

Schwimmende Paläste und tauchende Giganten

Oasis vs. Kursk

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen.....	2
Einbindung in den Lehrplan.....	3
Stoffverteilung und Kompetenzzuordnung.....	4
Zusätzliche Informationen zur Durchführung.....	6
1 Bewertung der Schülerleistung	6
2 Stationenbetrieb <i>Auftrieb</i>	7
Material.....	8

Vorbemerkungen

Große Schiffe wie Kreuzfahrtschiffe oder Unterseeboote stecken voller Kontexte für einen aktuellen, motivierenden Physikunterricht. Auch wenn Erstere längst den Hauch des Besonderen verloren haben üben die aktuellen schwimmenden Stadtteile mit bis zu 8000 Personen eine große Faszination auf Schülerinnen und Schüler aus. Selbiges gilt für Unterseeboote vom Typ der Kursk. Monatelang unter der Wasseroberfläche oder gar unter einer dicken Eisschicht zu verbringen ist eine beeindruckende Vorstellung. Flaschenzüge (in dieser Reihe nicht thematisiert) lassen sich ebenso in der Anwendung erkennen wie Pumpen, Motoren, Dieselmotoren, Kraftwerke, Kühlaggregate oder auch Navigationsgeräte. Überlegungen zur Versorgung von über 8000 Menschen mit Essen und Trinken für eine Woche können Lernende thematisieren und mit einfachen mathematischen Mitteln hochrechnen. Bei der Frage nach der Entsorgung der Dusch- und Toilettenabfälle eröffnen sich für viele Schülerinnen und Schüler bisher gar nicht beachtete Problemstellungen (siehe Bemerkungen zu möglichem Anschlussunterricht). Gehen alle Fäkalien ins Meer? Eine tolle Vorstellung: ein weißer Karibikstrand mit einem Schiff davor, und vor dem Übersetzen mit dem Tenderboot gehen alle noch einmal zur Toilette; später badet man dann im blauen Meerwasser... Die Vorstellung regt zur intensiven Beschäftigung mit der Thematik an. Was passiert nach dem Betätigen des Abzugknopfes bis dorthin, wo die Schiffbauer damit werben, dass man die geklärten Abwässer für den morgendlichen Tee verwenden kann?

Die dargestellte Unterrichtsreihe ist für die Jahrgangsstufen 7/9 konzipiert und legt einen besonderen Schwerpunkt auf die Förderung und Weiterentwicklung der prozessbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Der Einstieg erfolgt über die Vorführung einiger Videoausschnitte zur entsprechenden Thematik. Diese verdeutlichen eindrucksvoll die nahezu unvorstellbare Größe aktueller Kreuzfahrtschiffe und Unterseeboote und wecken so auf Seiten der Schülerinnen und Schülern auf vielfältige Weise Interesse und Begeisterung für das Thema. Im Unterrichtsgespräch ergibt sich so beispielsweise die Fragestellung, warum Schiffe oder Unterseeboote dieser enormen Größe letztlich nicht einfach im Meer versinken – dieser kognitive Konflikt kann damit ein treibender Aspekt für die weitere Arbeit darstellen. Aber auch die Frage nach der Gefahr von Riesenwellen für Kreuzfahrtschiffe, (der Entsorgung von Abwässern) sowie der Funktionsweise von Unterseebooten motiviert und interessiert die Schülerinnen und Schüler im hohen Maße.

Einbindung in den Lehrplan

Die gesamte Reihe legitimiert sich aus dem Kernlehrplan¹ für die Sekundarstufe I, welcher das Thema *Auftrieb in Flüssigkeiten* als Sachgebiet kennzeichnen, welches obligatorisch in der Jahrgangsstufe 7/9 behandelt werden muss. Die SuS sollen demnach in der Lage sein „[...] *Auftrieb formal zu beschreiben und in Beispielen anzuwenden.*“²

Durch die gewählten offenen und kooperativen Unterrichtsformen sowie die bewusst ausgewählten Stationen soll „*die bei Schülerinnen und Schülern anzutreffende Freude am Entdecken und Lernen genutzt und weiter gefördert werden*“³ und letztlich zur selbstständigen Auseinandersetzung mit dem zu behandelnden Thema führen. Die im Kernlehrplan ausdrücklich hervorgehobene Bedeutung von Schülerexperimenten⁴ im Hinblick auf die anzustrebenden prozessbezogenen Kompetenzen wird durch den gewählten Unterrichtsverlauf besonders berücksichtigt. Die Arbeit an den Stationen und den späteren Gruppenaufträgen ermöglicht es, dass die SuS eine große Anzahl von Versuchen eigenständig durchführen können. Der Unterricht knüpft dabei an Beobachtungen, Interessen und Alltagserfahrungen der SuS an und verbindet auf diese Weise die Themen des Unterrichts mit der Lebenswelt. Durch die unterschiedlichen Schülerexperimente führen die SuS „[...] *qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten*“⁵ und erweitern so ihre Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung.

