

Am Boden der Tatsachen



ARBEITSHILFE von Jan Emmermann und Julia Sprinzl www.filmwerk.de



AM BODEN DER TATSACHEN

Eine DVD mit dem Recht zur nichtgewerblichen Nutzung erhalten Sie hier

Deutschland 2017 Animationsfilm, 4 Min.

Regie, Animation: Monika Tenhündfeld

Buch: Marcus Sauermann, Musik: Marius Kirsten Produzent: Christian Zehetmeier, Monika Tenhündfeld

Produktion: Filmakademie Baden-Württemberg

Cast (Stimme): Christoph Maria Herbst

ZU DEN AUTOREN

Jan Emmermann studierte Ev. Theologie und Geschichte auf gymnasiales Lehramt an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz und unterrichtet die Fächer ev. Religion und Geschichte an der IGS in Nieder-Olm.

Julia Sprinzl studierte Wirtschaftspädagogik mit Beifach Mathematik an der Goethe-Universität Frankfurt am Main und unterrichtet die Fächer Wirtschaft und Mathematik an der BBS Wirtschaft I in Ludwigshafen.

GLIEDERUNG

GLILDLIGHT	
Preise/Auszeichnungen	S. 03
Themen	S. 03
Kurzcharakteristik	S. 03
Zur Regisseurin	S. 03
Zum Autor des Drehbuchs	S. 03
Kapitelüberblick	S. 03
Inhalt	S. 04
Ein geeignetes Thema für den Religionsunterricht	S. 05
Anregungen für die Arbeit mit dem Film	S. 05
Sek I, Jugendarbeit	S. 05
Unterrichtspraxis	S. 05
Anregungen für die Arbeit mit dem Film im Mathematikunterricht	S. 06
Links	S. 08
Weitere Kurzfilme beim kfw	S. 09
Überblick Arbeitsblätter	S. 09
M1-M8	S. 10-17



PREISE/AUSZEICHNUNGEN

24. Rüsselsheimer Filmtage 2017: 1. Preis, FBW: bw,

THEMEN

Aerodynamik, Biologie, Fliegen, Hummel, Identität, Paradoxon, Physik, Realität, Reynolds-Zahl, Sainte-Lagué, Wissenschaftliche Erkenntnis.

KURZCHARAKTERISTIK

Die Hummel ist rundherum glücklich. Der Tag ist schön, die Sonne scheint. Ein perfekter Tag zum Umherfliegen. Und zum Lernen. Denn ganz in der Nähe hält ein Professor gerade einen Vortrag. Über das Hummel-Paradoxon. Was für ein Zufall. Freudig schwebt die kleine Hummel in die Vorlesung. Doch dort muss sie erfahren, dass Hummeln eigentlich gar nicht fliegen können, weil so etwas physikalisch schlicht unmöglich sei. Aber die kleine Hummel kann doch fliegen! Oder vielleicht doch nicht? (FBW)

ZUR REGISSEURIN

Monika Tenhünfeld, geb. 1983 in Vogt. Ausbildung zur Maler- und Lackiererin. 2006 bis 2010 Studium an der Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung im Bereich Kommunikationsdesign. 2010 bis 2016 Studium an der Filmakademie Baden-Württemberg im Bereich Animation. Ihr erster Film **Ich brauch mehr ROT!** gewann 2012 bei den Bamberger Kurzfilmtagen den Filmpreis in der Kategorie Bester Animations-/ Experimentalfilm. *Am Boden der Tatsachen* ist ihr Abschlussfilm. (http://www.firststeps.de/filmkatalog/filmemacher/show-person.html?tx_e27firststepswfqbe_pi1%5BID%5D=7dac840d-8567-42c7-21ce-bc82831de21f#)

ZUM AUTOR DES DREHBUCHS

Marcus Sauermann studierte Medienpädagogik, Philosophie und Germanistik. Neben Kinderbüchern verfasst er als freier Autor Drehbücher für Kinderfilme und Kurzgeschichten für Erwachsene.

