



Transkript

2. Unterrichtseinheit zum Thema Aggregatzustände: Aggregatzustände und ihre Übergänge – Übertragung auf den Wasserkreislauf

3. Doppelstunde:

Was passiert mit verdunstetem Wasser, wenn es beim Aufsteigen nicht an einen festen Gegenstand stößt? Die Bedeutung von Verdunstung und Kondensation für den Wasserkreislauf auf der Erde

Dritte Klasse

anwesend: 15 Schüler und Schülerinnen · 10 Jungen / 5 Mädchen

Inhaltsverzeichnis

[00:00] Beginn der Einstiegsphase	2
[00:00] Unterrichtsaktivität „Begrüßung“.....	2
[00:10] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“	2
[00:42] Unterrichtsaktivität „Einzelarbeit“	2
[02:48] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“.....	3
[10:00]	5
[11:10] Unterbrechung	5
[11:41] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“	5
[12:14] Unterrichtsaktivität „Einzelarbeit“	6
[17:24] Übergang	7
[18:54] Beginn der Erarbeitungsphase	7
[18:54] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“.....	7
[20:00]	7
[30:10]	10
[32:46] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“.....	11
[34:12] Unterrichtsaktivität „Partnerarbeit“.....	11
[35:56] Übergang.....	12
2. Unterrichtseinheit: Aggregatzustände – 3. Doppelstunde	1

[36:32] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“.....	12
[37:16] Unterbrechung	13
[37:53] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“.....	13
[40:00]	14
[45:57] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“	15
[50:05] Übergang.....	17
[52:24] Unterrichtsaktivität „Partnerarbeit“.....	17
[01:00:00]	21
[01:02:40] Übergang.....	22
[01:05:28] Beginn der Reflexionsphase	24
[01:05:28] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“.....	24
[01:10:00]	25
[01:20:00]	28
[01:20:32] Ende	28

[00:00] Beginn der Einstiegsphase

[00:00] Unterrichtsaktivität „Begrüßung“

T So, jetzt erst mal einen schönen guten Morgen zusammen.

E Guten Morgen, Frau L..

[00:10] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“

T Wir wollen heute am Anfang einmal gemeinsam überlegen, noch mal, was du letzte Stunde herausgefunden hast. Dafür habe ich dir den Versuch, den wir letzte Stunde gemacht haben, noch einmal aufgezeichnet, und hier drunter sammeln wir gleich gemeinsam, was wir letzte Stunde gemacht haben, was du herausgefunden hast und was das alles mit unserem Thema Wetter zutun hat, okay? ...

[00:42] Unterrichtsaktivität „Einzelarbeit“

T Kannst du schon mal einkleben.

S Frau L., kann ich das hier einkleben?

T Ja.

S Mein Kleber ist schon alle oder ist schon alle beziehungsweise-

T Ja, dann leiht euch aus, den Kleber, ne?

S Darf ich den von dir gleich?

2. Unterrichtseinheit: Aggregatzustände – 3. Doppelstunde

2



S Ja, aber erst mal (ich).

S Ø der Halbkreis.

S Das sieht aber lustig aus.

S Was?

S Larissa, darf ich deinen benutzen? Meiner ist leer.

S Ø.

S Das war zu flüssig.

T Janik, du kannst beim Schreiben jetzt aber wirklich erst an- an diesen Platz gehen. Ist doch viel gemütlicher, oder? ...
So, habt ihr aufgeklebt?

S Nein.

S Können wir gleich noch das Bild anmalen?

T Hm, ich glaube, heute haben wir da keine Zeit zu. Aber das können wir bestimmt irgendwann machen. Bevor ich die Hefte dann wieder einsammel, ne, Jonas, machen wir nochmal so eine Restestunde, ne.

S Hier ist kein Wasser drin.

T Ja, das kannst du dann ja später einzeichnen, ne.

S Warten wir auf mich?

T Bitte? Nein, wir warten eben auf Felix. ...

[02:48] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Gut, du siehst hier an der Tafel das Gleiche wie bei dir auf dem Arbeitsblatt. Und dann erzähl mal, was haben wir in der letzten Stunde gemacht, was hast du herausgefunden, was haben wir dabei- was hat das mit dem Wetter zu tun? ...
Toll, Joel, dass du dich erinnerst, aber ich glaube die anderen erinnern sich auch. Was wir gemacht haben, kann jeder erzählen. Super, Felix. Christian, erzähl mal, was haben wir gemacht?

Christian Eh, wir haben mit dem Löffel ausprobiert, eh, mit dem Dampf, eh, ob man- ob der Löffel feucht oder trocken ist. Als wir den unten gehalten haben, über- über dem Wasserdampf- über dem Wasser ganz tief, da war der nachher beschlagen, als wir den ein bisschen hingehalten haben und wenn wir oben den gehalten haben, dann war ein klein, klein bisschen nur beschlagen.

T Das war ja schon perfekt, Christian. Hättest du ruhig aufzeigen können, ne? Jan-Phillip.

Jan-Phillip Eh, im Stuhlkreis haben, eh, im Halbkreis haben wir, eh, einen Topf mit heißem Wasser gefüllt, dann haben wir den Deckel-

T Jan-Phillip, darf ich dich kurz unterbrechen? Du siehst das, dass das da steht. Da, denk da gleich noch mal dran, da kommen wir in drei vier Minuten noch mal zu. Okay? Theresa.

Theresa Eh, als wir mit dem Feuer das gemacht haben, da, eh, haben wir erst, eh, die Kerze hier angemacht und dann, eh, haben wir den Lö- eh, den Löffel, eh, tiefer, eh, darüber gehalten, dann, eh, war es beschlagen und höher ein bisschen später, da war es nicht so dolle beschlagen.

T Ja, ihr habt jetzt beide oder alle schon gesagt, was wir beobachten konnten. Wasserdampf steigt auf, stimmt es?

S Können wir es jetzt schon aufschreiben?

T Hm, nee wartet eben. Gebt, eh, gebt mir einen ganz kurzen Vorsprung, dann ist es einfacher. Und das war bei beiden so, ne? ... Joel.

S Eh, und wo der Wasserdampf an den Löffel gegangen sind, da hat man gefühlt, dass der nass, eh, nass war und- und feucht. Es wurde nämlich auch zu Wasser, der Wasserdampf.

T Mhm.

S Wenn er abkühlt, wird er nämlich zu Wasser. Und da waren Wassertropfen dran.

T Also, der Löffel ist beschlagen. Und der Christian hat gesagt, Christian, hier, wenn der Löffel niedrig ist, dann beschlägt er viel, hast du glaube ich gesagt, ne?

S Mhm.

T Und du hast, glaube ich, noch gesagt er beschlägt schnell. Stimmt das? So, wie war das hier? Beschlägt der Löffel?

S Christian Ein klein, klein mini bisschen.

T Felix. Danke, Christian.

S Eh, die Luft, die da- also daran vorbei zieht, eh, dann kommt ja nicht so schnell an den Löffel, eh, und dann beschlägt der Löffel auch gar nicht so schnell.

T Okay, das war der Unterschied, ne? Er beschlägt viel oder nicht viel?

S Nicht viel.

S Bisschen.

S Eh, ja, ein ganz kleines Bisschen.

T Dann schreib ich „wenig“, ne?

S Ja.

T Und von der Zeit her, Felix, hast du gesagt?

S Ja, man muss schon richtig warten.

T Genau, also, es geht langsam, ne? ... Jetzt hat der Joel, glaube ich, schon gesagt, dass er vermutet, was hier oben an dem Löffel passiert. Heb ruhig auf, Christian.

S Hm?

T Du hast, glaube ich, schon gesagt, was da oben an dem Löffel- an dem Löffel passiert. Wenn da der- die warme Luft, also der Wasserdampf aufsteigt. Janik?

Janik Da ist dann Wasser am Löffel zumindest mal.

T Mhm, und weißt du auch warum?

S Weil das Wasserdampf feucht ist und das setzt sich dann da ab.

T Eh, das trifft ja auf beide Seiten zu, ne? Der Wasserdampf wird zu Wasser und du hast gesagt, setzt sich an dem Löffel ab.

S Ja.

T Joel?

S Eh, wenn Mama manchmal Essen kocht, dann beobachte ich immer, wenn- wenn man den Deckel abmacht, dann denke ich immer, „warum sind da immer Blasen“ habe ich dann immer gedacht und dann habe ich immer mir das untersucht.

T Ja, genau. Ein Kind hatte gerade schon was von einer- von der Temperatur gesagt.

S Eh, ich glaub, ich?

T Ich weiß nicht mehr, wer es war.

S Schätze, ich glaube, Felix.

T Wie ist das mit der Temperatur an dem Löffel, im Vergleich zu dem- zu der Temperatur von dem aufsteigenden Wasserdampf? ... Felix.