Bei der Auswahl und Konzeption der Reihe wurde darauf geachtet, dass ein möglichst großes Spektrum des Themenbereichs abgedeckt wird und gleichzeitig ein konkreter Alltagsbezug erkennbar ist. Bei dem Stationenbetrieb wurde dabei besonderer Wert darauf gelegt, dass „*sowohl die einzelnen Stationen als auch der gesamte Stationenzirkel als Ganzes wahrgenommen werden kann.*“⁶ Dies deckt sich mit der Forderung des Lehrplans, dass „*alle durchzuführenden Versuche [...] in einem erkennbaren Zusammenhang zu Unterricht stehen*“⁷ sollen. Darüber hinaus ermöglicht der Stationenbetrieb, dass „*die Schülerinnen und Schüler durch eigene Handlung ihr Wissen [erweitern], indem sie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten produktiv einsetzen.*“⁸ Die bewusste Schülerorientierung legitimiert sich auch dadurch, dass die „*Schülerinnen und Schüler selbstständig einen Zugang zur Erarbeitung des Themas finden können.*“⁹

Neben den fachlichen Kompetenzen fördert und fordert der geplante Unterricht nicht zuletzt die Entwicklung sozialer und personaler Kompetenzen, indem die SuS gefordert sind Verantwortung für das eigene Lernen zu übernehmen und dabei gemeinsam mit anderen physikalische Phänomene erkunden und erarbeiten.¹⁰

¹ Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen – Physik, Ritterbach Verlag, Frechen, 2008

² a.a.O.: S. 30

³ a.a.O.: S.12

⁴ a.a.O. , S. 9

⁵ a.a.O. , S. 17

⁶ Barzel (u.a.): Mathematik Methodik, Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin, 2007, S. 204

⁷ Kernlehrplan Physik, S. 81

⁸ a.a.O. , S. 78

⁹ a.a.O. , S.78

¹⁰ a.a.O. , S. 14

Stoffverteilung und Kompetenzzuordnung

Stunde	Thema der Stunde und Unterrichtsverlauf	Kompetenzen	
		prozessbezogen	konzeptbezogen
1	<ul style="list-style-type: none"> Die verschiedenen Filmsequenzen werden vorgestellt. ("stummer" Impuls) Gemeinsam werden Kontexte herausgearbeitet, Anknüpfungen zur Physik gefunden F.L. gibt auf Befragen der SuS Hinweise zur Abschätzung der Schiffsabmessungen S- Fragen zum Umkippen, zur Ver- und Entsorgung, zu den Gefahren beim Tauchen werden provoziert Der Widerspruch zwischen der Masse des Schiffes und seiner Schwimmfähigkeit wird aufgeworfen. <p>Verteilung der Aufgabenstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> → 3 unterschiedliche Gruppenaufträge → können wegen der unterschiedlichen Präsentationsformen doppelt besetzt werden → 6 Gruppen <ul style="list-style-type: none"> Besprechung der drei Arbeitsgruppenthemen: Kontexte, zu klärende physikalische Begriffe, Detailfragen. Besprechung des Erwartungshorizontes der zu erbringenden Schülerleistungen und der Bewertungskriterien → <i>Vgl.: Bewertung der Schülerleistung</i> Einteilung der sechs Gruppen (Zuordnung nach S-Wunsch; bei zu vielen Interessenten an einem Thema Aufforderung an die SuS sich umzuentcheiden; alternativ wäre eine Auslosung derjenigen, die wechseln müssen denkbar, aber nur als ultima ratio) 	EG 1, EG 2 KO 1, KO 2	<p>Die gesamte Reihe bezieht sich auf W 10, W 11, W 12;</p> <p>in der dargestellten Erweiterungsmöglichkeit zusätzlich E 1, E 7, M 3, S 6, S 12, S14</p>
2. / 3.	<p>Stationenbetrieb Auftrieb</p> <p>Um zu gewährleisten, dass alle Schülerinnen und Schüler ein fundiertes Basiswissen zu der entsprechenden Thematik erlangen, durchlaufen sie in den folgenden zwei Schulstunden zunächst den konzipierten Stationenbetrieb. Der Stationenbetrieb ist mit wenig Materialaufwand vorzubereiten und ist dabei durch die Aufteilung in Wahl- und Pflichtstationen so konzipiert, dass auch große Klassen innerhalb von zwei Schulstunden ein umfangreiches Basiswissen zum Thema Auftrieb erlangen können. Der ebenfalls konzipierte Laufzettel ermöglicht die umfangreiche Sicherung der Ergebnisse auf welche die Schülerinnen und Schüler bei der weiteren Arbeit zurückgreifen können.</p> <p>Weitere Informationen zur Vorbereitung und Durchführung s.u.</p>	EG 4, EG 5 EG 9, EG 10	W 10, W11 W 12
4.	<p>Gruppenarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung durch F.L. <ul style="list-style-type: none"> F.L. stellt kurze podcasts vor: siehe z.B. Hardenbergschule.de Software z.B. www.podhost.de oder bei sony ericson handys oder bei manchen nokia handys Plenum: Gelegenheit zur Äußerung von Fragen zum Ablauf Gruppen: Aufteilung zu Unterthemen Beginn der ersten Arbeitsphase (Buch, Internet) Beantwortung der Anfragen zu Experimentiermaterial durch den F.L. 	EG 2, EG 6, EG 7, EG 10, KO 1, KO 5,	W 10, W11 W 12

