiedenen Versuchen, die sich jeder Gruppentisch selber ausgedacht hat, überprüft, ob wir die Vermutung durchstreichen können. Also, ob es daran schon mal nicht liegen kann oder ob es daran doch liegen kann und wir haben schon ziemlich viel jetzt durchgestrichen.

T Genau. Eine Sache blieb zum Glück übrig. Eh, oder- ja, wir haben dann das Material angeschaut. Und du erinnerst dich: Letztes Mal habt ihr ganz viele Dinge überprüft. Es waren verschiedene Stationen mit verschiedenen Ablagen und ihr seid weitergewandert immer. Julia.

Julia Also, wir hatten, eh, Holz-

T Mhm.

Julia -Metall oder Eisen, eh, Styropor, dann hatten wir noch, eh, Wachs.

T Mhm.

Julia Und Stein.

T Genau. Ich lege sie mal hier oben hin, dann könnt ihr sie sehen. Da haben wir etwas herausgefunden. Unsere Ergebnisse hatten wir an der Tafel notiert. Ihr brauchtet die Tafel, deshalb habe ich es noch mal auf das Plakat geschrieben. Christine, stellst du es uns mal vor?

Christine „Alles aus Metall geht unter. Alles aus Wachs schwimmt. Alles aus Styropor schwimmt. Fast alles aus Holz schwimmt. Fast alles aus Stein geht unter, außer Bimsstein.“

T Genau. Das waren unsere Ergebnisse und genau daraus haben wir unsere nächste Frage formuliert. Das war im Grunde genommen unser Kreislauf. Wir hatten, eh, ein Ergebnis. Die Schlussfolgerung steht da und haben beobachtet. Kathrin.

Kathrin Dass alles aus Metall untergeht, aber das schwere Schiff, das, eh, schwimmt ja auch.

T Genau. Und das hier, was war mit dem Wachs? Julia.

Julia (Wir hatten ja): „Alles aus Wachs, das bleibt ja oben.“ Aber das Schiff ist nicht aus Wachs.

4. Unterrichtseinheit: Schwimmen und Sinken – 3. Doppelstunde

T Genau. Das heißt, wir haben an dieser Stelle überlegt: Hier muss es weitergehen, so dass die Forscherfrage für heute lautet- hast du eine Idee? Ich wollte schon etwas anschreiben, aber ich bin mir sicher, dass ihr es wisst. Jessica.

Jessica Ich würde sagen, Plastik fehlt noch.

T Bitte?

Jessica Plastik fehlt noch.

T Mhm. Hattet ihr auch überprüft, genau. Was?

Jessica Ich war am Donnerstag krank.

T Nee- nicht Donnerstag, sondern davor, ganz in der allerersten Stunde hattet ihr auch Plastik genommen, genau. Wir haben aber dann- Jessica, ist gut, dass du nachfragst. Wir haben dann diese fünf Materialien untersucht: „Metall, Wachs“, Kerzenwachs und so weiter, „Styropor“.

Jessica Das weiß ich noch. Das-

T Okay, dann ist gut. „Holz und Stein“. Wenn wir diese beiden Sachen uns jetzt angucken- ich kann auch diese hier nehmen. Schwimmt. Sinkt. Ich bündele es mal. „Warum sinkt Eisen, warum schwimmt Wachs?“ Vielleicht kann uns das ja weiterhelfen bei unserer Ausgangsfrage. Was macht denn, dass das hier schwimmt und das hier untergeht? Dazu lade ich euch in den Bankkreis ein.

[06:38] Beginn der Orientierungsphase

[06:44] Übergang

T Die Würfel kannst du mir eben geben. Danke schön.

S Oh, der ist voll schwer.

T Mhm.

S Was ist das denn für einer?

T Das ist Sandstein gewesen. Wir brauchen jetzt diese hier. Ich lege die mal eben nach hinten. Okay. So, eh,

[07:04] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Lars, würdest du ein Schwimmbecken in die Mitte stellen eben? So. Danke schön. Sofort, Julia. Also, prüfe noch mal, Josefine. Lars, wir brauchen ein Handtuch, bitte. ... Ups. Lass mal ruhig drin, den Wachsklotz auch. Hm, okay. Schwimmt. Was war noch mal „schwimmen“? Schwimmen war, wenn ich etwas durchaus unter Wasser drücke, loslasse und es wieder an die Oberfläche kommt. Sinken- sag es in deinen Worten, bitte. Janine.

Janine Das Metall sinkt, wenn man es fallen lässt.

T Mhm. Und es bleibt unten, ne?

Janine Ja.

T Genau. Ich lasse die beiden mal rundgehen. Was- was macht- was macht das? Gib mal weiter dann, Julia. Du hast es ja, glaube ich, gespürt. ... Wir geben jedem die Chance, es zu spüren und dann sammeln wir, okay?

S Der Stein ist jetzt schon-

[10:24]

T Warum sinkt Eisen, warum schwimmt Wachs? Svea.

Svea Weil das Eisen viel schwerer ist.

Julia Aber nur dadurch kann es ja nicht liegen. Es ist schon größer.

T Sag es, also, eh, Svea, sag es noch mal. Du sagst-

Svea Also, das Eisen ist viel schwerer.

T Was sagst du dazu, Julia?

Julia Also, am Gewicht kann es ja nicht liegen. Das hatten wir ja schon mal. Und, eh, wir hatten auch schon mal ein ganz schweres Holz, also, diesen Bimsstein und der ist trotzdem oben geblieben und Holz auch manchmal.

T Kann es sein, dass du Sandstein meinst?

Julia Ja oder Sandstein.

T Genau. Ach Quatsch, nee Bimsstein, Entschuldigung.

Julia Ja.

T Eh, du sagst erst mal: „Das fühlt sich schwer an, deswegen.“ Nur das Gewicht reicht nicht aus, wir müssen weiterdenken. Nimm das nächste Kind dran.

S Eh, Jana.

Jana Also, man denkt, das ist schwerer, aber ist es nicht. Weil, wir haben das ja auch gewogen, beides. Das hat beides gleich viel-

T Ah, das habt ihr schon ausprobiert. Aber trotzdem, ich frage erst mal Jana, wie fühlt sich das denn an für dich, wenn du das so in der Hand hältst? Geht auch so herum. Jessica.

Jessica Also, ich wollte nur sagen, es könnte auch vielleicht etwas mit der Fläche zutun haben.

T Mhm. Die sind ja unterschiedlich, ne?

Jessica Ja.

T Oder wie meinst du das, Jessica? Sag es- oder zeig es mir, was-

Jessica Bei eins- ich meine, etwas schwere Sachen könnten dann auch wieder- Holz hat ja eine große Fläche und das Wasser trägt das dann auch besser.

T Das ist noch etwas, was wir schon mal ins Auge gefasst haben. Sollten wir behalten vielleicht noch. Da kam so was wie Gewicht, aber nur Gewicht haben wir gemerkt, reicht nicht. Du sagtest etwas von Fläche, aber nur Fläche reicht nicht.

Jana Habt ihr denn noch s- also, so ein Großes aus Metall oder aus Eisen, weil, dann könnte man das ja auch ausprobieren.

T Ah, Jana bringt uns schon auf eine Spur.

Jana Also, dass beides gleich ist.

T Wie beides gleich?

Jana Wenn da- wenn das in dieser Form ist, das ist ja nicht die gleiche Form.

T Sind beides ein Quader.

Jana Ja, aber das ist nicht so groß wie dieses.

S Aber dann wäre es ja wieder schwerer, dann bräuchten wir wieder so ein-

T Aha. Tolle Ideen. Wir arbeiten das gleich ab. Lennart.

Lennart Also, ich glaube, Metall ist auch nur ein schwerer Gegenstand, weil Metall ist- das Metallstück ist ja eigentlich kleiner als das Wachsstück, aber trotzdem sind die gleich schwer. Von daher ist das ein schwererer Gegenstand.

T Mhm. Das prüfen wir jetzt erst mal nach. Jana und Lennart sagten, die seien gleich schwer.

S Ja. Ich habe es beim letzten Mal doch ausprobiert.

T Mhm. Zwei, drei Kinder sind, glaube ich, schon so weit gekommen. Wir wollen es jetzt für die Anderen auch noch zeigen. Julia.

Julia Ja, also ich hatte- mir ist gerade etwas eingefallen.

T Kannst du mal wiegen?

Julia Vielleicht liegt es auch daran- also, das hatten wir, glaube ich, auch schon durch das Hohlsein- aber also das Hohlsein- und, eh, bei Metall, da- da ist innen drin ja auch noch was und das, das muss man auch mit dazuzählen. Nicht nur das Äußere.