2008 wurde er gemeinsam mit den Regisseuren Jakob Schuh und Michael Sieber für Erns im Herbst mit dem Goldenen Spatz ausgezeichnet sowie 2010 für den Kurzfilm **Der Kleine und das Biest.**

KAPITELÜBERBLICK

Кар.	Timecode	Titel
1	00:00 - 00:38	Fröhliche Hummel
2	00:39 - 01:24	Erkenntnis
3	01:25 - 02:30	Erklärung des Hummel-Paradoxons
4	02:31 - 03:21	Fliegende Hummel
5	03:22 - 04:52	Abspann

INHALT

Kapitel 1 (00:00 – 00:38): Fröhliche Hummel

Eine Hummel ruht sich auf einer mit Blumen bestückten Wiese auf einer Blüte aus und genießt den sonnigen Tag. Fröhlich startet sie ihren Flug über die farbenfrohe Blütenlandschaft, als plötzlich eine immer klarer und deutlicher werdende Stimme ihre Aufmerksamkeit erregt.

Kapitel 2 (00:39 – 01:24): Erkenntnis

Neugierig fliegt sie der Stimme folgend in ein offenes Fenster, aus der sie zu vernehmen ist. Der Raum stellt sich als ein Klassen-, bzw. Seminarraum heraus. Die Hummel lässt sich auf der aufgeklappten Tafel nieder, um dem Vortrag zu lauschen. Bestückt mit Rechenwegen und Formelsammlungen, referiert die Stimme über die Beschaffenheit der Hummel und schlussfolgert, nach der Erkenntnis des Mathematikers Sainte-Lagué (1882-1950), eine angebliche Flugunfähigkeit von Hummeln.

Hummeln seien laut dieser wissenschaftlichen Erkenntnis aufgrund ihrer Beschaffenheit, nicht in der Lage zu fliegen. Die Hummel scheint sichtlich enttäuscht über die Aussagen und ist bestürzt, sodass sie, beeinflusst durch die Worte, ihr Flügelschlagen einstellt und unsanft auf dem Tisch landet.

Kapitel 3 (01:24 – 02:30): Erklärung des Hummel-Paradoxons

Benommen von den Worten der Stimme, taumelt sie enttäuscht in Richtung eines Stuhls und hört sichtlich schockiert und panisch den Ausführungen der scheinbaren Untauglichkeit des Fliegens zu, bis sie traurig zum Fenster hinausschaut und einen Schmetterling vorbeifliegen sieht, der, laut Referierstimme, als Paradebeispiel des Fliegens gelte. Wütend hält sich die Hummel ihre Ohren zu, um die Stimme auszublenden.

Sie nimmt Anlauf auf dem Stuhl und setzt zu einem Flug an, als sie merkt, dass sie fliegt, nimmt sie ihre Hände von den Ohren und vernimmt wieder die Referierstimme, die ihr zu verstehen gibt, dass es für die Hummel unmöglich sei zu fliegen.

Bestürzt sinkt die Hummel zu Boden und verfällt in eine lethargische Abwesenheit, bis sie die Stimme erneut in die Situation zurückholt, da sie verdeutlicht, dass Sainte-Lagué mit seinen Berechnungen falsch läge und die Hummel geradezu dafür geschaffen sei zu fliegen.

Kapitel 4 (02:31 – 03:21): Fliegende Hummel

Beschämt über die Behauptungen, schöpft die Hummel neuen Mut. Mit frischer Energie ob der frohen Botschaft, führt die Hummel einen Freudentanz auf und fühlt sich in ihrem Dasein bestärkt. Sie tanzt vor der Tafel mit den vielen Rechnungen und Formeln auf und ab und verwischt dabei versehentlich mit ihrem Hinterleib ein wesentliches Komma.

Sie fliegt grazil durch den Raum und scheint sichtlich glücklich über die neugewonnene Erkenntnis. Die Stimme hingegen wirkt, nachdem sie die Rechnungen erneut betrachtet und ihren Vortrag zu Ende bringen möchte, hörbar verwirrt als sie nach der Überprüfung des Rechenweges zu ihrer Verwunderung eine Auffälligkeit feststellt. Demzufolge sei es der Hummel nämlich sogar möglich, durch feste Materie zu fliegen. Die Hummel vernimmt die neuerliche Feststellung und fühlt sich daraufhin nahezu unbesiegbar. Mit hoher Geschwindigkeit rast sie auf das geschlossene Fenster zu und setzt dabei an, dieses zu durchfliegen, als die Stimme feststellt, dass sich ein Rechenfehler eingeschlichen habe. In Zeitlupe versucht die Hummel, vor dem geschlossenen Fenster zu stoppen, als die Kamera langsam ausblendet.