Stunde	Thema der Stunde und Unterrichtsverlauf	Kompetenzen	
		Prozessbezogene	Konzeptbezogene
5.	Gruppenarbeit <ul style="list-style-type: none"> Einführung durch F.L. selbständige Arbeit in den Gruppenteilen zum jeweiligen Thema auf Anfrage Unterstützung bei der Auswahl des Experimentiermaterials aus der Physiksammlung/ Beratung zu selbst zu erstellendem Material 	EG 8, EG 9, KO 2, KO 3, KO 6	W 10, W11 W 12
6.	Gruppenarbeit <ul style="list-style-type: none"> Einführung durch F.L. zusätzlichen Arbeitsauftrag für die Gruppen: <ul style="list-style-type: none"> → Erstellung von Zeitungsbeiträgen durch je zwei Gruppenmitglieder (müssen 20 Minuten vor Ende der nächsten Unterrichtsstunde fertig sein) Bemerkung: dies übernehmen meist diejenigen S u S, welche bereits in ihrer Arbeit weit fortgeschritten sind Rechercharbeit/ Experimentieren der übrigen Gruppenmitglieder Auf Anfrage Ausgabe der ersten Plakatbögen, bzw. Podcast 	KO 2, KO 4, KO 5, KO 6, BW 1, BW 2, BW 5, BW 10	W 10, W11 W 12
7.	Gruppenarbeit / Plenum <ul style="list-style-type: none"> Einführung durch F.L. Zeitlimit bis 20 Minuten vor Stundenende bis zum Treffen im Unterrichtsraum Recherche, Experimentieren, Arbeit an den Plakaten, Arbeit an den Podcasts, Arbeit an den Zeitungsartikeln Vorlesen der Zeitungsartikel aus den beiden verschiedenen Perspektiven; Lob und Diskussion über Gestaltung und Inhalt 	EG 5, EG 10, KO 2, KO 4, KO 6, KO 8,	W 10, W11 W 12
8.	Abschluss der Gruppenarbeit <ul style="list-style-type: none"> Einführung durch F.L. Abfrage des Arbeitsstandes. Koordination der Gruppenvorträge, Proben der Versuchsvorführungen Fertigstellung der Plakate und Podcasts, z.T. Probevorträge untereinander. 	EG 11, KO 1, KO 2, KO 3	
9. / 10.	Präsentationsphase Vorträge werden gehalten, Anschlussfragen der Klasse geklärt, Plakate werden veröffentlicht. Feedback der Zuhörer zur Qualität der Vorträge. Podcasts werden vorgeführt (Computer/ Beamer)	KO 1, KO 2, KO 4, KO 5, KO 6, KO 7, KO 8	W 10, W11 W 12
11.	Punktevergabe innerhalb der Gruppen / Abschlusstest <ul style="list-style-type: none"> Notenpunkte werden an die Vortagsgruppen gegeben und von diesen verteilt. F.L. gibt Feedback zu den Gesamtleistungen. Offene Fragen werden geklärt. Den Abschluss bildet eine Lernzielkontrolle (Test). -Beispiel siehe Anlage. 	SuS beurteilen die eigene Arbeit im Vergleich zur übrigen Gruppe	
12.	Abschluss und Evaluation der Reihe <ul style="list-style-type: none"> Rückgabe der Tests. Evaluation der Reihe aus Schüler- und Lehrersicht. Hervorhebung der prozessbezogenen Kompetenzen im Umgang mit Fachwissen zur Beurteilung von Alltagssituationen. Evaluation der Reihe aus Schüler- und Lehrersicht Abschluss: Videosequenzen zur Oasis of the seas mit Einblick in technische Details (siehe www.oasisoftheseas.com). 	SuS evaluieren ihre Arbeit und die der Fachlehrkraft	

Zusätzliche Informationen zur Durchführung

1 Bewertung der Schülerleistung

Die beschriebenen Bewertungsmechanismen sollten den Lerngruppen durch den vorausgegangenen Unterricht zum größten Teil vertraut sein. Handlungsorientiertes Arbeiten und die Betonung prozessbezogener Kompetenzen bilden gemäß den Kernlehrplänen einen gewichtigen und unverzichtbaren Unterrichtsschwerpunkt.