Felix Eh, also da wo der Löffel hoch ist, da steigt ja die Luft, (). So wie ich das aufgezeichnet habe, steigt das ja erst so ein bisschen hoch, wie bei dem niedrigen Löffel und dann stand das da so raus. Und in der Mitte () .

T Ja, und was hat das mit der Temperatur zutun? Jan-Phillip, du hattest auch aufgezeigt?

Jan-Phillip () .

T Mhm, Joel.

S Wenn- wenn das höher ist, dann kühlst die Luft schneller ab, auch manchmal. Dann geht- und bei dem niedrigen Löffel da ist die noch ganz warm, noch wärmer als bei den hohen.

T Okay.

S Bei den hohen ist die ein bisschen kälter.

T Können wir „Wasserdampf“ schreiben?

[10:00]

S Ja.

T Und hier ist der Wasserdampf schon etwas abgekühlt, wenn er auf den Löffel trifft, ne? ...

[11:10] Unterbrechung

T Mhm, Niko?

S Nils hat gesagt, den geht es schlecht.

T Nils? Ja. Da musst du- geh mal an die Luft, Nils. Wenn es echt nicht mehr geht.

S Soll ich mitkommen?

T Nee, hm-m, heute müssen wir ihn einmal alleine gehen- Nils, wenn es gar nicht mehr geht, die Frau- Nils, die Frau- ist in meiner Klasse, dann ruft die eben die Mama an, ja?

T Okay. Noch was dazu?

[11:41] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“

T Okay, dann fangt- schreibt es, eh, ganz schnell ab, aber ihr müsst es so abschreiben. Erst auf der einen Seite, dann auf der anderen Seite. Und ihr müsst aufpassen, dass das immer die gleiche Höhe hat. Weil hier ist ein Satz, der wird über beide drübergeschrieben, ne? Christian, du musst versuchen, jetzt wirklich relativ klein zu schreiben, weil so viel

2. Unterrichtseinheit: Aggregatzustände – 3. Doppelstunde

5



Platz ist da nicht, ne? Wem das zu unübersichtlich ist, der zieht sich als Hilfe vielleicht eine Linie zwischendurch, dann hast du so etwas wie eine Tabelle.

S Janik Wollte ich.

T Super, Janik. ...

[12:14] Unterrichtsaktivität „Einzelarbeit“

T Du guckst schon, dass da, eh, Jonas, du siehst, dass das Eine zu dem Einen gehört und das Andere zu dem Anderen, ne?

S Hä, wie?

T Das auf der linken Seite gehört zu diesem Bild, ne? Und du schreibst jetzt hier ganz drunter, das geht nicht.

S Also, soll ich das- jetzt hier ein bisschen Platz lassen?

T Mhm, das „auf“ würde ich hierhin schreiben.

S Gut.

T Ja? Zieh dir doch eine Linie, dann ist es vielleicht einfacher. Ach so, ihr konntet nichts sehen, ne? ... Eigentlich sollst du erst das auf der Gegenseite schreiben, weil dann ist es einfacher.

S Soll das so sein?

T Nee. ... Mhm. So. Oh, ist ja kaputt das Lineal.

S Frau L..

T Mhm.

S Mein, eh, Lineal ist in der Klasse.

T Dann nimmst du dieses hier. Das reicht ja, wenn du dir hier in der Mitte was ziehst, ne? So. Einmal musst du dann halt in der Mitte rüberschreiben, ne, jetzt schreib aber erst das auf der rechten Seite. Und, Nils? Geht nicht, ne? Dann geh mal zu Frau-, die soll dich- die soll mal zu Hause anrufen, die ist in meiner Klasse. Dann kannst du vielleicht deine Sachen schon mitnehmen, Nils, ja? ... Und gute Besserung, ne? Und Janik, dann kannst du dich gleich hierhin setzen, ne?

S Oh man!

T Was denn? Ah, könnt ihr das sehen von da hinten? Ja, geht ne? ... Kriegst du es, Larissa?

Larissa Ja, ich hab gedacht, das muss ich da noch weiter.

T Ja, einmal wird es ganz durch geschrieben, weil das ja sich auf beide bezieht, ne. Kannst du ruhig drüberschreiben. Miguel, kriegst du es? Geht, Marie?

S Frau L..

T Mhm.

S Eh, ich kann das nicht () schreiben.

T Das macht ja nichts, schreibst ja hier wieder weiter, dann musst du nur die anderen Sätze dann auch hier anfangen. Das macht ja nichts. ...

**[17:24] Übergang**

T So, schreibt kurz den Satz zu Ende, den ihr angefangen habt und dann kommt ihr bitte in den Halbkreis. Ich lasse es stehen, den Rest können wir in der Freiarbeit abschreiben, Joel.

S Das passt hier nicht hin.

T Ja, macht ja nichts, dann schreibst du hier weiter. Das ist ja nicht schlimm, Joel. Okay? Und dann kommt ihr in den Halbkreis, ne?

S Mhm.

S Wir haben heute keine Freiarbeit.

T Nee, aber Morgen. Ich lasse es stehen. Das ist ja dann nicht mehr viel, ne? ... Da liegt noch ein Stift. Genau. ... Vielleicht rutscht ihr noch ein kleines Stückchen nach hinten, dann- bis zu den Tischen ruhig. ... Felix, du brauchst es nicht jetzt schaffen. Das können wir in der Freiarbeit machen. Johanna, einfacher wäre, glaub ich, ach so.

S Ich bin mit der ersten Seite fertig geworden.

T Ja, prima.

[18:54] Beginn der Erarbeitungsphase**[18:54] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“**

T Du hast also gerade gesagt, der Wasserdampf steigt auf und wenn er an den Löffel trifft, an den kalten Löffel, dann beschlägt der Löffel. Und du hast mit dem Finger rübergespürt und der Löffel- hast- konntest deutlich spüren, dass der Löffel feucht wurde. Je höher der Löffel von dem- von der Kerze entfernt, desto länger dauert es und desto weniger war er auch beschlagen. Das ist ganz, ganz wichtig, wenn wir nachher überlegen, was hat denn das mit dem Wetter zu tun. Janik, möchtest du noch was sagen?

Janik Man kann das auch nur mit dem Löffel machen, einfach so.

T Super, also, unsere Atemluft ist auch feucht, ne? Genau. Dann mach ich euch noch einmal vor- ihr beiden müsst euch vielleicht einmal hinstellen, sonst könnt ihr, glaube ich, gar nichts sehen, ne? Also, ich habe hier noch mal heißes Wasser. ...

[20:00]

T Das sieht man jetzt schon, ne? ... Jetzt bilden sich die ersten Tropfen, genau. Und wenn ich jetzt den Deckel hochhebe-

S Regnet es.

T Wer hat es gesagt?

S Janik.

T Janik.

Janik Dann regnet es

T Hier seht ihr schon, wie es runterläuft?

S Ich habe nichts gesehen.



T Ja. Warte. Warten wir nochmal einen kleinen Moment. Und der Joel hat gerade gesagt- wo ist er? Du beobachtest das, wenn Mama kocht, ne? Genau. Hier, ich zeige nochmal einmal rum. Wie sich dann hier unten die Regentropfen sammeln, unten hier in der Rille, ne?

S Mhm.

T Siehst du das da unten- seht ihr das da unten drin, dass da-

S Ja.

T ...dass das richtig feucht ist?

T Okay? Da unten, dass sich da das Feuchte sammelt in der Rille? Gut. Diesen Vorgang- wenn also das warme Wasser aufsteigt bzw. der Wasserdampf, wenn das warme Wasser verdunstet- früher habt ihr immer gesagt: „Das Wasser ist weg.“ Weg ist es ja letztendlich nicht. Es ist nur verdunstet, es ist gasförmig geworden und wenn dann das verdunstete Wasser aufsteigt und an einen Gegenstand stößt, der auch noch kälter ist als das- als der Wasserdampf, dann wird das Wasser, eh, der Wasserdampf plötzlich wieder zu Wasser. Diesen Vorgang nennen wir „kondensieren“, ein ganz, ganz schweres Wort. Das heißt, das gasförmige Wasser, was hier überall in unserer Luft enthalten ist, Janik sagte gerade, sogar in unserer Atemluft, das kann wieder zu Wasser werden. Und zwar dann, wenn es an einen kalten- oder sich irgendwie wieder abkühlt. So geht es also weiter. ... Wenn dann so viele Wassertropfen- Jan-Phillip, möchtest du noch was sagen?

Jan-Phillip Eh, wenn das aufsteigt, dann komm- komm- kommt das Wasser meistens in die Wolken, (und dann regnet es).

T Super, wenn der Deckel oder die Wolken den- das Wasser nicht mehr halten können, dann regnet es. Manchmal gibt es aber auch was anderes.

S Schnee.

