

Ein Mystery im Unterricht - die Nordwestpassage als Urlaubsziel!?

7 Die kalte Zone - Leben trotz eisiger Bedingungen

Mithilfe eines Mystery Wechselsbeziehungen zwischen Ereignissen begründen

TERRA METHODE

167 Herr und Frau Müller während ihrer Kreuzfahrt durch die Nordwestpassage

168 Herr Weiglmann liest auf der Insel Sarichef in Alaska.

Ausschnitt TERRA NW 2 Diff. Ausg., S. 166

„Der Eisbär schickt die Touristen nach Hause.“ So lautet das Wunschdenken in einem Forumkommentar, nachdem ein Eisbär am 28.7.2018 auf Spitzbergen ein Crew-Mitglied eines Arktis-Kreuzfahrtschiffes angegriffen hat und erschossen worden ist. Angriffe von Eisbären kommen selten vor, aber im Juni und Juli 2018 gab es gleich drei solcher Zwischenfälle in der Arktis. Sie bleibt trotzdem ein begehrtes Ziel für Kreuzfahrten.

Mit der Mystery-Methode können die Schülerinnen und Schüler Zusammenhänge erfassen (in diesem Fall Umwelt - Kreuzfahrten). Sie müssen Storykarten zu mehreren Inhalten oder Ereignissen sortieren und strukturieren, um die Leitfrage zu beantworten.

Sachinformationen

7 Die kalte Zone - Leben trotz eisiger Bedingungen

Mithilfe eines Mystery Wechselsbeziehungen zwischen Ereignissen begründen

167 Das Eis wird weniger
Der Brecher und Abtauer sind heute schneller als 17. J. 2012 auf der Nordwestpassage. Alaska mit dem Segelboot "Satori" war es der erste, der den Nordpol durch das Eismeer rasch erreicht hat. Möglich wurde dies, weil die Temperaturen in den letzten 70 Jahren im Nordpolkreis um genau 4 °C gestiegen sind.

168 Ursachen des Klimawandels
Eine Ursache besteht unter vielen Umständen des Klimawandels in der Erderwärmung durch klimawirksame Gase wie z. B. Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄). Diese Gase reichern sich in der Atmosphäre der Erde an und verhindern, dass die Wärme ins Weltall entweichen kann. CO₂ entsteht, wenn Kohle, Erdgas oder Erdöl verbrannt werden. Daneben durch die Industrie, Haushalte und Verkehrsmittel wie Autos, Schiffe und Flugzeuge. CH₄ entsteht z. B. beim organischen Stoffabbau (Fäulnis, Tiere, Gülle/Gülle).

169 Die Nordpassagen
Was Arved Fuchs mit seinem Segelschiff hat, ist für moderne Schiffe mit großer Mühe zu tun. Heute können die Nordpassagen mit dem Kreuzfahrtschiff angefahren werden. Frachtschiffe können auf den beiden Passagen rund um den Nordpol seit 2007, die Arktis umfahren. Auf dem Nordpol sind die Temperaturen in den Sommermonaten zu großem Ausmaß im Vergleich zu 2004. Heute sind die Temperaturen im Nordpolkreis um genau 4 °C gestiegen sind.

168 Abtauerndes Haus auf Sankt

168 Die Nordpassagen sind die Nordwestpassage

TERRA NW 2 Diff. Ausg., S. 168 (hochauflösendes PDF im Downloadbereich)

Eisfreie Passagen durch das Nordpolarmeer - Folge der (beschleunigten) Klimaänderungen

2002 segelte Arved Fuchs von Europa aus über die Nordostpassage nach Alaska. 1993 hatte er bereits die Nordwestpassage durchsegelt. Somit war seine Dagmar Aaen das erste Schiff, das den Nordpol durch das Eismeer ohne Eisbrecher umsegelt hat. Für Arved Fuchs stand nicht so sehr der Ruhm im Vordergrund, den Nordpol umrundet zu haben. Er wollte den Nachweis führen, dass die Erderwärmung das Arktiseis zurückdrängt (vgl. Schülerbuch S. 168 M 7).

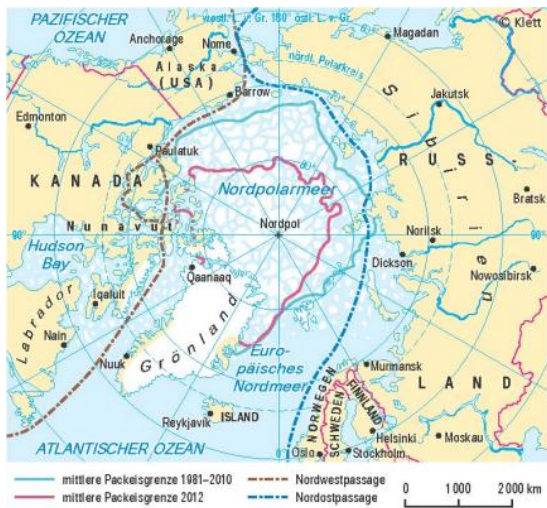
Auch ohne die Expeditionsreisen von Arved Fuchs wäre der Weltöffentlichkeit nicht entgangen, dass das Nordpolarmeer immer weniger eisbedeckt ist. Durch die Erderwärmung entsteht in den Sommermonaten eine eisfreie Route für den Welthandel, durch die sich viele Seemeilen und viel Zeit einsparen lassen.