Für jede Gruppe wird ein eigener Bewertungsbogen vom Lehrperson erstellt und nach und nach ergänzt. Insgesamt gibt es für die Lehrperson drei Beobachtungsschwerpunkte zur Bewertung der Schülerleistung:

Lehrerbeobachtung: Beobachtbares Engagement der einzelnen Gruppenmitglieder während der Arbeitsphasen (wird man nicht immer für jeden S leisten können)
(2. Spalte)

Lehrernote Zeitung: Inhalt, Perspektive, Darstellung
(3. Spalte)

Lehrernote Vortrag:
(4. Spalte)

- Engagement bei der Durchführung der geforderten Experimente; Kreativität bei der Auswahl oder Erstellung von Versuchsmaterial
- Qualität des erstellten Plakates/ des erstellten Podcasts
- Qualität der Vorträge aus fachlicher Sicht
- Qualität der Vorträge aus kommunikativer Sicht (auch: Verständlichkeit für die Klasse)
- Qualität der Reaktion der Vortragenden auf Anschlussfragen der Zuhörer

Aus dem Durchschnitt ergibt sich die **Lehrernote für den Vortrag**.

Diese Lehrernote wird in Punkte gemäß Oberstufenpunktraster (Maximum also 15 Punkte: sehr gut plus) umgerechnet. Diese Bewertung wird mit der Anzahl der Gruppenmitglieder multipliziert. Das Produkt wird der Gruppe als Pool → **Gruppenpunkte** zur Verfügung gestellt. Die Gruppe entscheidet nun selbständig, welche Anteile entsprechend dem Engagement sie an die einzelnen Gruppenmitglieder vergibt. Diese Punktzahl wandelt der Lehrer in die entsprechenden Noten um und vergibt sie für diese Teilleistung an die jeweiligen SchülerInnen.

(Anmerkung: Lerngruppen gelingt die Einschätzung zumeist sehr treffsicher.)

Durchschnitt Test: Die Durchschnittspunktzahl aller Testteile, die sich im Wesentlichen auf den Vortrag der eigenen und der Parallelgruppe bezieht - als Qualitätsindikator für die Verständlichkeit und Nachhaltigkeit der Vorträge.
(6. Spalte)
(Die Lernzielkontrollen sind in drei Teile entsprechend der drei Themenschwerpunkte gegliedert.)

eigener Test: Die Punktzahl in der eigenen Lernzielkontrolle
(7. Spalte)

Abschließend ermittelt die Lehrperson für alle SuS eine **individuelle Note** und hält diese auf dem Bewertungsbogen fest. → **Note** (8. Spalte)

2 Stationenbetrieb *Auftrieb*

Insgesamt stehen den SuS neun Stationen zur Auswahl, wobei diese in **Pflichtstationen** (🚧) (C / D / E / F) und **Wahlstationen** (🧠) (A / B / G / H / I) unterteilt sind. Sie wurden so konzipiert, dass verschiedene Lernkanäle der SuS angesprochen werden und darüber hinaus einen Wechsel zwischen den unterschiedlichen Darstellungsebenen (enaktiv, symbolisch, ikonisch) ermöglicht wird. Die Unterteilung in Pflicht- und Wahlstationen begründet sich aus fachlicher Sicht, da die SuS experimentell unterschiedliche Abhängigkeiten der Auftriebskraft entdecken sollen. Desweiteren bietet der Stationenbetrieb auch die Möglichkeit, den SuS interessante und teilweise überraschende Experimente vorzustellen. Die Pflichtstationen sind für ein grundsätzliches Verständnis des Auftriebs in Flüssigkeiten besonders geeignet und die Ergebnisse können direkt für die dem Stationenbetrieb folgende Herleitung der Auftriebskraft verwendet werden. Sie sind so konzipiert, dass sie nicht aufeinander aufbauen und alle einen ähnlichen Schwierigkeitsgrad haben. Die SuS können also tatsächlich frei die Bearbeitungsreihenfolge der Stationen wählen. Bei den Wahlstationen handelt es sich sowohl um Experimente, in denen die SuS zunächst qualitativ die Auftriebskraft erfahren können (A) als auch um, aus physikalischer Sicht, anspruchsvollere Experimente (B / H / I). Insbesondere die Station I halte ich aus fachlicher Sicht für sehr wertvoll, da die SuS darin die physikalische Ursache für die Auftriebskraft (*Druckunterschied zwischen Ober- und Unterseite des Versuchskörpers*) experimentell erfahren können.