Kapitel 5 (03:22-04:52): Abspann



EIN GEEIGNETES THEMA FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Jugendliche lassen sich oftmals, mehr als Erwachsene, durch Meinungen und Aussagen anderer beeinflussen, wobei es passieren kann, dass sie sich selbst nicht so annehmen, wie sie eigentlich sind. Das hemmt ihre eigene Identitätsfindung und führt zu einer falschen Wahrnehmung der eigenen Person. Das "Ich" ist die stärkste Verbindung der Person in der Auseinandersetzung mit seinen Mitmenschen. Nur durch Alterität entdecken die Jugendlichen ihre eigene Identität. Das bedeutet zweifelsohne, dass jeder Mensch so ist, wie er geschaffen wurde – und das ist gut so. Sich dieser Identität zu stellen und diese anzunehmen, ist die Aufgabe des konfessionellen Religionsunterrichts.

Dieser fördert die Heranwachsenden, sich mit eigenen und fremden Lebensentwürfen und Sehnsüchten auseinanderzusetzen, dabei persönliche Fähigkeiten und Stärken sowie deren Grenzen kennen zu lernen. Sich selbst so anzunehmen, wie man ist, ist ein schwieriges Unterfangen. Dennoch gibt die Erkenntnis Mut, dass Gott den Menschen nach seinem Ebenbild geschaffen hat und somit jede/r Geschöpf Gottes ist. Egal wie jeder Einzelne ist, es ist gut so. Diese Erkenntnis hilft den Heranwachsenden in ihrer Ergründung der eigenen Person. Darüber hinaus ist es sinnvoll, sich über seine eigenen Stärken und Schwächen im Klaren zu sein, denn dies erweist sich als große Hilfe in der Auseinandersetzung mit dem eigenen Ich. Diese Stärken können durch den Religionsunterricht gefördert sowie Schwächen ausgeblendet werden. Jeder Mensch ist – mit Luther gesprochen – simul iustus et peccator (zugleich: gerecht und Sünder), dennoch oder gerade deshalb ist es möglich, den Heranwachsenden Mut zu geben. Mut, sich selbst und andere aufzubauen, Mut, an sich zu glauben, Mut, dass obwohl der Mensch ein Sünder ist, Gott ihn dennoch liebt.

ANREGUNGEN FÜR DIE ARBEIT MIT DEM FILM SEK I, JUGENDARBEIT

In schulischen wie außerschulischen Lerngruppen sowie im Freizeitbereich ist das Thema "Identitätsfindung – wie gehe ich mit mir selbst um?" stets präsent. Die Auseinandersetzung mit der eigenen Person, verbunden mit ihren Wünschen und der Wirklichkeit, ist eine äußerst persönliche und bedarf von der Lehrperson Fingerspitzengefühl.

Es bietet sich an, den Film als Einstiegssequenz in eine neue Reihe, in einer Erarbeitungsphase oder gar in einer Sicherungs-, bzw. Vertiefungsphase zu verwenden.

Hierzu können folgende Lernziele ausgegeben werden:

SuS geben den Inhalt des Films mit eigenen Worten wieder – diskutieren anschließend über den Inhalt des Kurzfilms und sprechen über die Wichtigkeit, das eigene Ich zu entdecken und anzunehmen.

SuS benennen das Thema des Films.

SuS deuten die Aussage des Films.

SuS ziehen Konsequenzen aus dem Film für das "richtige" Leben.

SuS verknüpfen die Situation des Films mit ihrem Leben.

SuS erarbeiten einen möglichen Ausgang des Films.