T Auch etwas ganz Wichtiges. Irgendwas mit Gewicht, irgendwas mit Fläche und irgendwas mit innen drin. Wir wiegen aber noch eben weiter. Jana, was hast du gemessen?

Jana Einhunderteins.

T Gramm.

S Und das Andere wiegt auch einhunderteins.

T Ja, prüfe mal.

S Doch.

S Doch.

T Also, so auf ein Gramm, ganz ehrlich, schafft die Waage das manchmal nicht genau, aber das: Hunderteins.

Jana Das auch. Hunderteins.

T Hunderteins. Probieren wir das noch mal. Eh, das kann mal- Shayan, komm!

Shayan Neunundneunzig, achtundneunzig, siebenundneunzig.

T Ein bisschen Wasser rein, ja. Also auch fast hunderteins. Gönnen mir diese zwei Gramm?

E Ja.

T Also: Hunderteins, hunderteins, fast hundert. Erik.

Erik Also, ich glaube, eh, wenn man das Wachs- das, eh, wenn man das sehr stark zusammendrückt, richtig stark, dann wiegt das- dann fühlt sich das auch genauso an, eh, wie das, eh, kleine Metallstück, wenn man das in diese Form pressen würde. Eh, weil, man hat dann einen kleineren- also, man hat dann eine kleinere Auflagefläche. Bei dem Wachsstück hat man eine größere Auflagefläche auf der Hand und bei dem kleineren halt nicht. Und, eh, bei dem Holz, das ist halt sehr groß.

T Mhm. Julia.

Julia Also, eh, es könnte vielleicht auch so ein- ich weiß nicht, ob wir das schon hatten, aber, eh, es gibt ja manche- manche Holzstücke, die sind so- also so ein bisschen, eh, rau und das fühlt sich da, glaube ich, so ein bisschen glatt an. Und das ist auch glatt, das auch glatt, das auch.

T Eh, ja, wir hatten schon überprüft, ob rau oder glatt was ausmacht. Eh, was hatten wir genommen? Eh, rau war der Bimsstein, der schwamm und glatt ist Wachs, schwimmt auch. Julia, ich möchte es aber trotzdem im Hinterkopf behalten. Du hast angesprochen: Es gibt- wo habe ich sie denn- verschiedene Holzsorten, ne? Meintest- ich brauche noch eins, genau. Wir greifen noch einen Gedanken auf, eh, den Jana gerade gebracht hat. Geht es dazu? Svea? Oder äußere deinen Gedanken.

Svea Also, wir hatten das auch. Eh, letzte Stunde wolltest du uns für die nächste Stunde uns auch so was eine gleich große Form mitbringen. Also, dass die gleich groß sind und dann wiegen die auch gleich viel und dann fühlt sich das auch für uns genauso an.

T Jessica.

Jessica Kann- es kann auch sein, dass das Schiff gar nicht nur aus Eisen besteht. Es kann auch sein, dass es ganz viele Materialien zusammen hat.

T Du hast sogar Recht. Ja, es sind noch viele andere Materialien dabei.

Jessica Es ist ja auch so dick.

T Aber auch dieses- du erinnerst dich an das Eisenschiff, was wir hatten für die Versuche? Auch das ist geschwommen, obwohl die kleine Stecknadel oder dieser Draht untergegangen ist. Ich greife das noch mal auf. Ihr habt gerade schon gesagt: „Die sind in etwa gleich schwer. Die schwimmen.“ Wo habe ich meine Schwimmkarte? Na, ist egal. „Die schwimmen, das sinkt.“ Ist das fair, wenn wir die so vergleichen?

S Hm-m.

T Ihr habt es zum Teil schon gesagt. Wir erinnern es noch mal für alle. Was meinst du, Johannes? Ist das fair, wenn wir die so vergleichen?

Johannes Hm-m.

T Die haben alle das gleiche Gewicht. Sage, was nicht fair ist.

Johannes Eh, die Größe.

T Was sagst du dazu, Hanna? Johannes schlägt vor, die Größe sei nicht so fair. Sonst gib das Wort weiter, wenn du möchtest.

Hanna Jana.

Jana Also auch die Größe.

T Hm, hast du einen Lösungsvorschlag? Jule.

Jule Also, ich würde eher sagen, eh, das Material. Weil, das Eisen ist ja- fühlt sich sehr schwer an und vielleicht ist das für das Wasser auch so, dass das auch fühlt. Und dann sinkt das halt.

T Eh, fühlt jetzt nicht so, wie wir Menschen, aber es reagiert darauf.

Jule Ja.

T So, wie wir merken, das drückt nach unten, merkt das Wasser das sozusagen auch. Also auch im Wasser drückt es nach unten. Aber was könnten wir tun, damit es- vom Gewicht her ist es schon eigentlich gleich. Jetzt machen wir mal etwas Anderes. Jana.

Jana Wir könnten irgendwie so ein großes, eh, Eisenstück nehmen oder so ein- so ein großes, eh, Wachsstück.

T Ach so.

S Die müssen gleich viel wiegen.

S Wiegen sie doch.

S Wiegen sie doch.

S Ja, aber wenn das gleich groß ist.

T Also, die wiegen gleich viel. Eh, was hatten wir? Wachs, Eisen und Holz. Die sind jetzt gleich groß. Du hattest Gewicht angesprochen, du hattest Größe angesprochen.

S Nee, ich hatte nicht Größe angesprochen.

T Eh, Oberfläche.

S Die Fläche.

T Die Fläche und du hattest „innen drin“ angesprochen. Das hat Erik auch schon gemacht. Also, wir gucken uns hier das an. Da ist das Gewicht gleich, hier ist was gleich? Falsch herum.

[20:00]

T Was ist bei dem Beispiel gleich? Christine.

Christine Das Material?

T Ja, das habe ich jetzt identisch verwendet und wenn man in diese Richtung guckt? Shayan.

Shayan Die Form?

T Genau. Das hat die gleiche Form und sogar die gleiche Größe. Erik.

Erik Aber das ist ja jetzt immer noch nicht fair, weil dieses Wachsstück, das ist ja nicht, eh, so, eh, so,

eh, nicht so zusammen, eh, so geformt, wie jetzt das, weil das ist ja, eh, man könnte das Wachsstück, wenn man noch das, eh, zer- man könnte das noch drücken, also ineinander drücken, dann wäre- würde das erst noch kleiner sein und dann könnte man sogar noch mehrere Schichten da draufmachen. Dann wäre es genauso gleich groß wie das und dann würden die genau gleich sein.

T Du möchtest es innen drin noch verändern. Wir gucken uns jetzt erst mal das hier an, Erik, und verfolgen deinen Schritt gleich noch weiter. Wo habe ich die Waage hingestellt?

S Da.

T Danke schön. Hier war das Gewicht gleich, hier ist die Größe gleich. Ach nee, hier unten. Jana, du hattest schon mal, nimm ein anderes Kind.

Jana Eh, Julia.

Julia Also, vielleicht-

T Du kannst wiegen.

Julia Ach so.

T Wo habe ich meinen- darf ich mal eben durch? Ich schreibe mir das mal auf, was wir wiegen.

Julia Also, das Metall wiegt- oder das, eh, ja, das Eisen wiegt vierhundertzweiundneunzig.

T Holla.

Julia Eh, dann- was ist das?

S Ein Anderer.

S Ein Anderer, Julia.

Julia Ach so.

T Nee, ruhig ein Anderer.

Julia Ja, eh, Lea.

T Mal eben.

Julia Ja, was?

T Einen Stift, Julia.

Julia Einen Stift?

T Ja.

Lea Das Wachsstück wiegt fünfundfünfzig Gramm.

T Mhm.

Lea Eh, Johannes.

Johannes Eh, das Holzstück wiegt fünfundzwanzig.

T Mhm. Machst du mal das Protokoll, bitte? Eisen.

S Das Styropor wiegt zwei Gramm. ... Reduan.

Reduan Ja, Stein wiegt hunderteinundsechzig. Hundertsechzig.

T Okay. Ich habe einfach mal die fünf dazugelegt. Danke, Reduan. Also, Eisen war vierhundertzweiundneunzig Gramm, Wachs fünfundfünfzig, Holz?

E Fünfundzwanzig.

T Fünfundzwanzig Gramm. Styropor?

E Zwei Gramm.

T Und der Stein war, Reduan?

Reduan Eh, hundertsechzig.