Vorbereitung:

- Die Stationen müssen im Vorfeld durch die Lehrperson vorbereiten und aufgebaut werden.
- An jeder Station sollten die entsprechenden Arbeitsaufträge in zweifacher Ausführung ausgelegt werden. Es empfiehlt sich die Arbeitsaufträge im Vorfeld zu laminieren.
- Die Erfahrung hat gezeigt das es besonders bei großen Klassen ratsam ist, die Stationen C, D, E und F in doppelter Ausführung aufzubauen. Dadurch kann vermieden werden, dass sich an den Pflichtstationen ein Stau bildet.
- Alle SchülerInnen erhalten eine vollständige Kopie des Laufzettels.

Durchführung:

Der Stationenbetrieb sollte von den Schülerinnen und Schülern in den bereits gebildeten Kleingruppen durchlaufen werden. Eine Gruppengröße von 3-4 Schülerinnen und Schülern scheint dabei optimal.

Nach der organisatorischen Einführung erhält jeder Schüler einen Laufzettel welchen er während des gesamten Stationenbetriebs mit sich führen muss. Auf diesem Laufzettel sind alle Wahl- und Pflichtstationen aufgelistet. Den SuS soll der Laufzettel während ihres Rundgangs durch die Stationen helfen, den Überblick über bereits bearbeitete oder noch ausstehende Stationen zu behalten. Die dem Laufzettel angehängten Arbeitsblätter dienen zur Sicherung der Ergebnisse und späteren Besprechung. Dabei sind von den SuS teilweise Lückentexte zu vervollständigen, in den meisten Fällen aber vor allem eigene Messwerte, Beobachtungen, Vermutungen und Ergebnisse zu notieren. Die Arbeitsblätter wurden so konzipiert, dass die SuS möglichst viel eigenständig erarbeiten müssen. Einige grundsätzliche Begriffe (wie z.B. *Auftriebskraft*) sind jedoch festgelegt worden, um zu gewährleisten, dass eine einheitliche Bezeichnung verwendet wird. An jeder Station finden die SuS entsprechende Arbeitsanweisungen in doppelter Ausführung. Diese gliedern sich jeweils in drei Kategorien:

- (I) Materialien *(welche Materialien werden benötigt)*
- (II) Durchführung *(kurze Erläuterung der Versuchsschritte)*
- (III) Auswertung *(Arbeitsaufträge für die anschließende Auswertung)*

Um zu erreichen, dass die SuS an beiden Tagen möglichst frei sowohl Pflichtstationen, als Wahlstationen bearbeiten und gleichzeitig zu vermeiden, dass die SuS zunächst alle Pflichtstationen „arbeiten“ und die Wahlstationen nur als „Lückenbüßer“ ansehen ist ratsam folgende Bearbeitungsregel aufzustellen:

➔ **Alle Gruppen bearbeiten pro Stunde mindestens zwei Pflichtstationen und eine Wahlstation.**

Die SuS können so noch immer frei über die Bearbeitungsreihenfolge entscheiden. Die SuS können ihre Zeit so besser einteilen und werden ermutigt, die Wahlstationen auch tatsächlich in Anspruch zu nehmen.

Material

1	Linkliste Videomaterial	8
2	Übersicht Gruppenaufträge	9
3	Arbeitsblätter Gruppenaufträge	10
4	Ergänzender Arbeitsauftrag <i>Zeitungsartikel</i>	13
5	Zusatzthema (optional) <i>Funktion der Toiletten</i>	14
6	<i>Versuchsliste</i>	15
7	Abbildungsverzeichnis	17

Linkliste Videomaterial: siehe die beigefügte Datei „Linkliste“

SCHWIMMENDE PALÄSTE UND TAUCHENDE GIGANTEN**OASIS VS. KURSK****GRUPPENAUFTRÄGE/
ERWARTUNGSHORIZONT****Gruppe 1**

Welche Gefahren bergen Riesenwellen für Kreuzfahrtschiffe wie die Voyager oder die Oasis?

Aufgabenstellung für die Gruppe	Ziele für die Klasse
<p>Erarbeitet die Begriffe (mittlere) Dichte, Schwerpunkt, Metazentrum.</p> <p>Bestimmt einen Näherungswert für die Dichte der Oasis of the seas.</p> <p>Erklärt, warum das Riesenschiff nicht umkippt / wann es umkippen würde.</p>	<p>Jeder muss am Ende ...</p> <ul style="list-style-type: none"> -mindestens zwei weitere Versuche zur Thematik gesehen und verstanden haben, -Versuche zur Thematik schildern und erklären können, -Aufgaben zur Dichtebestimmung lösen können, -näherungsweise Schwerpunkt und Metazentrum eines Körpers bestimmen können, -begründete Aussagen zur Masseverteilung in einem Schiff machen können.