UNTERRICHTSPRAXIS

Seine eigenen Stärken erkennen —> Wahrnehmungsübung (Meine Stärken / meine Schwächen)

SuS schreiben in einem Wortgitter ihre Stärken, bzw. Schwächen auf und tauschen sich anschließend mit ihrem Nachbarn aus. Der Austausch ermöglicht, Stärken und Schwächen gezielt anzusprechen und gemeinsame Stärken, bzw. Schwächen zu erkennen, die dann transparent und fruchtbar ins Klassengespräch gebracht werden können, um gemeinsam Lösungsansätze zu finden (vorausgesetzt, SuS sind bereit, ihre Stärken und Schwächen im Plenum anzusprechen. Dies erfordert gegenseitiges Vertrauen. Von daher die Empfehlung, dies vor Beginn der Sequenz offen zu kommunizieren. WICHTIG: Niemand sollte gezwungen werden!).

Material 1 (M01): Assoziationsübung

Film stoppen bei Min 01:24.

Aufgabe:

Stelle dir vor, du bist die Hummel. Verfasse einen Tagebucheintrag, in der deine Gefühle und Gedanken in dieser Situation deutlich werden. Vergleiche danach deine Ergebnisse mit einem Sitznachbarn/einer Sitznachbarin.

Material 2 (M02):

In der Bibel heißt es: "Du sollst deinen Nächsten lieben wie dich selbst" (Mt 22,39). Warum ist dieses Gebot eines der wichtigsten? Erkläre die Bedeutung dieses Gebotes.

Diskutiert anschließend die Bedeutung dieses Gebotes im Zusammenhang mit der gezeigten Szene aus *Am Boden der Tatsachen.*

Material 3 (M03): "Mein Portrait"

SuS fertigen ein Selbstportrait mit ihren positiven/negativen Eigenschaften und schätzen sich so persönlich ein.

Alternativ:

SuS fertigen ein Gedicht zum Selbstportrait an, das sie im Anschluss der Lerngruppe präsentieren können.

ANREGUNGEN FÜR DIE ARBEIT MIT DEM FILM IM MATHEMA-TIKUNTERRICHT

Das Hummelparadoxon hält sich seit Jahrzehnten hartnäckig. Dieses beruht auf das zu geringe Verhältnis der Flügelfläche zum Körpergewicht einer Hummel. Die Hummel hat eine Flügelfäche von 0,7 cm² und wiegt 1,2 Gramm, womit sie lediglich eine Flügelfläche von 0,58 cm² pro Gramm vorweisen kann. Gemäß der Erkenntnis des Mathematikers Sainte-Lagué kann eine Flugzeugtragfläche in der Größe eines Hummelflügels mit Hummelgeschwindigkeit nicht fliegen. Die Aussage stimmt bis heute. Nur haben Hummelflügel und Flugzeugflügel eben nicht viel miteinander gemein, außer: wie sie Auftrieb erzeugen.

Erst Ende der 1990er-Jahre konnten Wissenschaftler den Beweis erbringen, warum die Hummel eben doch fliegen kann, was mit der Beweglichkeit und Leistungsfähigkeit ihrer Flügel zusammenhängt. Dank dieser kann die Hummel sogar den Rekord des am höchsten fliegenden Insekts der Welt halten – die gestreiften Insekten lassen sich nämlich sogar auf dem Mount Everest finden, in 5.000 Metern Höhe.

Die Berechnung eines Flächeninhalts begleitet Schüler(innen) durch den Großteil des Mathematikunterrichts ihrer Schulzeit. Gemäß dem Spiralprinzip von Bruner werden Inhalte immer wieder aufgegriffen, ausdifferenziert und mit neuen Vorstellungen angereichert. Unter Beachtung von Vorwissen wird die Fachkompetenz erweitert und das Wissen vernetzt.

Ziel in Klasse 5 ist die Einführung des Größenbegriffs Flächeninhalt am Beispiel einfacher Rechtecksflächen durch Messprozesse mithilfe von Rasterfolien.

Da erst ab Klassenstufe 6 mit rationalen Seitenmaßzahlen gearbeitet wird, ist die Arbeit mit dem Film erst ab dann im Mathematikunterricht sinnvoll.

Nach und nach wird der Begriff des Flächeninhalts erweitert bis in Klasse 12 über die Integralrechnung Flächeninhalte berechnet werden.

Ebenso wie im Religionsunterricht bietet es sich an, den Film als Einstiegssequenz in eine neue Reihe, in einer Erarbeitungsphase oder gar in einer Sicherungs-, bzw. Vertiefungsphase zu verwenden.