T Danke schön, Jana. Ich schreibe es gleich noch mal größer an die Tafel. Eh, so jetzt, nee, jetzt sortieren wir noch mal. Das schwimmt, das schwimmt, das sinkt. Die sind gleich schwer. Was schwimmt, was sinkt? Lea.

Lea Also, der Stein sinkt wieder, das, eh, Wachsstück schwimmt, das Holz schwimmt auch, Styropor schwimmt auch und was ist das da?

S Bimsstein.

T Nee, das ist Sandstein. Wachs, Holz und Styropor.

Lea Das schwimmt dann auch nicht.

T Sortieren wir das doch mal. Ich habe jetzt für innen drin. Das hier ist mal Wasser.

S Soll ich das einfach da draufsetzen?

T Ja genau. Das ist doch eine schöne Idee. Eh, das Mikro wird gerade einmal verschoben ein bisschen. Macht nichts. Gut. ... Timo. ... Bitte?

Jule Mein Fuß ().

T Oh, Entschuldigung, Jule. Erinnert ihr euch noch hier dran?

E Ja.

T Rico.

Rico Tropenholz sinkt.

T Wir hatten noch eins. Buchenholz.

S ().

T Ja. So, jetzt ist es munter zugeordnet. Kannst du es noch mal sortieren nach einer Idee? Erik.

Erik Also, das hier schwimmt, das hier schwimmt nicht, diese, also diese drei, schwimmen nicht, eh, das schwimmt, das schwimmt und das schwimmt auch und das schwimmt auch.

T Ich drehe noch mal den Sandstein um. Ist das okay für euch, Jule?

Jule Ja.

T Wenn das für euch auf dem Kopf steht? Wir haben das jetzt prima sortiert. Wir wissen: Das über dem Wasser schwimmt. Wir können es auch ran schieben, dann sind wir ein bisschen genauer. Es schwimmt.

S Und unter dem Wasser geht unter.

T Das geht unter. Wir haben jetzt sogar schon für viele gemessen, wie schwer sie sind. Wir hatten für das Wachs fünfundfünfzig. Ah, jetzt kann ich das.

S Von hier sieht man das nicht.

T Kann man es nicht sehen?

E Hm-m.

T Eh. Das ist schlecht.

S Sonst nimm doch einen Zettel und dann leg das da drauf.

T Genau. Frau L., hast du kleine Zettel? Oder so, eh, „Post it´s“?

S Hier sind welche. Da.

T Ah, da sind welche. Frau L., ich habe hier alles vorbereitet. So ist es ja gar nicht. Schon gut. Also-

S Wenn Sie uns nicht hätten.

T Nee, ohne euch, ne? Also, was war noch mal mit Wachs? Meine Protokollantin: Fünfundfünfzig. Weiter.

S Eisen: Vierhundertzweiundneunzig. ... Eh, Holz: Fünfundzwanzig.

T Welches Holz?

S Steht da nicht.

T Wisst ihr was: Wir haben tatsächlich im Moment nur Fichte da, dann machen wir daraus Fichtenholz. Das war was? Fünfundzwanzig. Nein, das haben wir jetzt zur Zeit. Das Hellere ist- also, fünfundzwanzig Gramm.

S Styropor: Zwei Gramm.

T Super.

S Und Stein: Hundertsechzig.

T Oh, sind wir fertig?

S Ja.

S Tropenholz haben wir noch nicht gewogen.

T Oh, genau.

S Was war das denn jetzt noch mal?

T Sandstein war das. Wir haben etwas vergessen, sehe ich gerade. Kathrin, komm.

Katrin Das sind sechshundsechzig.

S Neunundsechzig, ganz sicher.

S Ja, sechshundsechzig.

T So, sind wir fertig?

S Ja.

T Mach es mal ruhig gerade da drunter jeweils. Hilft uns das jetzt vielleicht, unsere Frage zu beantworten? Wie kommt es, dass etwas schwimmt oder sinkt? Lea.

Lea Ich habe doch noch eine Frage: Wieso schwimmt Tropenholz eigentlich nicht?

T Das ist eine gute Frage. Auch das können wir hoffentlich, das-

Lea Das Holz- eigentlich schwimmt ja Holz, aber wieso aus Tropenholz nicht?

T Das können wir hoffentlich später beantworten. Vielleicht hast du eine Idee. Wir hatten nämlich vor- du warst letzte Woche krank, ne? Oder davor. Wir hatten tatsächlich vermutet, dass alles aus Holz schwimmt. Das war- stand hier vorher. Und dann mussten wir aus dem großen „a“ ein kleines „a“ machen, weil fast alles aus Holz geschwommen ist und tatsächlich Tropenholz nicht. Wir haben jetzt fairerweise die gleichen Größen und, Erik, fest- etwas festgestellt. Die sind alle gleich groß. Was haben wir festgestellt?

[30:00]

T Bündeln wir es noch mal, Josefine. Was haben wir festgestellt?

Josefine Dass das unten nicht schwimmt und das oben schwimmt.

T Mhm. Guck mal hier auf die gelben Zettel. Grit.

Grit Dass die unteren Sachen, die untergehen, am schwersten sind.

T Sagt Grit. Was sagst du? Ich glaube dir. Schau mal genau nach, Rico! Grit behauptet, die unteren Sachen seien besonders schwer.

Rico Die Oberen sind leicht.

T Lennart, guck dir auch noch mal genau die Zahlen an.

Lennart Ja, also, unten ist das Leichteste noch das Tropenholz. Das ist aber auch schon elf schwerer als das, eh, Schwerste bei den Schwimmenden. Das ist der Wachs und dann kommt Sandstein mit hundertsechzig und Edelstahl mit vierhundertzweiundneunzig Gramm und das ist viel schwerer.

T Mhm. Hast du schon eine Vermutung, wie man es vielleicht formulieren könnte, wenn man es mit Gewicht sagen möchte?

Lennart Mit Gewicht würde man sagen, dass die leichteren Sachen schwimmen und die schwereren untergehen.

T Mhm. Man muss aber beachten, dass man dieselbe Größe benutzt. Es scheint so zu sein, dass, so wie Lennart es beschreibt, alles, was leichter ist als fünfundfünfzig Gramm, in dieser Größe schwimmt. Alles, was um die sechshundsechzig Gramm hat und schwerer ist, sinkt. Jessica.

Jessica Man könnte aber auch sozusagen aus Wachs wie, eh, wie ein Tropenbaum so groß zum Beispiel mit () machen. Dann wäre das ja auch schwerer, aber, eh, ich hätte dann ein Problem, dass- dass gar nichts, eh, dass man wieder nicht weiß, wieso das so ist.

T Da haben wir wieder was. Die faire Größe, das faire Gewicht. Jan, eh, Quatsch, Lars.

Lars Eh, also man könnte jetzt auch ein groß- irgendwie etwas Großes aus Holz bauen und das würde trotzdem schwimmen, also aus Fichtenholz oder so.

T Mhm. Ich möchte euch einladen, zu überlegen, herauszufinden, wie schwer denn Wasser derselben Größe ist. ... Überlegt mal. Ich gehe mal zu meiner Materialsammlung, vielleicht habe ich etwas Passendes dabei. Jana.

Jana Also, man könnte erst irgendwie Holz wiegen und dann das ins Wasser tauchen, so dass sich das vollsaugt und dann noch mal wiegen. Den Unterschied vergleichen. Ah, also, Holz wiegt zum Beispiel zehn Gramm, man lässt es sich vollsaugen und es wiegt hinterher zwanzig Gramm. Wie schwer-

Jana Dann wiegt das Wasser zehn Gramm.

T Mhm. Und wie wiegt man dann das Wasser, was nicht da sein kann, wo Holz ist? Das ist eine gute Idee, Jana, aber wir kriegen noch nicht alles raus. Kathrin.

Katrin Man könnte auch einfach so ein Kästchen in der Größe nehmen, also-

S Aber das Kästchen wiegt ja auch was.

T Aha.

Kathrin Ja und dann muss man erst das Kästchen wiegen, dann Wasser hereinfüllen-

S Und dann den Unterschied messen.

Kathrin Ja.

T Ach so, ja, komm.

S Ah, perfekt! Da haben wir ja eins.

Kathrin Das Kästchen wiegt zweiunddreißig Gramm.

T Mhm. Ist das richtig voll so? Ja, ne, müsste ungefähr.

Kathrin Das wiegt-

S Boah, hundert Gramm.

T Ist es oben ein bisschen voller vielleicht? Dass es ein bisschen hochgeht? Wir machen mal einmal den „Ich-streiche-oben-glatt“- Effekt.

S „Ich-streiche-oben-glatt“-Effekt.