Gruppe 2

Wie viel kann die Oasis of the seas gefahrlos in verschiedenen Gewässern laden ohne unterzugehen?

Aufgabenstellung für die Gruppe	Ziele für die Klasse
<p>Erarbeitet die Begriffe Dichte, Schweredruck und Auftrieb.</p> <p>Erklärt, wann und warum ein Körper schwimmt / die Oasis schwimmt.</p> <p>Recherchiert und erklärt, wie der Golfstrom funktioniert.</p>	<p>Jeder muss am Ende ...</p> <ul style="list-style-type: none"> -mindestens zwei weitere Versuche zur Thematik gesehen und verstanden haben, -Versuche zur Thematik schildern und erklären können, -Aufgaben zur Berechnung der Auftriebskraft lösen können, -Aufgaben zur Berechnung des Schweredruckes lösen können, - physikalisch fundiert erklären und anwenden können, wann ein Körper sinkt, steigt oder schwebt

Gruppe 3

**Wie war es Menschen möglich, in mehr als 10 km Wassertiefe vorzudringen?
Erkläre dabei den Auf- und Abtauchvorgang eines U-Boots.**

Aufgabenstellung für die Gruppe	Ziele für die Klasse
<p>Erarbeitet die Begriffe Archimedisches Prinzip, (Luft-) Druck und Dichte.</p> <p>Erklärt, wie ein U-Boot in einer bestimmten Tiefe verharren kann;</p> <p>Recherchiert über Tauchroboter von BP (Ölkatastrophe von 2010)</p> <p>Recherchiert über den Tauchgang der Trieste in den Marianengraben (über 10 km Wassertiefe)</p>	<p>Jeder muss am Ende ...</p> <ul style="list-style-type: none"> -mindestens zwei weitere Versuche zur Thematik gesehen und verstanden haben, -Versuche zur Thematik schildern und erklären können, -von Dichteunterschieden AUF Masseunterschiede schließen können, -wesentliche Unterschiede zwischen Tauchrobotern und der Trieste mit ihrer Tauchkugel benennen können, -erklären können, wie ein U-Boot dynamisch und statisch steigt und sinkt.

SCHWIMMENDE PALÄSTE UND TAUCHENDE GIGANTEN OASIS VS. KURSK



GRUPPE 1

PRÄSENTATION:

PODCAST

PLAKAT

NAME:

Die Reederei Royal Caribbean ist eine der größten Betreiberin von Kreuzfahrten in der Welt. In Bau ist gerade das zweite Schiff einer im Vergleich zur Voyager nochmals vergrößerten Schiffsvariante zum Video, eine „erweiterte Fassung“ der Voyager-Reihe, eines Schiffsbau-musters, welches die letzten Jahre lang das größte Passagierschiff der Welt darstellte.

Grund genug, uns mit diesen Schiffen und einem Teil der darin enthaltenen Physik zu be-schäftigen.

Welche Gefahren bergen Riesenwellen für Kreuzfahrtschiffe wie die Oasis?

- Erarbeitet die Begriffe (mittlere) Dichte, Schwerpunkt, Metazentrum.
- Bestimmt einen Näherungswert für die Dichte der Oasis of the seas.
- Erklärt, warum das Riesenschiff nicht umkippt / wann es umkippen würde.

Über eure Ergebnisse und die dabei benötigten *physikalischen Grundlagen* möchten wir natürlich auch informiert werden. Zu jedem Vortrag gehört ein **Poster** / **Podcast** mit den wichtigsten Inhalten.

Materialpool: Versuche aus Phase 1, Buch, Internetrecherche, Durchführung zusätzlicher Versuche

Phase 3: Präsentation /Bewertung

Nach jeder Stunde schreibt JEDE/R zu Hause am selben Tag (mit genauer Zeitangabe) eine Sammlung von Schlagzeilen zu dem, was sie/er persönlich am Tag zum Thema beigetragen hat. Spätestens zwei Tage danach schreibt ihr zu jeder Schlagzeile einen erläuternden Satz. Weiterarbeiten am Thema ist natürlich auch möglich.