Hierzu können folgende Lernziele ausgegeben werden:

SuS geben den Inhalt des Films mit eigenen Worten wieder – diskutieren anschließend über den Inhalt des Kurzfilms und sprechen über die Flügelflächenbelastung und ihre Auswirkungen.



SuS benennen das Hummelparadoxon.

SuS erklären die im Film sichtbare Berechnung der Flügelflächenbelastung mittels geeigneter Lösungsstrategien durch proportionale Zuordnungen.

SuS messen die Fläche über Rasterfolien annähernd ab.

SuS nähern den Flächeninhalt der Flügel einer Hummel durch für sie bekannte Formen (Vierecke, Dreiecke, Kreise, usw.) an.

SuS berechnen den Flächeninhalt der Flügel einer Hummel mithilfe der Differenzial- und Integralrechnung.

Material 4 (M04):

Film stoppen bei 01:24: Warum kann die Hummel angeblich nicht fliegen? Aufgabe:

Erläutere die Behauptung und erkläre, auf welche Eigenschaften einer Hummel sich das Zitat beziehen könnte.

Die SuS sollen die Problematik der hohen Flügelflächenbelastung eigenständig erkennen und in ihren Worten wiedergeben, um das Entstehen des Hummelparadoxons nachvollziehen zu können.

Material 5 (M05): Ab Klassenstufe 6

Film bei 01:24 stoppen: Wie groß ist die Flügelfläche?

Aufgabe:

- 1. Schätze den Flächeninhalt der Flügelfläche einer Hummel.
- 2. Miss danach die Flächenstücke aus mit Rasterfolien (Heftkaros oder Zentimeterquadraten) und korrigiere damit deine Schätzung.

Die SuS sollen zunächst den Flächeinhalt schätzen und anschließend eine Rasterfolie über den Flügel legen, um den Flächeninhalt über die Karos bzw. Zentimeterquadrate oder Millimeterquadrate abzumessen bzw. abzuzählen. Davor muss der Flächeninhalt einzelner Quadrate auf der Rasterfolie besprochen worden sein. Zu beachten ist der Maßstab des Flügels, sodass auch wirklich die gewünschten 0,7 cm² als Lösung zu bekommen.

Material 6 (M06): Ab Klassenstufe 7

Film bei 01:24 stoppen: Wie ist das Verhältnis der Flügelfläche zum Körpergewicht? Proportionale Zuordnung

Die SuS berechnen mithilfe einer proportionalen Zuordnung das Verhältnis der Flügelfläche zum Körpergewicht der Hummel, welche ausschlaggebend für das Entstehen des Hummelparadoxons ist. Dabei müssen sie eine geeignete Lösungsstrategie finden und diese durchführen, um in diesem Fall auf die Lösung von 0,58 cm²/g zu kommen.

Abhängig von der Lerngruppe kann zur Differenzierung eine Vorstrukturierung des Arbeitsblattes erfolgen. Bei einer starken Lerngruppe ist dies lediglich in der Einstiegsphase notwendig.

Material 7 (M07): Ab Klassenstufe 9

Film bei 01:24 stoppen: Wie groß ist die Flügelfläche einer Hummel? Aufgabe:

- 1. Unterteile die Flügelfläche in dir bekannte Formen, um die Flügelfläche anzunähern.
- 2. Berechne die Flügelflächenbelastung bei einem Körpergewicht von 1,2g.

Die SuS sollen Rechtecke, Dreiecke, usw. finden, welche sie in den Flügel einzeichnen, um den Flächeninhalt anzunähern. Dabei greifen sie auf bekannte Formen zurück, für welche sie den Flächeninhalt einzeln berechnen und aufsummieren müssen.

Zur Differenzierung können bekannte Formen inkl. ihrer Flächenberechnungsformeln angegeben werden, um die SuS zu entlasten. Zu beachten ist der Maßstab, der je nach Flügelgröße auf dem Papier angegeben werden muss.

Material 8 (M08): Klassenstufe 12

Film bei 01:24 stoppen: Wie groß ist die Flügelfläche einer Hummel?

Aufgabe:

Die äußere Linie eines Hummelflügels lässt sich näherungsweise durch die Funktion

 $f(x) = -0.8x^2 + 1.28x + 0.15$ und der x-Achse ausdrücken.