T Ja.

E Neunundneunzig.

S Aber diese- diese Tropfen hier haben ein Gramm gewogen.

T Mhm. Danke schön, Kathrin.

S Soll ich wieder wegschütten?

T Nee, dahin.

S Wie viel wiegt das mit Wasser?

S Eh, Jule hat- Lea oder so hat ja eben gefragt, wieso das Tropenholz, eh-

S Wie viel wiegt das mit Wasser?

T Warte mal eben. Warte mal.

S -wieso das untergeht. Ich glaube, ich weiß warum.

T Eh, können wir das eben aufschreiben und du beantwortest das gleich? Eh, was hast du protokolliert?

S Ja, also, Kästchen plus Wasser, wie viel wiegt das?

T Ach so, Kathrin, Käppchen plus- Kästchen plus Wasser, wie viel wog es?

Kathrin Neunundneunzig, eh, neunundneunzig.

T Okay. Also: Nur das Kästchen war zweiunddreißig. Nee, das, eh-

S Doch.

T Ja, wir müssen jetzt nur überlegen, ob wir da dann richtig gemessen haben. Eh, mit ein bisschen Abschwappen müssten wir- neunundneunzig, nee, das- ich, eh, muss grad eben überlegen, wegen der Kante hier oben. Könnten wir noch mal die Waage haben? Kennt ihr das, wenn ihr ein Wasserglas auffüllt?

S Ja, dann geht das manchmal ein bisschen-

T Jessica.

Jessica Das ist die Oberflächenspannung.

T Genau. Dann wird das ein bisschen unfair für die Anderen, weil nämlich das Wasser es schafft hier so einen Huckel oben draufzumachen. Und das ist ja ein bisschen unfair, ne? Da müssten wir die Anderen ja auch gleich machen. Nehmen wir mal- vielleicht war das Wachsding nicht ganz- ups.

S Oder wir machen einfach eine Platte drüber.

T Dann müssten wir ja die Platte auch noch wiegen. Aber das wäre nicht unmöglich, da hast du Recht, Jana. Ich will jetzt den, eh, das Unfaire durch die, eh-

S Du machst aber auch mit dem Finger eine Delle rein, also so-

T Jetzt gucke mal, Erik. Kontrolliere mal.

Erik Jetzt geht das weiter runter.

S Bisschen weniger ist es jetzt.

T Bisschen weniger. Machen wir ein bisschen mehr. In etwa.

Erik Ja.

T Okay.

S Da ist zwölf Gramm.

T Nee, das ist falsch. Drückst du noch mal auf Tara, ne? Noch mal auf null.

S Ja, jetzt geht es.

T Hast du?

S Ja.

T Gut.

S Sechsend- sechsendneunzig.

T Okay. Ja, manchmal ist das schon wichtig. Nur manchmal.

Lennart Dann sind das vierundsechzig.

T Lennart hat schon gerechnet. Sag, was du gemacht hast.

Lennart Ich habe, eh, dann minus zweiunddreißig gerechnet.

T Genau. Wir dürfen ja das Kästchen nicht mitrechnen. Wie viel wiegt- wie viel wiegt dann- das Wasser würde jetzt hier weglaufen, ne? Aber könnten wir daraus einen Würfel machen? Wie viel wiegt ein Würfel Wasser dieser Größe? Ja?

S Vierundsechzig.

T Sechsendneunzig insgesamt minus Plastik, also zweiunddreißig Gramm, sind?

S Vierundsechzig.

S Vierundsechzig.

T Ja, vierundsechzig. So. Ah, Gramm vergessen. Kannst du jetzt etwas formulieren? Kat- ach nee, du wolltest das gerade sagen, Svea.

Svea Also das Tropenholz-

T Danke.

Svea -da wollte ich etwas zu sagen.

T Ja.

Svea Also das Tropenholz kann sich, glaube ich, nicht vollsaugen, glaube ich nicht, weil, eh, das ist irgendwie noch verarbeitet oder so.

T Das ist relativ hart. Da ist viel drin. Mhm. Kathrin.

Kathrin Eh, die Sachen, die auf dem Wasser schwimmen, sind leichter als das Wasser und die untergehen, sind schwerer als das Wasser.

S Ich weiß noch etwas.

T Mhm. Ganz genau. Kathrin.

S Also, vielleicht ist das so- so extra Holz, was- weil- kommt das aus dem Dschungel oder Urwald?

T Ja, mhm.

S Ja gut, weil, eh, manchmal gibt es ja auch so, eh, ganz viel Regen im Urwald und, eh, das ist vielleicht so extra Holz, das- das sich nicht vollzieht und dann weg- so extra so Holz dafür.

T Also, es wächst sehr, sehr langsam und- ja, dann müssten wir jetzt- wir nehmen das vielleicht einmal als Anlass. Noch einen Schritt zurück. Kathrin hat gerade formuliert: Wenn wir dieselbe Form haben, nämlich einen Würfel- wie geht es weiter, Kathrin?

Kathrin Also die, eh, Sachen, die oben auf dem Wasser bleiben und schwimmen, sind leichter als der Würfel Wasser und die untergehen, sind schwerer als der Würfel.

T Jessica.

Jessica Eh, es gibt aber noch Salzwasser- es gibt ganz viele verschiedene Wasserarten. Es könnte auch sein, dass Salzwasser jetzt ein bisschen leichter ist sogar.

T Eh, andersherum: Salzwasser ist ein bisschen schwerer. Das hatten wir schon überprüft. Das steht auch da hinten. Das können wir vielleicht nachher noch weitermachen, sonst nächste Woche, Jessica. Ich möchte hier nicht alles vollschütten. Behalte das. Okay? Das ist deine Hausaufgabe. Lennart.

Lennart Also, ich glaube, im Meer oder in einem Fluss ist ja so unendlich Wasser und das ist ziemlich schwer und das ist auch schwerer als ein Boot und deswegen bleibt das Boot, glaube ich, oben und kann auch noch beladen werden.

T Da bist du jetzt dabei. Wir können nicht nur das Gewicht benutzen offensichtlich, sondern immer auch die Form. Wir nehmen Kathrins Satz zunächst. Sie sagt: „Das, was schwerer ist als Wasser und dieselbe Größe hat, geht unter.“

[40:02]

T Die Dinge, die leichter sind als Wasser, schwimmen. Vorausgesetzt, die haben dieselbe Größe.“ Ich möchte euch jetzt einladen- Svea, sofort- dazu in Gruppen zu arbeiten. Svea.

Svea Eh, das Wasser im- also, jetzt mal im See sozusagen, das ist ja auch richtig schwer dann und ich glaube, das Schiff ist dann nicht so, eh, ist dann nicht so schwer, eh, wie das Wasser und deswegen schwimmt das.

T Ihr seid schon bei der nächsten Spur, ein bisschen zu gucken. Braucht man denn einen großen See, um das schwimmen zu lassen? Ich habe jetzt hier nur so ein Becken. Da sind- ja, sage ich mal drei Liter drin ungefähr.

S Wir können ja noch mehr Wasser reinfüllen.

T Genau. Schwimmt das in einem großen See? Also, das Eisenstück jetzt hier, ne? Eh, Edelstahl ist es, Entschuldigung. Dieses Metallstück: Schwimmt das in einem großen See? Julia.

Julia Nein, weil das ist eigentlich- ich finde, das ist kein Unterschied, eh, wenn das auch in einem großen See schwimmt. Das bleibt eigentlich immer genauso schwer und das Wasser bleibt auch immer genau so, nur, dass es ein bisschen mehr ist.

T Janine.

Janine Ja, das ist ja auch so, weil, eh, wenn man im Urlaub oder so am See ist, da liegen ja auch die Steine unten.

T Mhm. Da ist das ein riesiges Meer, der Pazifik oder wo auch immer ihr in Urlaub fahrt. Da ist ein riesiges Meer. Und auch da geht der Stein unter. Auf dem riesigen Meer. Was passiert mit dem Wachsklotz? Was passiert auf dem Meer mit dem riesigen Wachsklotz? Christine.

Christine Es schwimmt.

T Mhm. Und auf dem Aasee?

S Schwimmt.

T Svea.

Svea Schwimmt.

T Mhm.

S Machen wir da eine Tour hin?

T Nee. Auf dem Aa-

S Das wäre schön.

T Auf dem Aasee, Svea. Schwimmt oder sinkt?

Svea Sinkt.

T Mhm. In unserem Becken: Schwimmt oder sinkt?

Svea Sinkt.