T Jan-Phillip, manchmal- manchmal gibt es Regen, manchmal gibt es aber auch was anderes. Janik.

Janik Schnee.

T Wovon hängt es denn ab, ob es regnet oder ob es schneit? Joel.

Joel Wegen der Temperatur in der Wolke ist. Wenn es ganz kalt in der Wolke ist, dann fängt es manchmal auch an zu schneien. Und wenn es aber noch ein bisschen warm und kalt ist, dann kann es auch manchmal auch hageln.

T Ja genau, oder wenn es ganz plötzlich abköhlt, ne? Dann haben wir- dann ist es hier unten bei uns auf der Erde eigentlich gar nicht kalt, zumindest nicht so, dass wir denken: „Oh, wir müsst- könnten jetzt mal den Schlitten rausfahren.“ Und trotzdem kommt Hagel runter. Das liegt dann an den ganz oberen Schichten. Wenn also der Wasserdampf ganz hochgestiegen ist, und da oben es ganz plötzlich eisig kalt wird, dann gefrieren diese Wassertropfen, dann haben wir halt keinen Schnee, dann haben wir Hagel. Super. Joel. Janik.

Janik Im Sommer regnet es nicht so viel, weil das in der Luft verdunstet.

T Aber ist es denn dann weg?

Janik Hm, nein.

T Und das hat was mit der Temperatur zu tun. Mit der Temperatur der Luft. Da kommen wir auch noch drauf, Janik, super. Jan-Phillip.

Jan-Phillip Eh, beim Gewitter ist es in der Wolke ganz heiß.

T Ja, richtig.

Jan-Phillip Und dann ist es meistens, dass es gewittert.

T Ja, Gewitter hat noch, eh, auch was damit zutun, wenn die Luftsichten unterschiedlich stark sind. Du weißt ja schon, dass Luft unterschiedlich stark drücken kann, das haben wir an unserem Barometer schon gesehen. Einmal war 2. Unterrichtseinheit: Aggregatzustände – 3. Doppelstunde



der Zeiger relativ gerade, einmal war er ein bisschen hoch und jetzt, wenn wir nachher mal runtergehen oder ich weiß nicht, ob in der Pause einer war, dann wird er wahrscheinlich schon wieder ein bisschen gefallen sein. Wenn dann Luftschichten, die unterschiedlich stark drücken aufeinander prallen, dann kann es auch zu einem Gewitter kommen. Aber wann fängt es an zu schneien? Wer weiß das? Denkt an die Temperatur, die wir gemessen haben, von den Eiswürfeln. Oh, du weißt es auch, Felix, oder? Niklas.

Niklas Bei null bis minus ein Grad.

T Ja oder so, ab null Grad gef- eh, fängt es an zu gefrieren.

S Ja.

T Und deswegen können wir ja auch im Winter- gucken wir immer fieberhaft auf das Thermometer und gucken, oh, ist es unter null Grad oder deutlich unter null Grad, dann haben wir nämlich die Hoffnung, dass der Schnee liegen bleibt und dann können wir rodeln gehen. Also, ob es regnet oder ob es hagelt oder ob es schneit, das hängt davon- hängt von der Temperatur ab. Super. Heute sollst du überlegen: Was passiert überhaupt mit dem verdunsteten Wasser, wenn es nicht auf einen festen Gegenstand stößt? Das ist bei uns auf der Erde ja auch nicht. Was passiert mit dem Wasser, wenn es verdunstet? Dazu möchte ich dir noch einmal kurz den Versuch vormachen, den wir schon mal gemacht haben, mit den aufsteigenden Federn. Du guckst dir diesen Versuch bitte nur einmal an und überlegst noch mal im Kopf, was wir da gemacht haben. Wir haben letztes Mal das in der Küche gemacht mit der großen Herdplatte.

S Das sind Streichhölzer.

T Wir haben da die Federn aufsteigen lassen, über der warmen Platte. Ich gehe gleich weg, ne, oder drehe mich so ein bisschen.

S Ich sehe auch nichts.

T Du kannst auch nichts sehen, dann stellt ihr euch doch hin, dann könnt ihr über mich drübergucken. Aber ihr müsst hinten an euren Stühlen stehen bleiben, ne, sonst können die Anderen nämlich nichts sehen. ... Ich habe jetzt extra farbige genommen, damit ihr das besser sehen könnt.

S Was ist das?

T Federn. Wir hatten letztes Mal die weißen Federn. Das haben wir gemacht kurz bevor wir den Ballon haben steigen lassen, den Heißluftballon. ... Und du guckst noch mal genau, wie die Federn aufsteigen.

S Eine fliegt schon.

T Ja, eine fliegt schon, ne? Genau, warte, die haken sich hier immer so fest, ne. Hier da seht ihr- die kleinen seht ihr schon, ne?

S Mhm.

S Haha.

S Ein großer auch.

T Mhm.

S Da ist er abgestürzt.

S Es schneit.

S Wie hoch kommen die?

S Es schneit.

S Oh, der Höchste.

S Oh, der geht immer höher.



S Ja, ich sehe noch einen, da ganz oben. Oh, haha.

S Oh, der geht immer höher.

S Oh.

S Wow.

T Einige haben sich hier fest gehakt.

S Oh, jetzt kommt er runter, der Größte, hui.

T So, wie sind die aufgestiegen, könnt- könnt ihr das bitte noch mal beschreiben? ... Miguel.

Miguel Eh, du hast die Kerzen angemacht, dann hast du das oben gehalten und dann die Luft, die da ist, lässt die hochsteigen.

T Mhm, Jan-Phillip.

Jan-Phillip Eh, eh, eh, das hat ein bisschen länger gedauert, weil die Kerzen mussten- mussten sich erst mal, eh, vorheizen.

T Super, Christian.

Christian Eh, die Federn sind ganz langsam- sind so mittellangsam hochgest- gestiegen, weil, wenn, eh, die warme Luft an einem Ort ganz viel war, dann sind die, eh, schnell hochgestiegen und wenn da so mittel, eh, viel Luft war, dann sind auch so die mittelhoch gestiegen und wenn die leicht, dann sind die langsam hochgestiegen.

[30:10]

T Mhm. Aber irgendwann-

S Und dann wieder runtergeknallt.

T Christian, geknallt ja nicht so richtig, ne?

S Haha.

S Dann sind die wieder runtergeflogen.

T Dann sind die wieder runtergefallen. Habt ihr eine Idee warum?

S Weil die warme Luft hat sich abgekühlt.

T Und was weißt du von warmer Luft im Vergleich zu kalter Luft? Jetzt bin ich gespannt, wer das noch weiß, Joel.

Joel Warme Luft ist leichter als, eh, kalte Luft.

T Ja, und die warme Luft hat die Federn mit nach oben getragen und je weiter es von der Kerze weg war, Joel.

Joel Und die kalte Luft hat ihn runtergebracht.

T Warum ist es denn oben kalt?

Joel Ja, weil, die Kerzen können ja nicht so weit.

T Super.

Joel Und wenn man auf einen Berg steigt, wird es ja immer kälter, auch.

T Genau, dann wird- kühlst die Luft sich ab, fällt wieder runter und dann fallen auch die Federn runter. Niklas.



Niklas Eh, ich hab eine Frage. Warum ist es eigentlich oben kälter wie unten auf der Erde?

T Ja, das hat noch- also, eigentlich würde man ja sagen, je höher man ist, desto näher ist man an der Sonne dran.

S Ja.

T Eh, Niklas, das hat aber auch was zu tun mit der Zusammensetzung der Luft bzw. der ganzen Atmosphäre und wie die Sonnenstrahlen auf unsere Erde treffen. Erinnere dich noch mal an das Luftmeer, was du ja auch gezeichnet hast, eh, da sind- mussten die Sonnenstrahlen durch unterschiedliche atmosphärische Schichten und damit hat das was zu tun. Das ist ein ganz hochkomplizierter chemischer Vorgang. Die Wärme, das kannst du dir vielleicht, eh, die Erde, das kannst du dir vielleicht auch merken, kann ganz viel Wärme auch speichern, wie so eine Heizung, und die gibt dann die Wärme auch zum Teil wieder ab. Vielleicht auch noch, eh, mit einer Erklärung, die jetzt erst mal vielleicht die einfachste ist. Dass die Erde, unsere Erde, wie eine Heizung funktioniert, die dann die Wärme wieder abgibt. Und dann kannst du dir vielleicht vorstellen: Je höher du bist, desto weiter bist du von der Heizung entfernt und desto kälter wird es.

S Mhm.

T Aber der Hauptgrund liegt auch hier dran, Niklas, weil die warme Luft, eh, aufsteigt bzw. die kalte- also, es hat was mit den Luftsichten auch zu tun. Niko.

S Eh, warme Luft ist auch wärmer als kalte.

T Ja, klar.

S Haha.