SCHWIMMENDE PALÄSTE UND TAUCHENDE GIGANTEN**OASIS VS. KURSK**

GRUPPE 2

PRÄSENTATION:

PODCAST PLAKAT

NAME:



Die Reederei Royal Caribbean ist eine der größten Betreiberin von Kreuzfahrten in der Welt. In Bau ist gerade das zweite Schiff einer im Vergleich zur Voyager nochmals vergrößerten Schiffsvariante zum Video, eine „erweiterte Fassung“ der Voyager-Reihe, eines Schiffsbaumusters, welches die letzten Jahre lang das größte Passagierschiff der Welt darstellte.

Grund genug, uns mit diesen Schiffen und einem Teil der darin enthaltenen Physik zu beschäftigen.

Wie viel kann die Oasis gefahrlos in verschiedenen Gewässern laden ohne unterzugehen?

- Erarbeitet die Begriffe Dichte, Schweredruck und Auftrieb.
- Erklärt, wann und warum ein Körper schwimmt / die Oasis schwimmt.
- Recherchiert und erklärt, wie der Golfstrom funktioniert.

Das selbständige Arbeiten gliedert sich in drei Phasen:

Phase 1: Stationenbetrieb "Auftrieb erfahren"

Phase 2: Erarbeitung der Fragestellung in den Gruppen / Erstellen der Präsentation

Über eure Ergebnisse und die dabei benötigten *physikalischen Grundlagen* möchten wir natürlich auch informiert werden. Zu jedem Vortrag gehört ein **Poster** / **Podcast** mit den wichtigsten Inhalten.

Materialpool: Versuche aus Phase 1, Buch, Internetrecherche, Durchführung zusätzlicher Versuche

Phase 3: Präsentation /Bewertung

Nach jeder Stunde schreibt JEDE/R zu Hause am selben Tag (mit genauer Zeitangabe) eine Sammlung von Schlagzeilen zu dem, was sie/er persönlich am Tag zum Thema beigetragen hat. Spätestens zwei Tage danach schreibt ihr zu jeder Schlagzeile einen erläuternden Satz. Weiterarbeiten am Thema ist natürlich auch möglich.

SCHWIMMENDE PALÄSTE UND TAUCHENDE GIGANTEN**OASIS VS. KURSK**

GRUPPE 3

PRÄSENTATION:

PODCAST PLAKAT

NAME:



U-Boote der Typhoon-Klasse (wie z.B. die Kursk) sind bis zu 170 m lang, 22 m hoch und 12 m breit und haben Platz für etwa 150 Personen. Die mit Atomreaktoren angetriebenen U-Boote können dabei in Wassertiefen von bis zu 500 Metern vordringen und dabei unfassbare 120 Tage ohne Zwischenstopp tauchen. Die Belastung für die Crew aber auch das Material ist dabei bei zunehmender Tauchtiefe immens.

Grund genug, uns mit diesen U-Booten und einem Teil der darin enthaltenen Physik zu beschäftigen.

**Wie war es Menschen möglich, in mehr als 10 km Wassertiefe vorzudringen?
Erkläre dabei den Auf- und Abtauchvorgang eines U-Boots.**

- Erarbeitet die Begriffe Archimedisches Prinzip, (Luft-)Druck und Dichte
- Erklärt, wie ein U-Boot in einer bestimmten Tiefe verharren kann.
 - Recherchiert über Tauchroboter von BP (Ölkatastrophe von 2010)
- Recherchiert über den Tauchgang der Trieste in den Marianengraben (über 11 km Wassertiefe)

Das selbständige Arbeiten gliedert sich in drei Phasen:

Phase 1: Stationenbetrieb "Auftrieb erfahren"

Phase 2: Erarbeitung der Fragestellung in den Gruppen / Erstellen der Präsentation

Über eure Ergebnisse und die dabei benötigten *physikalischen Grundlagen* möchten wir natürlich auch informiert werden. Zu jedem Vortrag gehört ein **Poster** / **Podcast** mit den wichtigsten Inhalten.

Materialpool: Versuche aus Phase 1, Buch, Internetrecherche, Durchführung zusätzlicher Versuche

Phase 3: Präsentation /Bewertung

Nach jeder Stunde schreibt JEDE/R zu Hause am selben Tag (mit genauer Zeitangabe) eine Sammlung von Schlagzeilen zu dem, was sie/er persönlich am Tag zum Thema beigetragen hat. Spätestens zwei Tage danach schreibt ihr zu jeder Schlagzeile einen erläuternden Satz.