T Mhm. Okay. Also, Wasser ja, aber es ist egal, ob das ein Meer ist oder ein Teich.

[42:14] Beginn der Erarbeitungsphase

[42:14] Unterrichtsaktivität Lehrerinstruktion“

T Noch mal zurück: Dinge dieser Größe als Würfelform, dazu können wir schon etwas sagen. Ich möchte euch jetzt einladen, dazu weiterzuarbeiten. Ich sage dir, wie das gehen kann. Wir werden diesmal in fünf Gruppen arbeiten. Du bekommst für deinen Tisch eine Ablage, Ju- eh, Jana, und mit das entsprechende Material. Für jeden an deinem Tisch ist ein Zettel da und eine bestimmte Aufgabe. Eh, hier ist ein Wasserwürfel eingezeichnet. Ein Wasserwürfel dieser Größe wiegt sechzig Gramm. Das hatten wir ausgewogen schon. Das habe ich dir hier schon hingeschrieben, ja?

Julia Vierundsechzig.

T Bitte?

Julia Vierundsechzig.

T Dieser, eh, Julia, du hast Recht. Man muss immer genau die richtige Größe vergleichen. Das hier, eh, zu dem hier passend von derselben Größe, wiegt sechzig Gramm. Das ist gut, dass du-

S Warum ist da () dran?

T Das musst du gleich herausfinden. So, dann bitte ich euch gleich jeweils gruppenweise an den, eh, Tisch zu gehen, diesen Versuch, der dort beschrieben ist, durchzuführen und zu dokumentieren. So, jetzt, eh, gucke ich mal. Lennart.

Lennart Ja.

[43:40] Übergang

T Eh, ihr nehmt mal das und ihr braucht dafür die Dreihundert-Gramm-Stücke. Ich bitte mal, eh, Jessica, deinen Tisch, das zu tun. Timo, nehmt ihr das, bitte? Eh, wer ist noch nicht versorgt?

S Hier.

S Hier.

T Eh, wo ist Erik? Ach da hinten. Ihr nehmt das bitte.

Erik Ja.

S Können wir gleich noch eine Runde Blitzpause machen?

T Brauchst du eine?

S Ja.

T Können wir gleich überlegen. Mhm. Und wer ist noch unversorgt? Lea, bitte schön.

Lea Danke schön.

S Frau L., wir haben kein (Schreiben).

T Nee, bei euch ist es zum Überlegen. Komm mal mit.

S Frau L.?

T Lennart, ihr braucht noch Styropor. Das hole ich dir, ja?

S Frau L., kann ich kurz auf die Toilette gehen?

T Ja klar, Jan.

S Dürfen wir unser Wasserbecken nehmen und das testen?

T Ja, dafür- ach genau, dafür stehen die.

S Warte! Julia!

T Genau. Prima, dass ihr an das Handtuch denkt.

S Oh.

T Oh.

S Der ist zu viel.

T Oh, ich habe mich verzählt. Danke schön, Lea.

S Ich habe Plastik gar nicht ausprobiert.

T Bitte?

S Ich habe Plastik gar nicht ausprobiert.

T Du sollst dir das jetzt vorstellen. Das ist deine Aufgabe.

S Wiegt das auch hundert?

T Mhm.

S Sollen wir, eh, ach egal.

T Svea, was gibt es?

Svea Wir brauchen ein Wasserbecken.

T Ach, die hatte ich da schon bereitgestellt. Guck mal, eh-

S Wir brauchen auch noch eins!

T Schau genau!

S Wir müssen hier zeichnen.

T Ihr sollt keinen Turm bauen, ihr habt etwas zu tun.

S Ja.

S Ja.

T So, Grit.

Gritt Wir brauchen die Waage einmal.

T Ja, die haben die gerade und die holt ihr euch anschließend rüber, ja? So, ihr habt es schon? Julia, habt ihr gewogen?

Julia Ja.

[45:59] Unterrichtsaktivität „Tischexperiment“

T Dann nimm du jetzt die Waage bitte mit, weil sie das auch brauchen.

S Julia, tu mal rein! Mit der- erst mal mit der Steinoberfläche.

Julia Dann haben wir jetzt, „ob der Styroporboden untergeht“.

T Lars, was machst du gerade?

Lars Wir brauchen den, glaube ich.

T Nee, braucht ihr nicht. Das ist da ja schon hingemalt.

S Hä, aber wieso-

Lars Aber wir sollen doch gucken, ob der auch schwimmt, oder?

T Nee, das ist nur-

S Frau L., wir machen ihn mit dem Stein nach oben, dann dreht der sich.

T Mhm. ... Ja, danke. Holst du bitte ein Handtuch auch, ne? So.

S Wo sind die Handtücher?

T Ach, die Waage, habt ihr schon- bitte?

S Wo sind die Handtücher?

T Die liegen am Waschbecken oben.

S Wissen wir ja nicht. Was ist da drin? Was für ein Material?

S Da sind ja Tiere drin.

Lea Oh, ist doch scheißegal.

T Nee, (). Du hast inhaltlich Recht, Lea, aber- so.

T Ja, den-

Jessica Was ist das?

T Irgendein Insekt, Jessica. Ich weiß nicht, welches.

S Frau L.?

T Ja.

S Kann ich auf Klo?

T Ja ja.

S Wo ist denn eigentlich mein Stift?

T Ach, den habe ich in der Hosentasche.

S Wieso dreizehn minus siebzehn?

T Eh, das ist, wenn man die trägt, wiegt- wackelt das so ein bisschen, Svea.

S Mehr Styro- mehr Styropor hat als Stein.

S Ja, weil er mehr Styropor hat als Stein.

S Schwimmt, weil er mehr- weil er mehr Styropor ().

S Es schwimmt, weil er-

S Weil er-

S Wir sind hier fertig, Frau L..

T Bitte, habt ihr schon notiert?

S Ja.

S „Weil er mehr Styropor“-

S „Weil er mehr Styropor als Stein hat.“

T Ja und? Und was- was bedeutet das? Was ist mit dem St-

S Weil das Styropor den Stein oben hält.

T Warum?

S Weil das Styropor-

S Weil da mehr Styropor ist als Stein.

T Was muss also insgesamt sein? Im Vergleich zum Wasser?

S Muss es mehr Styropor als Stein sein.

T Und was muss mit dem sein?

S Der müsste etwas nach unten gehen.

T Ihr habt- ihr könnt es noch- ihr habt schon sehr gut überlegt. Ihr könnt es noch präziser.

S Also, wie viel wiegt denn jetzt eigentlich, eh, der Andere, der hier?

T Ja, eh, wiegt es doch noch mal.

S Dreißig.

T Ihr könnt es nach der Farbe sortieren, ne? Das eine ist Fichte, Buche, (). Gut. Ach.

S Da sind zwei Teile drin.

[50:00]

S Da ist einmal Metall und einmal Wachs drin.

S Ja.

T Mhm.

S Darf ich ausprobieren schon?

S Nein, Jan. Wir sind noch nicht fertig.

T Wartest du kurz? So. Mhm. Ah ja, wunderbar. Ich hänge mal weiter auf.

S () das Eisen, dieses Eisentyp, was war das noch mal?

T Edelstahl.

S Edelstahl?

T Du kannst auch Metall schreiben.

S Darf ich einmal?

T Ja klar. ... Eh, Leon? So. Überlegt ihr weiter. Was macht denn- das sind doch zwei Sachen. Was ist mit Stein eigentlich?

S Styropor zieht den Stein hoch.

T Julia! Julia, überlege mal. Was ist mit nur Stein? Was ist mit nur Stein?

Julia Geht unter.

S Nur Stein geht unter.

T Was ist mit nur Styropor?

Julia Geht hoch.

S Schwimmt.

S Also, das Styropor-

Julia Ich weiß es! Ich weiß es!

T Dann schreibe es auf. Ja, Julia.

S Frau L., wann sollen wir ()?

T Ich hole den eben raus, warte. Ich hänge das hier gerade auf, ja, Rico?

S Bei uns wiegt Wasser siebenundneunzig.

T Eh, ihr müsst ja die Schale noch abziehen. Habt ihr das gemacht? Guck mal, hier ist eine Tippkarte. Hier, Janine. Janine? Janine! Janine, guck mal! Hier ist die Tippkarte dazu. Ich lasse sie hier liegen. ... Genau, das ist-

S Nein!

S Nein!

S Jetzt kommt alles auf meinen Tisch.

T Eh.

S Ja, Julia wirft ihn rein und, eh, sie will selber nicht, dass man ihn reinwirft, damit ihr- da- dass ihr Tisch nass wird. Und dann macht sie es selber.