Eine von vielen Ursachen für die Erderwärmung ist die stetig zunehmende Emission von klimaschädlichen Gasen wie Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Methan (CH₄), die den Treibhauseffekt verstärken. CO₂ entsteht unter anderem durch Verbrennung fossiler Energieträger. Daran maßgeblich beteiligt sind Stromerzeuger, Industrie, Haushalte und Verkehr. CH₄ entsteht beim Fäulnisprozess von organischen Stoffen, z. B. Pflanzen, Tieren oder Gülle. (vgl. Schülerbuch S. 168 M 8)

Weitere unterrichtsrelevante Folgen der Erderwärmung in der Arktis

- Die Temperaturen in Nordpolnähe sind in den letzten 50 Jahren um 4 °C gestiegen. Die Eisfläche auf dem Nordpolarmeer wird folglich kleiner, mittlerweile ist weniger als die Hälfte der ehemals konstanten Eisfläche vorhanden. Eine Fläche größer als Frankreich und Deutschland zusammen ist bereits geschmolzen. Die Mächtigkeit des Eispanzers ist auf die Hälfte geschrumpft. (vgl. Schülerbuch S. 168 M 7)
- Das Packeis schmilzt und somit wird der schützende Packeispanzer vor dem Küstenstreifen und um die Inseln herum immer geringer.
- Im erwärmten Eismeer geht der Fischreichtum zurück, die Nahrungsketten verändern sich. Für Eisbären geht der Lebensraum verloren.
- Auf den Landflächen der Arktis taut der Permafrostboden immer tiefer auf. Dadurch ist die Standfestigkeit von Gebäuden und Straßen stark gefährdet. Außerdem wird immer mehr Methan freigesetzt, das in großen Mengen im Permafrostboden gespeichert ist.
- Die Klimaveränderungen in der Arktis sorgen gegenwärtig für neue politische Ansprüche. Einige Klimaforscher gehen davon aus, dass die Arktis in 20 bis 30 Jahren im Sommer komplett eisfrei sein könnte. So werden Rohstofflager im arktischen Meer interessant, eine spätere wirtschaftliche Nutzung von Ressourcen wie Erdöl und Erdgas ist möglich. Die Begehrlichkeiten der Anrainerstaaten um die Arktis herum wurden bereits deutlich formuliert.

Die Nordwestpassage



Karte: Nordwestpassage und Nordostpassage

Lange war es nur eine Handvoll kleinerer Expeditionsschiffe, die – selten mit touristischen Passagieren an Bord – eine Fahrt ins Eismeer wagten. Erstmals frei schiffbar ohne Begleitung von Eisbrechern war die Route der Nordwestpassage im Jahr 2007. Immerhin 25 Schiffen gelang 2015 die Durchquerung des Eismeres nördlich von Kanada: Das waren Segelschiffe, Frachter oder kleinere Expeditionsschiffe mit maximal 300 Passagieren.

Im August 2016 durchquerte als erstes größeres Kreuzfahrtschiff die „Crystal Serenity“ mit 1 070 Passagieren die Nordwestpassage von Anchorage nach New York, begleitet von einem Eisbrecher – für alle Fälle. Anschließend eroberte der Tourismus die einst abgeschottete, empfindliche Region. Bereits 2017 galt die Nordwestpassage bei Kreuzfahrern als der neue Trend. Ab 2018 ist diese Route bei vielen Reedereien fester Bestandteil ihrer Programme. Trotzdem ist die Passage auch 2018 noch sehr risikobehaftet.

Die Verkürzung von Handelswegen ist für die Wirtschaft von großer Bedeutung. So ist es nicht verwunderlich, dass das Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie bereits Ende 2016 ein deutsch-kanadisches

Forscherteam im Projekt PASSAGES (Protection and Advanced Surveillance System for the Arctic: Green, Efficient, Secure) beauftragt hat, eine sichere Navigation durch das eisige Gewässer zu erkunden. Die Kreuzfahrtlinien werden davon profitieren.