T Du sollst jetzt überlegen, mit dem Wissen, was du von der warmen Luft und von der kalten Luft hast-

S Halt mal-

T Lass mich eben erklären.

[32:46] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“

T Was passiert mit dem Wasserdampf, wenn das Wasser also verdunstet ist, und dann mit der warmen Luft möglicherweise aufsteigt? Was passiert mit dem Wasser? Denke dabei immer an diesen Versuch. Das sollst du mit im Hinterkopf behalten. Das machen wir ganz kurz im Doppeldrehkreis. Der Felix setzt sich vor Johanna, Miguel vor Jan-Phillip. Ich glaub, ihr wisst schon, wie es weitergeht, ne? Janik vor Niko, Janik? Eh, Jonas? Entschuldigung. Jonas vor Niko, Janik vor Niklas, Marie vor Ingrid, Theresa vor Christian und der Joel vor-

S Andersherum.

T -Larissa. Ah, There- genau. Und sprecht kurz miteinander, was du glaubst, was passiert mit dem verdunsteten Wasser, wenn es aufsteigt? Wieso kann es überhaupt manchmal regen- regnen, wieso kondensiert das Wasser eigentlich? Wie kann das passieren? Und denk immer an den Versuch mit den Federn. Jetzt sprech ganz kurz miteinander.

[34:12] Unterrichtsaktivität „Partnerarbeit“

S Nicht zu uns gucken.

T So, steckt die Köpfe zusammen und dann besprecht. Joel, du hast so viele Ideen im Kopf.

S Haha.

T Überleg mal. Denk noch mal an die Temperatur der Luft.

S Ja, oben ist es ja kälter und unten wärmer.



T Mhm, und dann, was meinst du, was passiert dann mit dem Wasserdampf?

S Eh, oben, wenn es ja oben dann kälter ist, wird der Wasserdampf- kühl sich oben dann ab und wird dann nass und hängt sich dann, wenn eine Wolke kommt, manchmal auch an eine Wolke und dann, eh, irgendwann kann die Wolke es nicht mehr halten und dann reg- dann fängt es an zu regnen.

T Larissa, jetzt du antworten, was du glaubst.

S Die Wolke ist ja kälter als, eh-

T Haha. Also, du sollst überlegen, was passiert mit dem Wasserdampf, wenn der aufsteigt? Und oben wird es immer kälter, wie kann es sein, dass es plötzlich dann irgendwann regnet? Was glaubst du?

S Ich, eh, ich glaube, eh, oben- oben ist, eh, stärkere Luft.

T Aha.

S Und unten nicht so.

T Mhm. Und warum regnet es dann plötzlich?

S Warme Luft, eh, warme Luft-

T Denk an die Temperatur.

S Weil Wasser, eh, weil wenn Wasser so unten ist und wenn die Sonne scheint, dann gehen sie so unsichtbar dann wieder so hoch.

T Geht es hoch und dann? Wieso kommt es wieder runter? Wie- wie kann das sein, dass es da oben an der kalten Luft-

S 0.

T Nee, kalte Luft ist oben.

S Ja, aber warme Luft ist unten.

T Die steigt zwar auf und nimmt den Wasserdampf mit und dann? Felix, seid ihr fertig?

S Wir, ja.

[35:56] Übergang

T Okay, dann setzt euch zurück.

S Ich weiß warum die runterfallen. Weil, oben ist die kalte Luft und die stoppt die warme Luft. Und dann, eh, kann die warme Luft-

T Mach das- sag das, wenn alle- oh, ihr Lieben, es klingelt gleich.

S Ja, dann ist Pause, wir haben dann noch zwei Stunden.

T Dann haben wir erst- dann machen wir erst Pause, ne.

S Perfekt.

[36:32] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Miguel.



Miguel Eh, so mit das verdunstete Wasser, das- ich glaube, das- das geht so in die Wolken und wenn das nicht mehr in die Wolke reinpasst, dann, glaube ich, dass das Wasser dann runterfällt.

T Mhm, also, wenn- wenn nichts mehr in die Wolke passt, hast du gesagt, ne?

Miguel Mhm.

T Fällt es herunter und das nennen wir „Regen“.

[37:16] Unterbrechung

T Einen Moment eben, ich- eh, ... so, wir machen jetzt erst kurz eine Pause, merkt euch was ihr sagen wollt und dann machen wir gleich mit frischer Luft- die Stühle- alles so stehen lassen.

S Ich kann mir die ganze Zeit das merken..

T Das ist super. ...

[37:53] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T So, Niklas.

Niklas Eh, ich glaube, eh, es, eh, es regnet, weil, eh, der Wasserdampf geht hoch und dann wird er kälter-

T Warte, lass mir eine Chance mit zu schreiben.

S Bitte nichts sagen, bitte nicht.

S Eine kommt nicht.

S Johanna ist noch nicht da.

T Ah, die kommt sofort. So, der Wasserdampf geht hoch- einen Moment.

S Ich hätte aber noch was anderes.

T Ja, das können wir hierhin legen, ne. Das passt zu „verdunsten“, ne? Oder mag- ist es dir lieber, wenn wir es hier so hinmachen?

S Ja.

T Ja, und dann?

S Eh, dann bilden sich ganz kleine Wassertröpfchen und die bilden dann eine Wolke.

T Warum bilden sich die Wassertröpfchen?

S Eh, weil das in der Luft dann kalt ist und dann bilden sich wieder Wassertröpfchen, aber kleine-

T Warte, also: „Der Wasserdampf kühl sich ab“ hast du gesagt?

S Ja und dann bildet sich eine Wolke und-

T Warte mal, noch haben wir ja Wasserdampf, ne?

S Hey.

T So, hier vielleicht auf den Weg hierhin?

S Mhm, ja.



T Ist okay, Jan-Phillip, ist alles gut.

S Und dann bildet sich eine Wolke und die Wassertröpfchen werden in der Luft gehalten. Das liegt an der Luft, dass die-

T Also, wenn es ganz kalt ist, bilden sich Wassertropfen.

S Ja, wenn es (kalt) ist.

T Wenn der Wasserdampf, eh, ganz abgekühlt ist.

S Ganz-

T Hm-m, Christian. „Bilden sich Wassertröpfchen?“

[40:00]

S Ja.

T Wie nennt man das? Wer kann das schwere Wort benutzen? Liegt da ja auch schon. Niklas.

S Ich glaube, das heißt „konstruieren“.

T „Kondensieren“, ja. Ganz schweres Wort, ne? Leider gibt es aber kein Wort, was einfacher ist und was genau so passend ist. Das ist einfach so. Manchmal muss man dann auch so- so Fachwörter (lernen), ne? Bist du fertig Niklas oder möchtest du noch mehr sagen?

S Ja, und dann bildet sich eine Wolke und dann kommt immer mehr, eh, Wassertröpfchen dazu und dann-

T Warte mal: „Es kommen-“ Eigentlich könnte Niklas auch den Unterricht jetzt machen, ne?

E Haha.

T „immer mehr-“

S Dann bist du ja Lehrer, Herr -.

T „-Tropfen dazu und dann bildet sich eine Wolke.“

S Und wenn dann immer mehr Tropfen dazukommen, dann kann die Luft, eh, die Wassertropfen halt nicht mehr halten, weil die so dick sind und dann regnet es. Und dann fallen die runter.

T So, der Miguel hatte vorhin gesagt, glaub ich, Miguel war das, glaub ich. Wenn nichts mehr reinpasst in die Wolke, dann regnet es. Können wir das so stehen lassen?

S Ja.

S Mhm.

T Also, wenn ganz, ganz, ganz viele Wassertropfen kondensiert sind, dann ist die- ist die Wolke kann- oder kann die Luft das nicht mehr tragen. Und dann regnet es oder was kann noch passieren? Joel.

S Dann (schneit) es oder hagelt.

T Ja und woran hängt das denn ab?

S Wenn die Wolke- die Wolken muss die richtige Temperatur haben.

T Mhm.

S Minus, immer minus.

T Also, wenn die Temperatur unter null Grad ist-

S Ja, dann kann es schneien.

T Mhm, das schreiben wir- das schreiben wir noch kurz auf, Joel.

Joel Dann Hagel aber dann nicht.

T Ja, Hagel ist was ganz Spezielles. Sollen wir das heute mal einmal weglassen? Das können wir uns dann in Ruhe noch mal angucken.

Joel Mhm.

T Also. ... Ingrid.

Ingrid Eh, wenn man zum Beispiel so ein Loch gräbt und da Wasser (rein schüttet) und wenn die Sonne kommt, dann gehen sie so ganz langsam, unsichtbar dann so hoch und wenn nichts mehr reinpasst, dann, eh, dann regnet es.