T Wenn ihr es fertig habt, was macht ihr dann am besten?

S Frau L.?

S Das Styropor zieht den Stein.

T Dann räumt ihr bitte-

S Vielleicht könnte es ja auch so sein, dass, wenn man das trennen würde, das- das wiegen würde und das wiegen würde, dass das vielleicht genau gleich viel wiegt. Und das wollen die hier alle mir nicht glauben.

T Eh, das könnte sein, aber lass es bitte trotzdem zusammen, weil-

S Ja, ich hatte das auch nicht vor.

T Gut. Ja, Lea.

Lea Wir hatten- wir haben ja so einen kleinen Krebs und dann werfen die immer diesen Stein.

T Wo ist der denn? Wo ist euer Krebs?

S Da.

S Hier.

S Und darauf werfen die immer den Stein.

S Der ist doch längst tot.

S Ja, aber er hat gerade noch gelebt.

S Ja, aber davor war er schon tot.

S Dürfen wir das aufmachen?

T Bitte?

S Dürfen wir das aufmachen?

T Später.

S Frau L.? Eh, also, wie sollen wir jetzt schreiben wie sich das anfühlt? Oder wie sollen wir das machen?

T Weil- wie es sich- wie es aussieht. Wie das aussehen könnte. ... Ihr Lieben, ihr seid fleißig dab- eheheheh, Shayan! Ihr habt noch zwei Minuten zu notieren- hm, Julia- zwei Minuten zu notieren und räumt dann auf. Bleibt bitte an euren

4. Unterrichtseinheit: Schwimmen und Sinken – 3. Doppelstunde

17

Plätzen, Lars! Wir stellen die Ergebnis- nee, nee, nee, nee. So ist das nicht vereinbart. Zwei Minuten zu Ende. Bleibt an euren Plätzen. Anschließend: Wir stellen die Ergebnisse vor. Okay.

S Frau L.? Guck mal, das-

S Julia.

T Julia.

Julia Also, wir haben einen kleinen Text noch aufgeschrieben. Das Styropor zieht den Stein nach oben.

Jan So. Wenn ich das umschubse, dann geht das nach oben. Weil, hier ist- hier ist der Wachs drin.

T Gut, sehr gut beobachtet. Grit, hast du das mitge- bekommen? Sehr, sehr gut, Jan.

Jan Also, hier ist der Wachs und das ist das Eisen und das Eisen ist schwerer als das Wachs und der Wachs will nach oben, das dreht sich dann um, damit das nach oben steigen kann.

T Sehr gut beobachtet. Zeigst- Grit, hast du schon gesehen?

Grit Ja.

T Gut. Dann musst du das gleich erzählen. So. Jan? Ach so, passt grad nicht?

Jan Darf ich gleich vorstellen? Darf ich gleich vorstellen?

T Ja.

S Ah.

S Wir sind fertig.

S Ich habe das noch nicht gemacht.

S Ich habe das auch noch nicht gemacht.

T Hallo! Ju- Jule! Eh, passt mal auf!

S Du kannst mich nicht einfach mit Wasser beschmeißen!

S Klar.

T So, je- Jule! Die Sachen kosten auch was. So. Ihr räumt bitte auf. Wenn du fertig bist, hebst du beide Arme, damit ich sehe, dass ihr soweit seid. Ist noch nicht aufgeräumt.

[56:27] Übergang

T Okay, dann räumt auf! Das kann ich mitnehmen, ne? Ihr hattet den Zettel.

S ().

T Bitte?

S Geht so, oder?

T Ja, die geht von alleine aus.

S Frau L., die machen-

T Eh, Julia, bleibst du an dei- an deinem Tisch, bitte!

Julia Du hast doch gesagt, ich soll ().

T Ja, aber dann kommt die Gruppe jeweils nach vorne, Julia, ja? Danke schön, Jule. Jan? Bringst du bitte das Becken schon wieder weg?

Jan Ja. Wohin soll ich das tun?

T Unter die Tafel wieder, bitte.

S Hier.

[58:21] Beginn der Reflexionsphase

[58:31] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“

T Okay. Shayan, bringst- Shayan und Rico, holt ihr noch die Handtücher zurück? So. Ihr habt einiges geforscht und herausgefunden. Ich bitte die Gruppe von Hanna vorzustellen, was ihr gemacht, überlegt und herausgefunden habt. Dazu kommt Erik bitte in den Bankkreis. Die Anderen hören zu.

[58:58] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch/Schülerdemonstration“

Erik Also, wir haben so Knobelaufgaben gemacht und da sollten wir halt so Fragen beantworten. Zum Beispiel: „Ein roter Plastikwürfel, der genauso groß ist, wie die anderen Würfel, wiegt siebenundfünfzig Gramm. Was meinst du? Der Würfel schwimmt. Der Würfel geht unter.“ Dann habe ich angekreuzt: „Der Würfel schwimmt.“ Und warum? Weil er leichter ist als Wasser. Und dann sollten wir noch: „Ein großer Nagel wiegt acht Gramm. Wie viele Styroporwürfel wiegen zusammen genauso viel wie der Nagel. Zur Erinnerung: Der Styroporwürfel wiegt ein Gramm.“ Und dann sind es natürlich acht. Eh, und dann Nummer drei ist: „Was ist leichter? Ein Kilo Federn oder ein Kilo Eisen?“

T Gib mal die Frage an die Klasse weiter.

Erik Eh, Grit.

Grit Es ist beides gleich schwer, weil, beides ist ein Kilo.

Erik Ja.

[01:00:00]

T Aber wenn man es aufmalen würde oder wenn man es festhalten würde: Wie groß wären denn die Beutel in meiner Hand? Hier wäre eine Tüte mit Federn. Zeig mal! Wie groß ungefähr wäre die Tüte? So. Und jetzt: Ein Kilo Eisen, wie groß wäre das denn ungefähr? Julia.

Julia Eh-

T So?

Julia Ja, so ungefähr.

T Also: So eine Tüte gegen so. Lars. Okay. Super. Gut gemerkt. Suche dir eine Gruppe aus, die jetzt dran ist.

Erik Eh, die Gruppe.

T Ja. Ich mache nur eben Platz hier. So, Lennart!

Lennart Also, wir haben darüber geforscht über Gewicht und Größe.

T Stopp, Moment. Lars.

Lennart Wir haben über Gewicht und Größe geforscht und wir hatten vier verschiedene Stücke. Einmal aus Metall, einmal aus Holz, einmal aus Wachs und einmal aus Styropor. Die sind genau gleich schwer, alle hundert Gramm. Und dann sollten wir erst, eh, die Stücke aufzeichnen oder wir hatten sie da auch und dann stehen- stand da auch, dass wir auf die Größe achten sollten und dann ha- gab es zum Schluss: „Was fällt dir auf?“ Dass die Stückchen unterschiedliche Größen haben, aber trotzdem alle gleich schwer sind. Ich glaube, dass es verschieden schwere Gegenstände gibt.

T Mhm. Danke schön, Lennart.

Lennart Soll ich eine andere Gruppe?

T Mhm.

Lennart Jan.

Jan Also, wir haben von diesem- das heißt-

T Ach so, dieser. Ja, hier. Jan, guck mal!

Jan Ja.

T Hier ist er. Kannst-

Jan Also, wir haben so was gemacht und wir haben vermutet, dass da, eh, Eisen und Wachs drin ist und dass er- dass er untergeht. Und dann haben wir das mal ausprobiert und der ging auch unter und wenn wir den jetzt so reintun, dann- dann dreht der sich um und geht nach oben. Und der geht so nach oben, weil hier oben Wachs drin- weil hier- ja. Eh, Jana. Jana.

Jana Also, ich glaube, oben ist irgendwie Wachs oder ().

T Begründe dein- deine Vermutung.

Jana Weil, eh, das geht ja an einer Seite hoch und der anderen geht es ja unter und dann, eh, Wachs schwimmt und Metall geht unter.

T Es sind tatsächlich zwei Würfel. Ich habe die nur halt mit Alufolie verbunden, dass ihr es erstens nicht sehen konntet, was es ist und zweitens, dass die aneinander halten. Julia.

S (Mach) mal!

T Ach so, nee, das- soll ich es noch mal zeigen, Jessica?

Jessica Mach mal auf! Nee, mach mal auf, was-

T Ach, auf.

S Ah, und Holz.

S Tropenholz.

S Nein!

T Nein, eh, Tropenholz ist dunkler. Ihr habt aber schon euer Wissen angewandt. Ihr habt gesagt: „Es muss was drin sein, was schwimmt.“ Wachs wäre genauso richtig gewesen. In dem Fall war es Fichtenholz und ein Stück-

S Stein.