Aufgabe:

Berechne mithilfe des Hauptsatzes der Differenzial- und Integralrechnung den Flächeninhalt eines Flügels. Wähle dabei das Intervall [0;1,5] als Integralgrenzen, um ein möglichst genaues Ergebnis zu erhalten.

Die SuS berechnen mithilfe des HDI (Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung) den Flächeninhalt unter der Funktion f(x), welcher näherungsweise die Fläche eines Flügels ist. Thematisiert werden kann ebenfalls das Flügelflächenbelastung (Verhältnis zwischen Körpergewicht und Flügelfläche), wobei die berechnete Flügelfläche zu verdoppeln ist. Eine Flächeneinheit muss definiert werden. Ob die Integralgrenzen anzugeben sind, hängt von der Lerngruppe ab. Wird sie nicht angegeben, kann hinterher eine Diskussion darüber im Plenum angeregt werden.

Eine weitere Möglichkeit wäre, die Rechnung zusätzlich mithilfe von GeoGebra zu visualisieren. Dies kann entweder lehrerzentriert über den Beamer für die ganze Klasse erfolgen oder, je nach Medienkompetenz der SuS, schülerzentriert. Dabei führen die SuS selbstständig die Berechnung mithilfe von GeoGebra auf ihrem Smartphone/Tablet/Laptop durch.

LINKS (AUSWAHL, STAND: 22.10.2018)

Zum Film

http://www.echo-online.de/lokales/kreis-gross-gerau/ruesselsheim/monika-tenhuendfeld-gewinnt-mit-am-boden-der-tatsachen-den-ersten-preis-der-ruesselsheimer-filmtage_17958371. htm#

http://www.fbw-filmbewertung.com/film/am boden der tatsachen

Zum Hummel-Paradoxon

https://de.wikipedia.org/wiki/Andr%C3%A9 Sainte-Lagu%C3%AB

https://www.die-hummel.org/kunst-ist-f%C3%BCr-alle/paradoxon/

https://www.spektrum.de/frage/sind-hummeln-wirklich-zu-dick-zum-fliegen/1335685

https://prezi.com/p/dp8k8rfeuysi/hummel-paradoxon/

Zu Identität

https://www.deutschlandfunkkultur.de/psychologie-warum-unsere-identitaet-sich-staendigwandelt.976.de.html?dram:article_id=393688

https://www.fluter.de/sites/default/files/magazines/pdf/fluter_61_web.pdf

https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/identitaet/6968

https://de.wikipedia.org/wiki/Wer bin ich %E2%80%93 und wenn ja, wie viele%3F



Zu Luthers "simul iustus et peccator"

http://www.fkg-wuerzburg.de/inhalte/schule/faecher/religion/fachreferent/dokumente/Material%20Anthropologie/Rechtfertigungslehre%20Luthers%20%28Bedeutung%20in%20Gegenwart%29.pdf

http://ivv7srv15.uni-muenster.de/mnkg/pfnuer/simul.htm

http://www.vatican.va/roman_curia/pontifical_councils/chrstuni/documents/rc_pc_chrstuni_doc_01081998_off-answer-catholic_ge.html

http://www.w-haerle.de/texte/Luthers Rechtfertigungsverstaendnis.pdf

http://werwarluther.de/die-rechtfertigungslehre-martin-luthers/

WEITERE KURZFILME ZUM THEMA "IDENTITÄT" BEIM KFW (AUSWAHL, STAND: 22.10.2018)

Flamingo Pride

http://www.materialserver.filmwerk.de/arbeitshilfen/AH_flamingo_pride_a4.pdf

Harald

http://www.materialserver.filmwerk.de/arbeitshilfen/AH_harald_a4.pdf

Lämmer

http://www.materialserver.filmwerk.de/arbeitshilfen/AH_laemmer_a4.pdf

Rising Hope

http://www.materialserver.filmwerk.de/arbeitshilfen/AH_rising_hope_a4.pdf

Tino ist ein Schlaffi

http://www.materialserver.filmwerk.de/arbeitshilfen/tinoisteinschlaffi ah.pdf

ÜBERBLICK ARBEITSBLÄTTER

M1 Tagebucheintrag

M2 Nächstenliebe

M3 Mein Porträt

M4 Das Hummel-Paradoxon

M5 Wie groß ist die Flügelfläche einer Hummel?