T Mhm, wir haben hier schon gesagt: „Der Wasserdampf geht hoch.“ Ist das in Ordnung, Ingrid? Gut, prima. Eine Sache wissen wir jetzt noch nicht. Oh, Joel, du wolltest noch was sagen. Entschuldigung. Eine Sache wissen wir jetzt noch nicht. Jonas. Wie es heißt, wenn das flüssige Wasser wieder fest wird. Und das ist ein Begriff, den gebe ich euch vor, weil da- den kann man nicht erarbeiten. Oder weißt du es schon?

S Das steht ja da drauf.

T Ja, hast geguckt, dann sag es mal, Niklas.

S Ich glaub, da steht „erstarrt“.

T Ja genau, „erstarrt“ oder „erstarren“. Das lege ich hierhin. Also, wenn das flüssige Wasser wieder fest wird, das nennen wir „erstarren“. Jetzt haben wir- Christian, du wolltest das- du weißt das auch alles, ne? Christian, super. Jetzt haben wir hier einen Kreislauf gelegt. Wenn das Feste, also der Schnee oder der Hagel oder das Eis, durch Temp- durch zu hohe Temperatur schmilzt, wird es flüssig und wenn es noch wärmer wird, dann verdunstet es, wird gasförmig, steigt auf, kühlt oben an den kälteren Luftschichten ab, es bilden sich kleine Wassertropfen. Und ganz viele kleine Wassertropfen werden zu einer Wolke. Wenn die Wolke nichts mehr tragen kann, Miguel, ne, dann fällt es als Regen wieder runter und es beginnt alles von vorne. Wenn die Temperatur, so wie Joel gesagt hat, unter null Grad ist, dann erstarrten die Regentropfen und sie fallen als Schnee runter. Und dann geht es da weiter. Niklas.

Niklas Eh, ne To- eh, eine Wolke, die kann über eine Tonne wiegen.

T Wer hat das gesagt?

S Niklas.

S Das habe ich mal-

T Das hast du mal gelesen? Oder?

S Nö, bei „Willi will s wissen“ geguckt.

T Ja, genau. Joel, möchtest du- möchtest du noch was sagen? Joel, würdest du mir einmal ein- ein großes Blatt geben? Ja. ...

[45:57] Unterrichtsaktivität „Lehrerinstruktion“

T Du sollst jetzt überlegen, wie du diesen Kreislauf, den wir da gelegt haben, mit den Versuchen, die wir gemacht haben, legen kannst. Du bekommst also gleich einen Zettel, da sind diese ganzen Versuche aufgezeichnet. Und du sollst dann da so kleine Post-it-Zettel dran kleben, damit man die wieder dran machen und wieder abmachen kann. Du sollst all diese Versuche so anordnen, dass wir den Kreislauf hinbekommen, den wir da unten gelegt haben. Das bleibt liegen, das hilft dir, wenn du gar nicht mehr weiterkommst mit deinem Partner, kannst du da gucken. Die Post-it-Zettel,



ich weiß nicht, ob alle die kennen. Die haben hier oben eine- eine Klebeseite. Da kannst du- die kannst du benutzen, wie so einen Tesafilmstreifen und den kannst du dann nachher wieder runtermachen. Du musst also diese einzelnen Versuche ausschneiden, ein oder zwei Post-its drübermachen, so wie ich das hier gemacht hab, und dann versuchen, diese Post-its- oh, der hat schon nicht geklebt. Dann müsst ihr einfach noch einen zweiten drüberkleben, ne, wenn das nicht mehr kleben sollte.

S Oder einen neuen nehmen.

T Hm, ja- oder einen Neuen nehmen, genau- so hinzulegen, dass dieser Kreislauf entsteht. Und du musst hinterher am Ende der Stunde sagen können, warum du so gelegt hast. Wer hat dazu eine Frage? ... Niko.

Niko Wie sollen wir die da dran machen und dass die auch noch festkleben?

T Niko, guck mal, die sollen immer nur ein bisschen überstehen. Das siehst du hier vielleicht. Guck mal, dass das hier so ein bisschen übersteht, immer. Und nur dieses kleine bisschen, das klebt.

S Mhm.

T Und das reicht ja vollkommen. Ist ja nur, dass ihr, wenn ihr das dann tragt, dass das dann nicht, eh, nicht übersteht. Ja und hier ist aber, eh, da der halbe Streifen nur.

S Ach so.

T Du arbeitest bitte erst mit deinem Partner. Niklas, deine Gruppe- ihr arbeitet zu dritt. Und du kommst um-

S Halb-

T Nee, dass ist mir zu, eh, zwanzig nach bzw. zwanzig- zwischen zwanzig nach und fünf vor halb- ich sag euch rechtzeitig Bescheid- mit deinem Kreislauf, den du mit den Versuchen geklebt hast, wieder in den Kreis und dann stellst du deinen Kreislauf vor und dann überlegen wir noch einen Schritt weiter. Wenn du dir ein paar Stichpunkte machen könnt- möchtest, kannst du das auf den gelben Zetteln machen, auf den Post-its. Ja? Ingrid, noch eine Frage?

S Kriegen wir so einen großen Zettel oder so einen kleinen?

T Beides. Du kriegst das. Das musst du einmal ausschneiden. Nächste Stunde kleben wir das dann einfach auf, aber wir haben es ja jetzt dann, eh, schon einmal gelegt. Dann haben wir ja schon eine Vorlage. Und jedes Paar bekommt einen großen Zettel, auf dem du probieren kannst, bis du meinst, dass es so ist wie wir den Kreislauf hier gelegt haben.

S Das kapier ich nicht.

T Was- was kapierst du daran nicht?

S Wie- so einen großen Zettel?

T Du kriegst einen großen Zettel.

S Jeder? Je- eh-

T Zu zweit. Zu zweit.

S Ja. Jetzt hab ich es kapiert.

T Ja, genau. Prima.

S (Nicht zu viert). Zu zweit.

T Nö, zu zweit ist- das reicht- ist besser. Gut, dann schleichst du zurück an deinen Platz.

**[50:05] Übergang**

S Ich komm hier nicht weg.

T Kannst du da rübergehen? Geht, oder? ... Ihr macht zu dritt. Ach nee, Nils ist ja weg.

S Ja.

S Ach, Nils.

T Das ist zwar sehr schade, aber jetzt für euch ist es praktisch, vom Platz her, ne. Jonas, geht das da so? Es ist ganz schön eng, ne? Und Jonas, sehe ich deinen Finger gleich noch mal? Prima. So, das Heft brauchst du jetzt nicht. Das kannst du- Felix, das machst du in Ruhe. Felix, das möchte ich nicht, dass ihr das je- dass ihr das jetzt macht. Das könnt ihr einfach eben unter den Tisch legen, dann habt ihr hier mehr Platz, ne. Eure Forscherhefte könnt ihr eben unter den Tisch legen, dann habt ihr mehr Platz. So, Schere raus.

S Schere raus.

T Schneidet da einmal grob durch. Schneidet einmal in der Mitte durch und jeder schneidet dann eine Hälfte aus. ... Ne, schneide einmal eben hier in der Mitte durch, dann schneidet jeder- ... So, ich leg die Post-its in die Mitte, da müsst ihr euch beide von nehmen, ne? Christian? Ich leg die Post-its in die Mitte, dann müssten beide sich von nehmen, ne?

S 0.

T Bitte?

S 0.

T Das ausschneiden. Schneide erst einmal halb durch, dann macht Ingrid die eine Seite und du die andere Seite. So ich leg die- ja, und möglichst klein ausschneiden- ich leg die Post-its in die Mitte und dann nehmt ihr euch beide von, ne?

S Mit der Schrift?

T Mit der Schrift, ja. Genau, super.

[52:24] Unterrichtsaktivität „Partnerarbeit“

S So?

T Mhm. Ja, genau. Und dann kannst du dir schon ein Post-it nehmen- oder erst alle ausschneiden und dann guckst du nachher, wie du das da dran kriegst, ne.

S Mit der (Schrift)?

T Mit der Schrift. Ja, alles- ich würde alles mit ausschneiden, Jan-Phillip.

S So, Frau L.?

S Eh, ich würde den Eiswürfel als Erstes nehmen, oder?

T Schneid doch erst mal aus. Die sind nicht geordnet aufgemalt.

S Schade. Dann wäre es einfach.

T Dann wäre es einfach, ne, Jan-Phillip, aber dann hättest du auch nichts mehr zum Nachdenken. So, ihr müsst gut aufpassen, dass ihr die-

S Die Schrift mit-



T - die Schrift mit ausschneidet. Und legt doch die, die ihr habt, schon mal hier oben hin, dann- nachher habt ihr sonst was verloren. Okay, Johanna?

S Ja.

T Hier kannst du noch mal entlang schneiden, dann ist das nicht so groß. ... Genau, vielleicht legt ihr die euch oben so hin, dann-

S Jetzt braucht man wieder Post-its.