T Rico.

Rico Sandstein.

T Und wir haben ja schon gesagt: Dieselbe Größe. Größe und Gewicht betrachten wir. Dieselbe Größe, etwas, was- wie war es noch gleich beim Fichtenholz? Christine?

Christine Fichtenholz.

T Genau. Ein Würfel Fichtenholz ist leichter als ein Würfel Wasser, also schwimmt es. Ein Würfel Sandstein ist schwerer als Wasser. Also, Reduan?

Reduan Eh, der St- der Stein geht unter.

T Genau. Super. Eh, die nächste Gruppe. Jan.

Jan Eh, (), Svea.

Svea Also, wir haben über Holzwürfel.

T Mhm.

Svea Und dann hatten wir drei Holzwürfel. Der Eine war ganz hell, der Andere-

T Mhm.

Svea Also, mitteldunkel und der dritte war dunkel.

T Ich bin mal dein Helferkind.

Svea Ja und dann sollten wir ausprobieren, welcher schwimmt und welcher untergeht. Haben wir gesehen, dass der hier schwimmt. Eh, der hier schwimmt auch und der hier ist untergegangen. Und dann sollten wir die Holzwürfel wiegen. Die haben- also der- das Helle hier, der hat dreißig Gramm gewogen, der mittlere hat achtundvierzig Gramm

und der dunkle hat sechshundsechzig Gramm. Und dann sollten wir noch Wasser wiegen. Das hat siebenundsechzig Gramm gewogen.

T Gib mir mal bitte dings- ja oder vier. Ja.

Svea Und dann sollten- dann stand hier noch: „Weißt du, warum eine- warum einige Holzarten schwimmen und andere nicht?“ Haben wir geschrieben, dass, eh, der hier so hat sich ganz schnell vollgesaugt und manche saugen sich, so wie die beiden hier, die haben sich langsam eher vollgesaugt. Was sagst du dazu, Grit? Ach so, nur zur Erklärung: Lars muss zum Arzt und so.

Grit Ja also, ich weiß nicht, ob die sich wirklich vollsaugen. Keine Ahnung.

T Das können wir jetzt so nicht sehen. Ich kann dir aber verraten: Hier gibt es viel weniger Poren als hier, wo etwas rein könnte.

Svea Ja, aber hier war- dann wurden die Poren ganz schnell dann gefüllt.

T Mhm. Drei Poren, drei Gramm. Zehn Poren, zehn Gramm. ... Was müsste dann sein, wenn die viele Poren haben?

Svea Dann müsste eigentlich untergehen. Aber es geht ja nicht unter.

T Bleiben wir nur mal beim Gewicht. Christine.

Christine Also, ich denke, weil die viele Poren haben, dass viel Luft drin ist bei hell?

T Da ist jetzt die richtige Spur. Mhm. Mach mal weiter.

Christine Und da das, eh, dunklere Holz, eh, weniger Poren hat, hat das weniger Luftspeicherung.

T Mhm. Wir haben schon gesagt: „An der Luft als solches liegt es nicht.“ Aber irgendwas muss hiermit ja anders sein, ne? Danke schön, Svea. Eh, Svea, nimmst du ein Kind der letzten Gruppe dran?

Svea Julia.

Julia Also, eh, wir hatten, eh, so einen- so einen Würfel. Das hier ist Styropor und das ist hier Stein. Und, eh, wir hatten den mal, eh, gewogen, aber ich-

T Wisst ihr es noch?

Julia -wir haben vergessen, es aufzuschreiben.

T Jule hat es aufgeschrieben. Sag es mal, Jule.

Jule Fünfundvierzig.

Julia Also, der wog fünfundvierzig Gramm und dann haben wir den mal ins Wasser gesetzt und dann fanden wir das, eh, erst komisch, weil, wenn man-

T Jule, verrate es noch mal nicht. Wir vermuten mal zusammen. Das ist ein Stein-Styropor-Würfel derselben Größe wie wir sie jetzt immer hatten. Dasselbe Volumen.

Julia Eh, Svea.

Svea Also, ich glaube, wenn man den, eh, mit Styropor nach unten- ja, so herum. Wenn man den da ins Wasser legt, schwimmt der und andersrum, glaube ich, nicht.

T Mhm. Noch eine Vermutung?

Julia Ach so. Erik.

Erik Also, ich glaube auch, eh, weil das Styropor, eh, der- der schwimmt ja auch und der drückt dann den Stein halt nach oben. Und halt andersherum, eh, da ist da Stein halt ja- der zieht den quasi nach unten. Und, eh, der Stein ist ja auch halt ein bisschen kräftiger und der zieht den dann nach unten.

T Julia, noch ein Kind.

Julia Eh, ja, Grit.

T Grit, mhm.

Grit Also, ich denke, wenn man die mit dem Styropor nach unten set- also nach unten setzt, dreht der sich mit dem Stein nach unten, so wie bei uns der Quader.

T Du wendest es schon an. Ihr wendet schon das an, was wir wissen. Wir wissen: Würfel, also dasselbe Volumen, was leichter ist als Wasser, schwimmt. Das, was schwerer ist, geht unter. Und jetzt haben wir hier zwei Dinge: Einen Schwimmer, einen Nichtschwimmer. Die kombinieren wir. Julia.

Julia Also, wir haben das als Erstes getestet, also, wir haben als Erstes so getestet.

[01:10:00]

Julia und, eh, Sveas und ihr habt doch gesagt, dass wenn- wenn das untergeht, dass der dann auch runtergeht. Das ist falsch, weil, der schwimmt trotzdem.

T Was muss also das Gewicht dieses Klebewürfels für einen Wert haben? Insgesamt schwimmt er. Lea.

Lea Ich wollte noch einmal sagen-

T Nee, erst die Frage. Insgesamt, Lea, schwimmt er. Wie muss das Gewicht sein? Ach, Entschuldigung. Svea, eh, Lea. Diese Kombination aus- wie krieg ich das denn mal hin- Styropor und Stein. Könnt ihr es-

S Wenig Stein.

T Wenig St- ja, so ungefähr, ne? Wie schwer muss der sein oder darf er höchstens sein, besser gefragt? Insgesamt schwimmt er.

Julia Svea.

Svea Ich glaube, der muss weniger als das Wasser wiegen.

T Sag mal eine Zahl.

Svea Also, das Wasser wiegt ja vierundsieb- sechzig Gramm und dann muss das weniger wiegen.

T Also, das muss, eh, vierundsechzig. Ja, Julia.

Julia Also, eh, wir- also, eh, wir hatten auch, eh, andersrum versucht und Grits Antwort ist richtig. Wenn- wenn man den so rum reintut, dann dreht der sich schnell.

T Genau.

Julia Weil, eh, das- das-

S Zeig mal! Ja.

Julia Wei- weil das, eh, das- der Stein drückt das nach unten, weil der ja ein bisschen mehr wiegt als das Styropor.

S Bisschen.

S Dann müsste der aber doch danach untergehen.

S Hm-m.

T Erik.

Julia Ja, das Styropor hält ihn ja auch noch ein bisschen oben.

Erik Ja, aber dann müsste der ja, wenn der Stein schwerer ist als das Styropor, dann müsste ja eigentlich untergehen, das Styropor.

T Wir müssen aber gucken: Nur Stein- wo ist er? Nur Stein geht unter. Nur Styropor schwimmt. Was haben wir jetzt gemacht?

Erik Wir haben das kombiniert?

T Genau. Und zwar auf eine pfiffige Art und Weise. Was war pfiffig an diesem Würfel oder an dem da? Julia, darf ich den mal haben, bitte? Ich zeige ihn mal hoch. Danke schön, Julia. Kannst dich wieder setzen. Was haben wir an diesem Würfel pfiffig kombiniert? Grit.

Grit Dass es mehr Styropor wie Stein ist?

T Im Endeffekt, Erik, wiegt dieser- das sollten wir doch mal wiegen. Ach, habt ihr gewogen, ne?

S Ja, wir haben gewogen.

T Euer war- was war es noch?

S Fünfundvierzig.

T Danke. Ich schreibe es mal hier neben. Fünfundvierzig Gramm. Erik, man könnte den anders kombinieren. Sage mir, wie ich das kombinieren müsste, damit die Würfelkombination mit diesem Volumen untergeht. Ich male nur schon-

Erik Da müsste man einfach das tauschen. Da müsste man dem Stein, eh, die größere Hälfte geben und dem Styropor die kleinere Hälfte geben.