M6 Wie ist das Verhältnis der Flügelfläche zum Körpergewicht?

M7 Wie groß ist die Flügelfläche einer Hummel?

M8 Wie groß ist die Flügelfläche einer Hummel?



M1 Tagebucheintrag



Arbeitsauftrag:

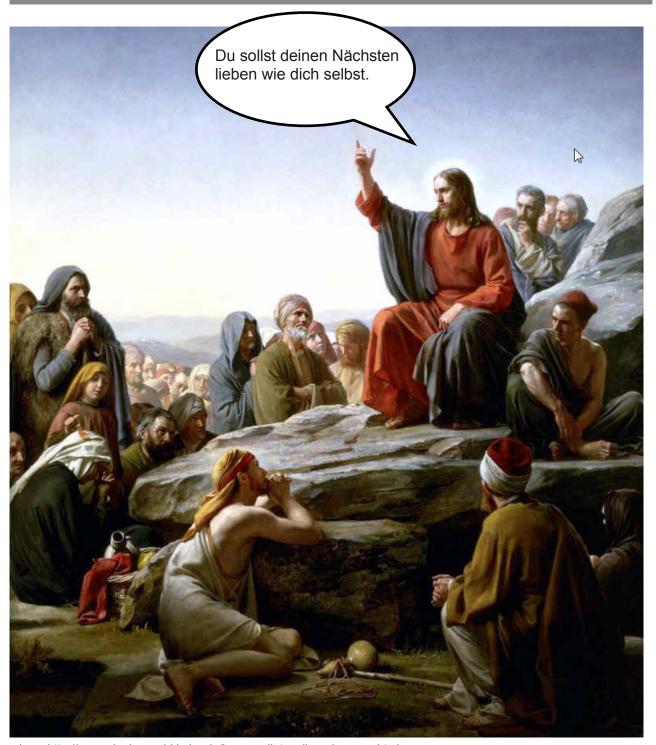
Stelle dir vor, du bist die Hummel. **Verfasse** einen Tagebucheintrag, in der deine Gefühle und Gedanken in dieser Situation deutlich werden.

Vergleiche danach deine Ergebnisse mit einem Sitznachbarn/einer Sitznachbarin. Du kannst so beginnen:

Liebes Tagebuch,



M2 Nächstenliebe



(aus: http://www.glaube-und-kirche.de/bergpredigt_seligpreisungen.htm)

Arbeitsauftrag:

In der Bibel heißt es: "Du sollst deinen Nächsten lieben wie dich selbst" (Mt 22,39). Warum ist dieses Gebot eines der wichtigsten? **Erkläre** die Bedeutung dieses Gebotes. **Diskutiert** anschließend die Bedeutung dieses Gebotes im Zusammenhang mit der gezeigten Szene aus **Am Boden der Tatsachen.**



M3	"Mein Portrait"	
	Arbeitsauftrag:	
	Gestalte dein individuelles Selbstportrait.	
	2. Schreibe positive als auch negative Eigenschaften deiner eigenen Person auf.	
	3. Vergleiche deine individuellen Eigenschaften mit einem Mitschüler / einer Mitschülerin deiner Wahl	
Bonus-Aufgabe: Fertige ein Gedicht zu deinem Portrait an, indem du auf die positiven und negativen Eigenschaften eingehst.		



M4 Das Hummel-Paradoxon



Arbeitsauftrag: Erläutere die Behauptung und erkläre, auf welche Eigenschaften einer Hummel sich das Zitat beziehen könnte.

M5

Wie groß ist die Flügelfläche einer Hummel?



Aus: http://quietmagpie.tumblr.com/post/88769262350/illustrationof-a-bombus-terrestris-queen.