T - nimm doch einfach, wenn- wenn du einen brauchst, nimmst du einen ab, jetzt-

S Ø brauchen wir doch jetzt auch einen.

T Ja, genau.

S Wir brauchen doch jetzt einen.

T Ach so, ihr habt euch die geteilt. Ja, das geht auch. Aber schöner ist, wenn man da vom dicken runternimmt, dann kann ich die hinterher auch noch mal gebrauchen.

S Die sind (super fertig).

T Ist das Müll auch?

S Das hier nur.

T So, kannst du die wohl eben ein bisschen kleiner schneiden, sonst passt das nicht mit den Post-its.

S Ich bin fertig.

T Ja, dann mach an deine schon mal ein Post-it dran. Und Ingrid ist ja dann auch gleich so weit. Den Müll kannst du schon wegbringen.

S Soll man das aufkleben, so?

T Mhm, kannst du ruhig hinlegen, so. Und dann so, du musst ja auch merken, dass das hier auf dem Papier auch noch klebt, ne? So, jetzt hast du schon einen. ... Christian, ihr könnt euch auch Notizen machen, ne, auf diesem Zettel, ne?

S Eiswürfel, Wasser.

S Eiswürfel. Das kommt als erstes. Warte, ich mach dran und du klebst da drüber, ne?

S Okay.

S Muss das hier drüber?

T Drüber oder drunter, ist ja ganz egal. Es geht ja nur darum, dass man etwas hat, dass man es immer wieder umsortieren kann, ne?

S Ich hab meine fertig ausgeschnitten.

S Doch nicht einfach dazwischen. Das sieht dumm aus.

S Einfach dazwischen klemmen.

S Ist doch voll dumm.

T Jetzt kannst du ja auch von unten. So.

S Jetzt- jetzt musst du dran machen und ich aufkleben.

T Jetzt musst du eben warten, bis, eh, Ingrid fertig ist. Die macht ja ihre auch gerade noch fertig.

2. Unterrichtseinheit: Aggregatzustände – 3. Doppelstunde

18



S Sollen wir das dann hier aufkleben?

T So, dass es den Kreislauf gibt. Denk dran, ne, von fest, flüssig, gasförmig, dass es dann aufsteigt. Du musst ja immer gucken, Ingrid, eh, Marie, du musst immer gucken, dass du diesen Kreislauf vor Augen hast. Und wenn du dir unsicher bist, dann gehst du noch mal gucken. Wir haben ihn da ja schon gelegt.

S Wasserdampf. Guck mal. Eiswürfel, Wasser und das ist Wasserdampf.

T Aha.

S Hab ich mir gemerkt von letztes Mal.

T Liegt da ja auch, ne?

S Hab ich aber nicht geguckt.

T Wir können den Globus auch dahinter stellen-

S Nee, das geht schon.

T -dann nimmt er euch nicht so die Sicht.

S Löffel hoch oder Löffel tief?

S Von links nach rechts oder rechts nach links?

S Löffel hoch? Wo ist das mit dem Löffel unten?

S Jetzt kommt erst mal das hier.

S Frau -, eh, Frau L., was ist das da?

T Warte.

S Der Topf, oder?

T Das ist der- das steht da ja auch. Topf mit heißem Wasser. Und da steht auch die Temperatur.

S Eiswürfel wollen wir. Aber guck mal, die sind zu lang.

T Die können ja ruhig überstehen. Das ist ja- das ist ja jetzt nur zum Überlegen. Genau.

S Als erstes O.

T Warum denn da unten, Niklas? Begründe mal.

S Ja, weil die Luft doch hochsteigt.

T Super. Genau so. Gut überlegt, Niklas. Klasse.

S Danach wollten wir das mit dem- was ist das?

S Boah, jetzt habe O.

T Macht doch nichts, Theresa. Die kann man doch immer wieder draufmachen auf die- auf den Stapel. Ihr könnt die ja ruhig so rum legen. Die- so schnell gehen die ja auch nicht-

S So, dann würde ich die versuchen miteinander zu-

S Niedrig. Löffel niedrig und dann kommt gleich Löffel hoch. Dann machen wir Löffel hoch dann, ne.

T Du kannst ja auch Löffel hoch hier dran kleben. Oder man kann die ja auch so, guck mal, so dran kleben, wenn das vom Platz her für euch besser passt. Das ist ja-



S Nein, das ist 0.

S Ich will da 0.

T Ach so.

S Warte, was kommt jetzt? Der- „Deckel mit Wassertropfen“. Nein. Was ist das? „Deckel mit Beschlagung“. „Deckel mit Wassertropfen.“ Hä, ist ja zweimal.

T Legt ihr eine Reihe?

S Ja.

T Ihr sollt einen Kreis legen, einen Kreislauf.

S Wie geht das denn? Dann müssen wir es ja so machen.

T So wie da unten auf dem Boden.

S Warum haben wir aber hier „Deckel beschlagen“ und hier „Deckel mit Wassertropfen“ und hier noch mal „Deckel mit Wassertropfen“.

T Macht doch erst mal, eh, Larissa, denk mal mit. Mach doch erst mal die Post-its da dran, dann habt ihr das doch wenigstens schon mal.

S Warte, eh, da machen wir jetzt einen Kreis, ich mach jetzt einen Kreis, ja?

S Oh, Joel.

S Das war bei uns nicht bei.

S Was?

S Löffel niedrig.

S Haben wir au-

S Wir haben das einmal.

T Guckt mal auf den Boden. Ist vielleicht runtergefallen? Ah, da liegt doch noch eins unter deinem- da ist es doch. Ihr habt auch ein bisschen, eh, Chaos hier auf eurem Tisch. Eigentlich macht ihr das ja sonst so, dass ihr das erst mal wegbringt, zum Beispiel.

S Wir haben kein Chaos.

S Löffel hoch.

S Erst Löffel tief.

T Macht doch die Post-its erst schon mal dran, Christian, dann hast du die doch schon mal.

S Näher zusammen muss das alles.

S Jetzt wird es ein Kreis, oder?

T Ja, aber jetzt müsst ihr gucken, ob die Reihenfolge so stimmt.

S Ja, hat er das extra so gemacht?

S Hier, erst mal Eiswürfel, dann Wasser, dann Wasserdampf-

T Aber steigt das Wasser denn auf? Oder was steigt auf?



S Wir meinen, das ist so-

T Ja, dann macht euch kurz- Vorsicht- macht euch kurz Notizen. Den- den machst du dann da drüber, zur Sicherheit einfach. Macht euch hier kurz vielleicht ein, zwei Notizen oder übt es vorzutragen. Die anderen sind nämlich noch nicht so weit.

S Eh, wie vor-

T Übt es vorzutragen.

S Aber wir können das nicht so halten.

T Nee, das liegt- legen wir auf den Boden.

S Wieso vorzutragen?

T Na, dass- dass ihr euren Wasserkreislauf erklärt.

S O geht das auch, wenn wir das da der Reihe nach-

[01:00:00]

T Eh, eigent- ihr sollt einen Kreis kleben. Ihr sollt es kreisförmig kleben. Darf ich euch mal einen Tipp geben? Darf ich euch mal einen Tipp geben?

S Hä, wir haben zweimal „Deckel mit Wasser-Wassertropfen.“

T Darf ich euch mal einen Tipp geben?

S Das haben wir doppelt!

S Das haben wir dreimal!

S Hä, das haben wir- hä?

T Der muss dahin.

S Wir haben das dreimal.

T So und jetzt überlegt mal neu.

S Wir haben das hier dreimal.

T Über null Grad, unter null Grad und hier geht es nur um die Wassertropfen.

S Ach so, dann hier erst nur Wasser.

T Und wo ist euer Kreis? Ich sehe bei euch zwei Reihen. Könnt ihr das jetzt noch als Kreis anordnen? Wartet mal, ich gebe euch mal einen Tipp. Lasst die mal alle dran, erst mal.

S Da fehlt noch was daran.

T Ah, gut, Theresa. Ja, war doch richtig.

S Hier? So?

T Genau, kannst- hier unten kannst du ruhig ein bisschen- genau. Mhm.

S Ja jetzt?

T Genau, sollen wir den schon mal-



S Den hier wegtun.

T Ja, super macht ihr das. Toll. Mhm. Spitze.

S Nein, das ist doch nicht verdunstet!

T Doch, Wasserdampf.

S Ja stimmt. Aber ich weiß noch gar nicht, was dahin soll.

T Dann geh gucken, deswegen liegt das da ja. Dann geh noch mal gucken.

S Frau L., wir sind fertig.

T Mhm, dann überlegt, ob es so richtig ist.

S Erst mal Eiswürfel, dann kommt Wasserdampf.

T Ach so rum macht ihr.

S Hä?

T So rum macht ihr, mhm.

S Ja, so.