SCHWIMMENDE PALÄSTE UND TAUCHENDE GIGANTEN**OASIS VS. KURSK****ZEITUNGSARTIKEL**

NAME:



Für alle Gruppen: Schreibt einen kurzen Zeitungsartikel nach jetzigem Kenntnisstand

a) für eine Tageszeitung im redaktionellen Teil

b) für eine Tageszeitung als Leserbrief in Anknüpfung an konkrete Ereignisse

zum Thema:

- 1) Bei vulkanischen Tätigkeiten oder bei Hurrikanes kann es zu Riesenwellen kommen. Sollte man deshalb aus Sicherheitsgründen nicht mit einem Kreuzfahrtschiff fahren?
z.B. Youtube: → Voyager, Sturm; → Monsterwaves
- 2) Wie gefährlich ist es, mit einem voll besetzten Kreuzfahrtschiff durch Gewässer zu fahren (z.B. Bermuda Dreieck), in welchen große Mengen Gas aus der Erdkruste in das Wasser strömen?
- 3) Ist es riskant, sich bei gesundheitlicher Eignung bei der Bundesmarine für den Einsatz auf einem Unterseeboot zu bewerben?
zusätzliches Material:
→ Unfall des Atom-U-Bootes Kursk
→ U-Bootbergung.doc
- 4) **Hotelneubauten für 8000 Personen an der Küste oder ein voll besetztes Kreuzfahrtschiff. Bewertung der Umweltbelastungen durch Kreuzfahrtschiffe im Vergleich zu Hotelneubauten an der Küste.** (Nur wenn das Zusatzmaterial Verwendung findet, sonst sind es drei Themen aus jeweils zwei Perspektiven für die sechs Arbeitsgruppen.)

Es hat sich bewährt, die Zeitungsartikel erst im Laufe der Recherchearbeit in Auftrag zu geben. So bekommen diejenigen wieder "Futter", die mit ihren Beiträgen weiter als ihre sonstigen Gruppenmitglieder sind.

Ergänzender Arbeitsauftrag

SCHWIMMENDE PALÄSTE UND TAUCHENDE GIGANTEN**OASIS VS. KURSK (ERGÄNZUNGEN)**

PRÄSENTATION:

PODCAST PLAKAT

NAME:



Die Reederei Royal Caribbean ist eine der größten Betreiberin von Kreuzfahrten in der Welt. In Bau ist gerade das zweite Schiff einer im Vergleich zur Voyager nochmals vergrößerten Schiffsvariante zum Video, eine „erweiterte Fassung“ der Voyager-Reihe, eines Schiffsbau-musters, welches die letzten Jahre lang das größte Passagierschiff der Welt darstellte.

Umweltschützer prangern bei dieser rasanten Weiterentwicklung jedoch bereits seit Jahren die gigantischen Umweltverschmutzungen durch den Kreuzfahrttourismus an, da die Abgase und Abwässer von mehr als 8000 Menschen bei einem einzigen Schiff die Atmosphäre, die Küstenregionen und Weltmeere erheblich verschmutzen.

**Wie funktionieren eigentlich die Toiletten auf einem Schiff?
Geht dabei auch auf die Entsorgung ein.**

- Erarbeitet die Begriffe (Luft)-Druck, Boyle-Mariottsches Gesetz, Pumpen, Hydraulische Presse.
- Legt dar wie es möglich ist, dass man die Recyclingprodukte der Badezimmerabwässer trinken kann.

Über eure Ergebnisse und die dabei benötigten *physikalischen Grundlagen* möchten wir natürlich auch informiert werden. Fertigt dazu ein **Poster /Podcast** mit den wichtigsten Inhalten, zeigt uns einen nach Eurer Meinung zentralen Versuch und tragt uns Eure Ergebnisse in maximal 10 Minuten vor (drei Teams). Wir werden gemeinsam entscheiden, welche Gruppe die Beste ist

Materialpool: Versuche aus Phase 1, Buch, Internetrecherche, Durchführung zusätzlicher Versuche

Zeit zur Vorbereitung: zwei Stunden

SCHWIMMENDE PALÄSTE UND TAUCHENDE GIGANTEN

OASIS VS. KURSK

VERSUCHSLISTE



Hier eine Auswahl möglicher (ergänzender) Schülerversuche zu den drei Gruppenaufträgen:

Versuch	Foto
Schweredruck Hydrostatisches Paradoxon	
Schweredruck mit Messwertfassungssystem <i>PASCO</i>	

Versuch	Foto
<p>p-V-Gerät</p>	
<p>p-V-Kolben</p>	
<p>p-V-Messung</p>	

SCHWIMMENDE PALÄSTE UND TAUCHENDE GIGANTEN

OASIS VS. KURSK

ABBILDUNGSVERZEICHNIS



Bild 1: Oasis oft the Seas

http://www.n24.de/media/fotos/bildergalerien/kreuzfahrtschiffe/20_RCI_OasisSeas.jpg (15.12.2010)

Bild 2: U-Boot

http://www.mywallpapers.org/wallpapers/11/1114/thumb/320_Russian_Submarine_Kursk-007.jpg (15.12.2010)