Vereinfacht lässt sich ein Hummelflügel folgendermaßen darstellen:



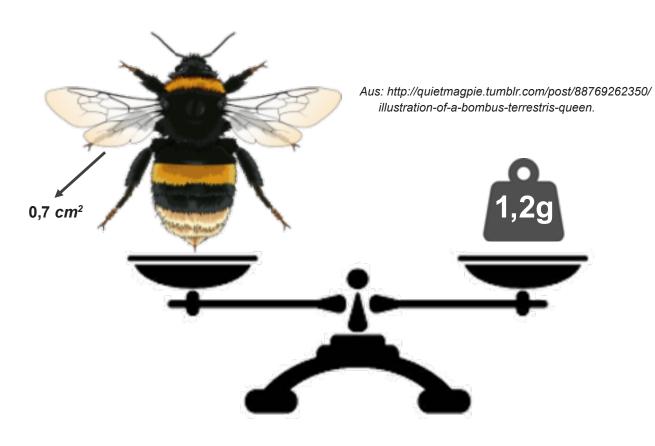
Aufgabe:

- 1. Schätze den Flächeninhalt der Flügelfläche einer Hummel.
- 2. Miss danach die Flächenstücke mit Rasterfolien aus (Heftkaros oder Zentimeterquadraten) und korrigiere damit deine Schätzung.



M6 Wie ist das Verhältnis der Flügelfläche zum Körpergewicht?

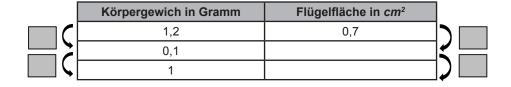
Proportionale Zurodnung



Ansatz

Körpergewich in Gramm	Flügelfläche in <i>cm</i> ²
1,2	0,7
1	?

Dreisatz



Antwort Auf 1g Körpergewicht kommen _____ cm² Flügelfläche.





Aus: http://quietmagpie.tumblr.com/post/88769262350/illustrationof-a-bombus-terrestris-queen.



Vereinfacht lässt sich ein Hummelflügel folgendermaßen darstellen:



Aufgabe:

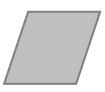
- 1. Unterteile die Flügelfläche in dir bekannte Formen, um die Flügelfläche anzunähern.
- 2. Berechne die Flügelflächenbelastung bei einem Körpergewicht von 1,2g.

Hinweis: Formen, dessen Flächeninhalt du bereits berechnen kannst:









$$A = a \cdot b$$

 $A = \frac{1}{2} a \cdot b$ $A = \pi \cdot r^2$ $A = a \cdot h$

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = a \cdot h$$



Wie groß ist die Flügelfläche einer Hummel?

M8

Die äußere Linie eines Hummelflügels lässt sich näherungsweise durch die Funktion $f(x) = -0.8x^2 + 1.28x + 0.15$ und der x-Achse ausdrücken.

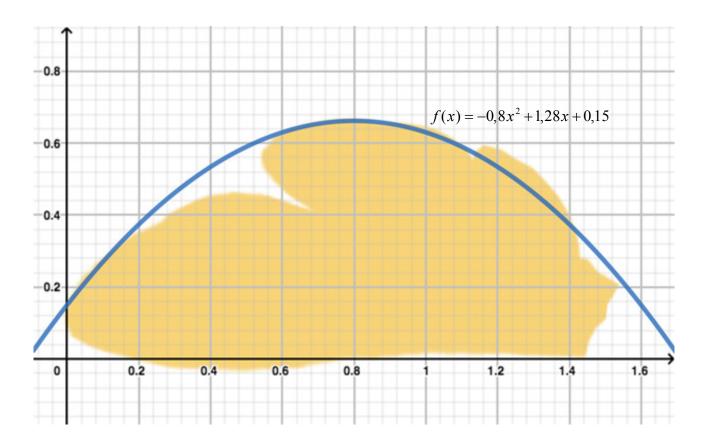


Aus: http://quietmagpie.tumblr.com/post/88769262350/illustration-of-a-bombus-terrestris-queen.

Arbeitsauftrag:

Berechne mithilfe des Hauptsatzes der Differenzial- und Integralrechnung den

Flächeninhalt eines Flügels einer Hummel. Wähle dabei das Intervall [0;1,5] für die Integralgrenzen, um ein möglichst genaues Ergebnis zu erhalten.







Katholisches Filmwerk GmbH

Ludwigstr. 33 60327 Frankfurt a.M.

TELEFON: +49-(0) 69-97 14 36-0 E-MAIL: info@filmwerk.de INTERNET: www.filmwerk.de