T Mhm. Macht ihr vielleicht- zeichnet vielleicht Pfeile ein.

S 0.

T Ja.

S Und der muss hier.

S Und hier jetzt so rum?

T Mhm, warum nicht? ... Mhm, ihr könnt ja vielleicht Pfeile einzeichnen, so, dann weiß man wie es rumgeht, ja? ... Darf ich euch mal einen Tipp geben? Ihr wollt jetzt so rum, ne?

S Ja.

T Aber eigentlich geht es ja nicht runter, sondern es geht ja hoch.

S Ja, Ingrid hat es, eh-

T Annemarie, ihr seid eine- ihr seid-

S Wir sind fertig.

T Ja, habt ihr Pfeile eingezeichnet, Christian? Ja, es- ja.

S Eh, Kondensierung ist doch das Komplette, oder?

T Nein, Kondensieren nennt man, wenn es wieder zu Wasser wird. So. So, habt ihr jetzt.

S Wir haben Pfeile und Start und Ziel.

[01:02:40] Übergang

T Ja, dann darfst du dich schon wieder in den Kreis setzen. Leg das unten auf den Boden. Setz dich neben Larissa. Eh, Larissa geht vielleicht wieder auf die andere Seite, dann haben wir es direkt wieder.



S Ist das jetzt so gut?

T Wenn du dir sicher bist. Überleg noch mal mit Jan-Phillip. Sprecht den noch mal durch, den Wasserkreislauf und wenn ihr meint, dass es so richtig ist, dann kommt ihr in den Kreis.

S Eiswürfel, Wasser, Wasserdampf, Löffel niedrig, Löffel hoch-

S Deckel beschlagen.

S Deckel mit, eh, Wasser- mit Wassertropfen.

T Ha. Genau, da hast du es schon gemerkt, ne? Siehst du, da merkt man das, wenn man das einmal durchspricht, ne. Super, Jan-Phillip.

S Frau L..

T Mhm.

S Ziel und Start ist doch gut, wenn das so steht.

S Machen wir nicht. Nö.

T Aber-

S Das ist ein Kreislauf.

T Ja, das ist ja dann- dann ist es Ziel und gleichzeitig wieder Start. Guck mal, vielleicht ist es ein Kompromiss, wenn ihr hier einen Pfeil von oben nach unten und von unten nach oben- dann ist Christian vielleicht auch einverstanden. Ja, Christian, dann ist es Ziel und Start gleichzeitig. Okay, Christian?

S Ja.

T Uppsala.

S Eh, sollen wir zwei?

T Einmal unter null Grad, einmal über null Grad.

S Oh.

S Das geht in diese Richtung.

S Das sind doch solche Pfeile, aber doch nicht solche.

T Warum?

S Das ist falsch.

T Und was ist hier, warum habt ihr den dazwischen gemacht? Wo- wo ist denn der- wo geht es in diese Richtung. Dieser Pfeil, der ist, glaub ich, falsch, ne.

S Ja, diesen haben wir ja auch wegradiert.

T Ach so, den sieht man- sieht man noch sehr doll. Könnt ihr wohl ein bisschen größer machen, den Kreis, direkt? Dann passt es. So, ihr Lieben. Wenn ihr euern geklebt habt, dann kommt bitte in den Kreis.

S Alte Plätze.

T Nee, die müssen ja nebeneinander sitzen jetzt, Christian.

S Wieso müssen?

T Weil das Partner sind jetzt. Welches fehlt denn?

2. Unterrichtseinheit: Aggregatzustände – 3. Doppelstunde

23



S Das mit heißem Wasser.

T Bitte?

S Das mit heißem Wasser. Ja- heißem Wasser.

T Ja, das ist doch hier. Das ist richtig. Ist doch richtig, so wie ihr es habt, ist alles gut.

S Immer willst du alles machen.

T Können wir vielleicht- ach so, hier kommen dann, eh, Ingrid und Marie noch- ach so, ihr kommt dahin.

S Das find ich doof.

T Was denn?

S Immer will Christian alles machen.

T Nee, das müsst ihr schon zusammen machen, Jonas.

T Ja. ... Scht. ... Scht.

[01:05:28] Beginn der Reflexionsphase

[01:05:28] Unterrichtsaktivität „Unterrichtsgespräch“

T Jonas und Christian, startet bitte einmal. Legt es hier in die Mitte und erzählt, was ihr gemacht habt.

Christian Wir haben, eh, da Pfeile hingemacht, damit man weiß, in welche Richtung das geht und wir haben da zuerst mit dem Eiswürfel, der verdunstet ist, dann wird er zu Wasser-

T Mhm, und Jonas darf auch welche machen, ne?

Jonas Wenn er- wenn der Eiswürfel zu Wasser geworden ist, fängt- fängt das Wasser an zu dampfen. Und dann haben wir den Löffel tief gehalten, wa- dann ist es ganz schnell beschlagen geworden und dann haben wir-

T Wo bist du jetzt? Hier, ne? Mhm.

Jonas -dann haben wir den Löffel etwas höher gehalten, dann ist- hat es länger gedauert und das- das- das ist auch gar nicht richtig beschlagen geworden, eh, beschlagen geworden ist es, aber Tropfen haben sich nicht wirklich gebildet. Eh-

T Aber man kann- mhm.

S Da, da wird der Deckel beschlagen und bei dem anderen Bild, eh, haben-

T Schht.

S -haben sich Wassertropfen gebildet. Bei dem anderen, ja-

T Das ist ja das Gleiche, hier steht einmal über null Grad, hier einmal unter null Grad.

Christian Bei dem- bei dem Deckel, da- da sind die Wassertropfen über null Grad.

T Mhm. Das Einzige, wo ich nicht mit einverstanden bin, ist dieses hier. Hier steht „Deckel beschlagen“ und hier kommt direkt das mit der Temperatur.

S Ah, das muss davor.

T Kannst du es selber, Jonas? Mhm. Super, Jonas. ... Wenn ich jetzt diesen Wasserkreislauf lesen würde, eh, dann würde ich ihn, glaube ich, eher umdrehen. Warum denn? Niklas.



S Eh, weil das Wasser ja hochsteigt.

T Mhm. Und der Regen? Oder der Niederschlag?

S Der geht wieder runter.

T Mhm. Genau. Niklas und Felix, euer Wasserkreislauf, bitte.

Felix Also der Eiswürfel-

T Ganz laut, Felix, ne.

Felix Der Eiswürfel, der war ja erst in diesem- also in dem Kerzenständer über das Stövchen, und dann ist er also geschmolzen und dann zu Wasser- dann ist das Wasser, eh, verdunstet, dann ist es gas- ja gasförmig geworden, eh, dann ist es- also dann haben wir den Löffel niedrig, also, auf das- auf den- also auf das verdunstete Wasser getan und dann haben wir den Löffel auf- also hoch- also ein bisschen höher gemacht-

S -eh, und beim Topf, dann war das erst beschlagen, der Deckel, dann war der Deckel, eh, voller Wassertropfen und dann-

T Oh, das ist hier.

S Was?

T Der Deckel mit den Wassertropfen.

S Ach so.

T Nee, den kannst du einfach hierhin kleben.

S Dann müsste der aber ein bisschen weiter-

T Ja.

S -da rüber.

S Eh, dann ist der- der mit- der Deckel mit Wassertropfen- und dann, eh, eh, die Temperatur ist immer noch über null Grad.

[01:10:00]

T Oder, wenn die Temperatur über null Grad ist, wo geht es dann hin?

S Dann, ich glaub, dann bleibt das noch oben- dann geht das runter, das Wasser.

T Mhm. Dann kommt es als- wie kommt es denn runter? Wie nennen wir das denn?

S Als Regen.

T Als Regen. Und wenn die Temperatur unter null Grad ist?

S Eh, dann, eh, dann kommt das, eh, als Schnee runter.

T Mhm. Genau, und dann geht es von vorne los. Joel, eure Gruppe ist die letzte Gruppe und die anderen stellen nächste Stunde vor.

Joel Ja, eh, wir haben das-

T Wo startet es? Können wir?

S Hier.



T Mhm, okay, prima, Joel.

S Erst ist ein Eiswürfel-

T Zeig mal.

S Eiswürfel, dann wird es zu Wasser, dann auch zu Wasserdampf, langsam. Dann hält man den Löffel darüber, dann, eh, beschlägt der Löffel. Und dann hoch- dann beschlägt er nicht so viel und dann mit dem Topf.

T Mhm. Was heißt das mit dem Topf?

S Eh, dass der Topf erst mal- der Deckel beschlägt, denn das Wasser hat man ja schon reingetan- beschlägt. Und dann fängt- dann fängt er an zu Wasser zu werden, das Beschlagene.

T Super.

S Und dann wird es langsam zu Wasserdampf, Wasser, ja Wasser. Und dann wird es über null Grad und dann wird es langsam unter null Grad.