T Also, zum Beispiel: Das ist wie der Stein. Kannst du es sehen, Leon? Oder stehe- setze dich- sonst gehe ruhig auf Lars' Platz. Und bis so ein- so? Styropor?

S Das ist jetzt gleich viel.

T Ist das gleich viel? Ich habe es versucht, zu zeichnen. Hier ein bisschen Stein, viel Styropor; hier viel Stein, wenig Styropor. Wie schwer müsste der denn dann sein, Erik?

Erik Eh-

T Machst du mal eben zu?

Erik Also, auf jeden Fall schwerer als vierundsechzig Gramm.

T Eh, also das- was auch immer, wir machen mal ein Fragezeichen- ist auf jeden Fall größer als vierundsechzig Gramm. Zum Beispiel, was könnte es sein? Sagt mal eine Zahl.

Erik Fünfundsiebzig?

T Ja. Hundert Gramm, zweihundert. Svea. Okay? Jetzt hattet ihr einen Quader, den habe ich gerade schon auseinander genommen. Der bestand aus Holz und Sandstein. Der ist- was war mit dem?

S Der ist immer, eh, also, der hat sich immer gedreht, wenn wir ihn ins Wasser gesetzt haben, also, wenn wir ihn richtig ins Wasser gesetzt hatten, dann ist, eh, dann hat er sich halt nicht mehr gedreht, weil der Sandstein ja auch schwerer ist als das Holz.

T Und wenn ich so: Wusch. Jetzt können wir sogar überlegen, ob dieser Quader, genau dieser hier, schwimmt oder sinkt. Wie kriegen wir das denn hin? Ich male ihn mal an. Der ist doppelt so groß wie der Andere. Das hier ist Holz. Das hier war Stein, nämlich Sandstein. Wie schwer war der Stein noch mal? Reduan, kannst du es lesen?

Reduan Hundertsechzig.

T Genau. Eh, Holz, da oben. Julia, kannst du sehen, ne?

Julia Fünfundzwanzig Gramm.

T Wie schwer ist das insgesamt? Jana.

Jana Eh, hundertfünfundsieb- achtzig Gramm.

T Danke schön. Wie viel Menge Wasser, wie viel Gramm Wasser müssten wir dagegen setzen? Lennart.

Lennart Mehr als hundertfünfundachtzig Gramm.

T Mhm. Wir haben aber nur diese Würfel zur Verfügung. Zwei Würfel Wasser, wie viel wiegen die denn? ... Ach, Quatsch. Okay. Zwei Würfel Wasser, wie viel wiegen die denn?

S Hundertachtundzwanzig.

T Mhm. Kathrin. Die wiegen hundertachtundzwanzig- der wiegt hundertfünfundachtzig.

T Was kannst du jetzt schon sagen? Schwimmt oder sinkt?

Kathrin Sinkt.

T Genau. Warum?

Kathrin Eh, weil hundertfünf-

T Shayan.

Kathrin Weil hundertfünfundachtzig schwerer ist als hundert().

T Mhm. So. Jetzt haben wir aber was gesehen. Wir haben die gleichen Würfel, Shayan. Und das ist das Nächste, was wir uns überlegen müssen. Wir können jetzt schon vorhersagen bei diesen Würfeln, was schwimmt, was sinkt. Wir brauchen eine Waage und können das dann direkt ermitteln. Aber was macht denn- wir haben die gleiche Größe, das gleiche Volumen, Christine- dass das hundertsechzig Gramm wiegt und das hier fünfundzwanzig Gramm wiegt? Jule.

Jule Das sind verschiedene Materialien.

T Ganz genau. Das ist ein Holzmaterial, ein Steinmaterial. Wir könnten auch einen anderen Holzklötz nehmen und Christine, du hast gerade schon etwas gesagt bei diesen beiden Holzstücken. Hier sei bei dem leichteren Holz-erinnerst du dich?

Christine Eh, die hatten mehrere Poren, also können die auch mehr Luft speichern und der andere Stein hat eben weniger und der kann halt weniger Luft speichern.

T Du beziehst es jetzt auf Luft. Also, du meinst, hier sind Löcher drin, sozusagen.

Christine Ja, Poren sozusagen.

T Jana. Was könnte denn dann hier und hiermit sein? Vierhundertzweiundneunzig Gramm und fünfundfünfzig Gramm. Was macht denn, Shayan, dass das so schwer ist und das, Hanna, das wiegt nur fünfundfünfzig Gramm. Hier muss ich mich- ja, Lennart hat eine Idee.

Lennart Ich glaube, weil, beim Eisen sind auch keine Poren, weil das so fest zusammengedrückt ist. Und beim Wachs könnte ich mir schon vorstellen, dass da noch Poren drin sind. Deswegen, dass da Hohlräume sind mit Luft und das ist ja nicht- und Luft wiegt ja nichts und deswegen ist das dann leichter.

T Mhm. Ich bündele noch mal. Wir hatten festgestellt, Christine, an der Luft liegt es nicht, ne? Und Luft wiegt auch was, nicht viel, aber sie wiegt was. Oder ein Würfel Luft ist ja nicht nichts. Macht mal alle so. Und, merkt ihr was, Hanna?

Hanna Ja.

T Ich sehe sie nicht, meistens riecht sie auch nicht. Ich kann sie nicht fest-

S Doch, wenn man pupst.

T Okay, das sind dann aber andere Dinge, Rico.

S Abgase.

T Wie- Jan! Luft ist aber da und alles, was da ist, wiegt auch was.

[01:20:02]

T Nicht viel, Lennart. So ein Würfel voll Luft würde nicht viel wiegen, da hast du Recht. Also gehen wir mal ein Stück weit weg von der Luft. Eine letzte Vermutung noch von Erik.

Erik Eh, ich hatte auch letztes Mal noch Volumen gesagt und, eh, ich glaube, das ist auch wegen dem Volumen, weil in dem-

T Rede ruhig weiter, Erik. Ich höre dir auch gut zu.

Erik In dem Eisen, da- da ist ja ni- gar keine Luft. Der wurde ja gegossen und da sind ja auch keine Lücken entstanden, eh, weil das ein ganz dichtes Material ist und das Andere ist, eh, halt nicht gegossen worden. Ist halt nur so ein bisschen zusammengedrückt worden und- und das hat dann- wurde halt nicht so stark zusammengedrückt, dass es keine Poren mehr hatte und so schwer wurde, eh, und ja. Deswegen, eh, hat die- hat das, eh, Wachsstück hat, eh, dann also eigentlich mehr Volumen als das, eh, Metallstück.

T Ich nehme mal das hier für Wachs und das hier für Metall und das ist dann im Grunde genommen unsere Ausgangsfrage für das nächste Mal. „Volumen“, das ist das, was hier drin steckt. Das Volumen bei beiden Würfeln ist gleich, Julia. Was könnte denn machen, dass das hier schwerer ist? Eine Idee, Jessica.

Jessica Eh, das ist eigentlich Edelstahl.

T Bitte?

Jessica Ist eigentlich Edelstahl.

T Ja, Edelstahl. Mhm. Was macht denn, dass das- die haben das gleiche Volumen. Jan, letzte Frage für heute. Die haben das gleiche Volumen. Ich habe es hier nur größer gemalt. Hast du eine Idee, was machen könnte, dass das so viel schwerer ist?

Jan Dass man da einen Hohlraum machen kann? Also, dass da-

T Ich glaube, wir nehmen das mit als Frage, Jan. Das, Johannes, wird unsere nächste Frage sein. Wir wissen jetzt schon für Würfel, wie es geht, aber was denn genau macht, dass das so viel schwerer ist, wird uns in der nächsten Stunde verfeh, beschäftigen.

S In den nächsten zwei Stunden.

T Nee, also in der nächsten Doppelstunde. Ihr Lieben, ich bitte euch tischweise die Forscherblätter liegen zu lassen. Wer hilft- Jana, hilfst du mir noch mit den Becken? Stopp, ich habe noch gar nicht gesagt, dass ihr aufstehen könnt! Also, heute viel geforscht, herausgefunden. Die nächste Frage ist: „Was macht das Metall so schwer im Vergleich zum selben Volumen Wachs?“ Und jetzt entlasse ich euch in die wohlverdiente Pause.

O Stopp!

T Stopp?

O Noch nicht.

T Ach, Entschuldigung, Lydia. Ja.

O Eh, ihr braucht noch keine Turnbeutel mitnehmen, wir müssen uns nachher erst noch einmal hier wieder versammeln.

[01:23:34] Ende