T Ja, das- das liegt ja an der Jahreszeit.

S Mhm.

T Entweder es kommt als Regen runter, wenn die Temperatur einfach hoch genug ist, oder-

S Und hier wird es einfach mit Regen und da wird es Schnee werden.

T Genau, okay. Und dann geht es von vorne wieder los. Wie würden wir den drehen, damit es- ach so, der Unterschied bei euch ist, dass ihr ihn andersrum habt laufen lassen. Super, aber die Reihen- die Richtung ist ja egal. Okay.

S Hä?

S Hä?

T Nicht immer sofort „hä“. Erst gucken.

S Ah.

T Jan-Phillip.

Jan-Phillip Eh, das Wasser steigt, eh, hier hoch, eh, dann ist da so eine Wolke und die Wolke wird dann voll und dann- dann landet das auf die Erde, und dann rutscht das hier rein und dann kommt das, eh, wieder in den See und dann immer so weiter.

T Janik.

Janik Das ist genau dieselbe Reihenfolge, wie wir das aufgeklebt haben.

T Erzähl. Also, was würdest du wo zuordnen? Kannst du einen Versuch sagen, den man in dem bunten Wasserkreislauf auch sieht?

S Eigentlich ist das hier so, wie wir das so da auch aufgeklebt haben.

T Mhm. Genau.

S Also, man könnte das auch so machen, die einfach nehmen (und in denselben Reihenfolge, wie wir die hier auch aufgeklebt haben, da draufkleben).

T Super. Nenn mir einen Versuch, der zur Wolke passt.

S 0.



T Mhm. Genau, dann mach das mal. Kleb den mal dazu. Das war eine super Idee, Janik. Genau. Oder, ja, wer hat noch eine Idee? Gibt es einen anderen Versuch, den du da zuordnen kannst? Jan-Phillip.

Sprichst du vorher mit uns, damit wir gemeinsam-

Jan-Phillip Ich glaube, eh, Wasserdampf, eh, nimmt das Wasser steigt (nach oben).

T Wo würdest du das hinkleben?

S Hier.

T Mhm. Warum an die Sonne, Jan-Phillip?

S Eh, weil- weil die Sonne macht auch so Qualm und- und die Kerze- und die Kerze macht auch so einen Qualm.

T Mhm. Die sind beide ganz warm, ne? Super. Felix, vielleicht findest du noch einen anderen Versuch.

Felix Eh, also, das würde ja runterkommen.

T Ich hab- eh, Felix, ich habe es nicht verstanden. Was hast du denn da?

S Also das- also das würde von den Wolken ja wieder runterkommen.

T Ja.

S Ich denke mal, Wassertropfen mit h- mit heißem Wasser, Temperatur unter null Grad.

T Mhm.

S Weil das ja Schnee, also Hagel und Schnee und so ist, kommt es ja runter.

T Okay, können wir da vielleicht noch einen daneben kleben? Joel, welchen würdest du daneben kleben?

S Unter null Grad.

T Ja, den hat, eh, Felix jetzt genommen.

S Dann über. Über bei Regen.

T Ja, genau. Das ist ja das- das passiert ja nebeneinander. Darfst du jetzt von dir nehmen. Musst du dir nur merken, dass du den genommen hast.

S Hier, oder?

T Ja oder nee, lieber daneben. Eh, oder noch weiter.

S Da drunter.

T Nee, das muss ja nicht dann- das kann ja ruhig daneben. Je nach Jahreszeit kommt entw- kommt es als Schnee bzw. je nach Temperatur, ne. Super. Den Kreislauf des Wassers hast du mit den Versuchen nachgestellt und jetzt heute überlegt, in welche Reihenfolge du die Versuche bringen musst, damit du diesen Kreislauf der Wasser, eh, des Wassers verstehst. Das passiert immer bei uns auf der Erde. Tagtäglich, Stunde für Stunde, Minute für Minute. Es geht kein Wasser verloren.

S Hä?

T Sondern das Wasser wird nur umgewandelt. Wenn es verdunstet ist, ist es ja nicht verloren, sondern es ist halt gasförmig. Das Problem ist nur, dass in einigen Ländern permanent das Wasser verdunstet und der Niederschlag ganz selten zurückkommt oder erst in großen Zeitspannen zurückkommt, dass die da oft wirklich große Trockenheit haben.

S Wie eine Wüste.

T Ja. Oder wie in Malawi, da wo unsere Partnerschule ist. Die haben manchmal auch ganz, ganz große Probleme mit großem Wassermangel, ne. Jan-Phillip.

Jan-Phillip Eh, das Wasser, eh wenn es hochsteigt, dann kann- da kann es nicht nur so wenig regnen, da kann es auch manchmal, eh, ganz viel regnen, da- dass man nicht mehr so gut gehen kann.

T Genau, das ist das Umgekehrte, ne? Wenn halt das Wasser so schnell kondensiert, dass es so sofort- dass die Luft das Wasser nicht mehr halten kann, dass es sofort wieder runterkommt, dann steigt der ganze Wasserspiegel an und wir haben dann wirklich Hochwasser und richtige Probleme, ne?

S Das war schon hier in Niedersachsen, eh, in Nordrhein-Westfalen so.

T Ja, ja. Jan-Phillip, du kennst dich doch in Telgte ein bisschen aus, ne? Bei uns an der Ems, da gibt es einen Spielplatz. Der liegt direkt am Wasserfall. Und da ist mehrere Tage im Jahr, dieser Spielplatz so überflutet, dass man von der Rutsche, und die ist relativ hoch, nur noch oben so ein kleines Stückchen sieht. Ja, und das ist wirklich manchmal ein Problem, wenn dann das Wasser aus den Seen, aus den Flüssen, vom Grundwasser so hoch ansteigt, weil wirklich permanent Niederschlag kommt. Und schon sind wir wieder beim Wetter, ne? Felix.

Felix Bei Oma und Opa, die haben ja auch einen Teich, da hat es einmal richtig geregnet. Und dann ist das schon so hoch gewesen.

T Mhm. Joel.

Joel Eh, wenn man- wenn das jetzt so bei so einem Teich- es gibt ja Teiche mit Mauern und so rum, da kann es ja nicht überlaufen, das weiß man, wenn es nicht zu hoch-

T Wenn das Verhältnis zwischen Niederschlag und Verdunsten nicht passt.

Joel Ja und ich möchte noch was sagen. Was, hm-

T Fällt dir gleich vielleicht wieder ein. Ja, Joel.

Joel Eh, bei uns ist das nicht eigentlich zu viel, was bei uns immer so ist. Fast jeden Tag ist das bewölkt.

T Bewölkt, im Moment haben wir so eine Phase, ne?

Joel Ja. Aber es regnet nicht. Man denkt immer, ob es regnet jetzt, aber es regnet doch nicht. Komisch.

T Aber du merkst, dass die Luft ganz feucht ist, ne?

Joel Ja, einmal (ganz komisches)- einmal waren wir woanders, dann sind wir nach Füchtorf gefahren wieder, da war es immer ganz komisches Wetter. Auf einmal Regen, dann wieder Hagel und dann so- ja.

T Ganz oft ändert sich das hier, weil ihr so nah am Teuto wohnt. Und am- der Teuto ist hier eine richtige Wetterschneise. Manchmal ist das so, wenn ich Richtung Telgte fahre, dass ich dann- hinter Milte scheint plötzlich die Sonne, obwohl es hier noch geregnet hat. Und umgekehrt aber genauso. Das hat etwas mit dem Teuto zu tun. Und zwar die Wolken oder das verdunstete Wasser- manchmal ist es ja so, dass die Luft schon so feucht ist, das hat der Joel ja gerade selber gesagt, man hat richtig das Gefühl, es regnet zwar nicht, aber man spürt richtig die Feuchtigkeit. Dann kann die Luft nicht mehr so viel Wasser aufnehmen. Und das heißt, das verdunstete Wasser regnet sich schon relativ tief ab. Wenn du dann dir vorstellst, dass das vor dem Teuto auch so ist, also vor einem Berg, dann schafft das verdunstete Wasser es nicht mehr, Joel, noch über den Teuto rüber hochzusteigen.

[01:20:00]

T Und dann regnet es da- man sagt, es regnet ab, vor den Bergen. Und deswegen- ja, genau- und deswegen ist das hier manchmal wirklich so eine richtige- man sagt- man nennt das auch „Wetterschneise“. Das kann sein, dass das von der anderen Seite vom Teuto ganz anders ist. Okay?

T So, ihr habt super mitgearbeitet. Denkt eben dran, die die ein- Jan-Phillip, warte eben- die die ein Bild abgegeben haben- sich das eben wiederzuholen. Und ihr könnt sonst alles so liegenlassen, Marie, ich sammle das alles ein.

[01:20:32] Ende