Die Nordostpassage

Bereits 2014 befuhren über 400 Frachtschiffe die Nordostpassage (vgl. Schülerbuch S. 168 M 9). Zwar ist es eher unwahrscheinlich, dass die Nordostpassage die übliche Transitstrecke durch den Suezkanal in naher Zukunft verdrängen oder ersetzen wird. Eine Zunahme der Schifffahrt in dieser Region ist allerdings bereits heute zu verzeichnen, vor allem wegen des russischen Exportes von Rohstoffen. An der Route der Nordostpassage liegt z. B. der Hafen von Sabetta. Hier verschifft Russland seit 2017 verflüssigtes Erdgas der sibirischen Gasfelder in alle Welt. Für infrastrukturelle Maßnahmen wie Häfen, Versorgungszentren und Seenotdienste an der Nordostpassage werde Russland laut einer Schätzung der Universität Lapland bis 2020 drei Milliarden Euro investiert haben. Zusätzliche Kosten für die militärische Nutzung lassen sich nicht beziffern. Bereits jetzt sind vier atomgetriebene Eisbrecher im Einsatz. Ein fünfter ist im Bau, zwei weitere sind in Planung. Diese drei neuen Eisbrecher sollen etwa zwei Milliarden Euro kosten. Solche Investitionen rechnen sich nur, wenn ein riesiger Gewinn in Aussicht steht. Den sieht die Russische Akademie der Wissenschaften in einer möglichen Intensivierung des Verkehrs auf der Nordostpassage von derzeit sieben auf ganze 75 Millionen Tonnen Fracht im Jahr 2025.

Die ersten Umweltflüchtlinge der Arktis

Die bereits erfolgten Veränderungen beim Wettergeschehen in der Arktis und die direkten Folgen wirken sich auch auf das Leben der Insel- und Küstenbewohner aus. Das Packeis dringt nicht mehr an die Inseln in Küstennähe und an die Küste vor. Es gibt somit keinen schützenden Packeispanzer mehr um die Inseln. So ist auch die Insel Sarichef den Wellen der Tschuktschensee schutzlos ausgesetzt. Früher lieferte das Packeis auch die Nahrung, auf den riesigen Schollen gab es Walrosse, Robben und Eisbären. Die kalten Gewässer waren sehr fischreich. Manchmal machten die Inuit auch Gebrauch von ihrer Walquote, aber es gibt Gemeinden, die seit 20 Jahren keinen Wal mehr erlegen konnten. Der Tisch ist nicht mehr so reich gedeckt.

Nicht nur das Packeis bleibt weg, auch der Permafrostboden taut immer weiter auf, Häuser verlieren ihre Standfestigkeit. Um die Jahrtausendwende kippte das erste Haus auf Sarichef ins Meer. Bereits 2002 entschied sich der Ort Shishmaref in einem Bürgerentscheid für die Umsiedlung aufs sichere Festland, doch niemand wollte die Kosten von ca. 180 Millionen Dollar übernehmen. 2016 machte ein zweiter Bürgerentscheid erneut auf die nun drastisch verschärfte Lage aufmerksam. Ob die Bürger von Shishmaref tatsächlich als die ersten Klimaflüchtlinge der USA in die Geschichte eingehen werden, muss abgewartet werden. Noch ist Washington zurückhaltend, denn es gibt 30 weitere Orte wie Shishmaref auf US-Gebiet. Rund 150 Gemeinden in Arktis-Gebieten anderer Nationen stehen vor dem gleichen Problem.

Die erste Kreuzfahrt durch die Nordwestpassage

Die Verlierer in der Arktis hoffen auf Hilfe für die Sicherung ihrer Existenz. Zur gleichen Zeit bewirbt die Reederei Crystal Cruises die erste Luxus-Kreuzfahrt durch die Nordwestpassage: „Erleben Sie Wale, Seelöwen, Eisbären und natürlich Eisberge – solange sie noch da sind.“ Innerhalb kürzester Zeit waren die zwischen 25 000 und 150 000 Dollar teuren Plätze verkauft.

Genau vor Ort werden durch diese 32-tägige Kreuzfahrt ca. 15 000 kg Kohlenstoffdioxid für jeden der 1070 Passagiere produziert (Berechnung nach: <https://www.atmosfair.de/de/kompensieren/kreuzfahrt/>; Luxusklasse, Balkonkabine, 32 Tage Reisedauer, 32 Tage auf See). Zum Vergleich: Ein 2010 zugelassener PKW hat bis 2017 bei einer Fahrleistung von 100 000 km auch ca. 15 000 kg CO₂ emittiert. Alle Schiffe fahren zudem noch mit dem dreckigsten aller Treibstoffe, dem Schweröl, obwohl einige wenige Kreuzfahrtschiffe schon das umweltfreundlichere Flüssiggas fahren könnten. So wird durch die Kreuzfahrt unter anderem genau das klimaschädliche Gas erzeugt, das für die Erderwärmung, das Schwinden des Packeises und das Auftauen des Permafrostbodens mitverantwortlich ist. Weitere für das Arktiseis relevante Schadstoffe sind Ruß- und Feinstaubpartikel, die sich auf der Eisdecke festsetzen. Eine dunklere Eisfläche beschleunigt den Schmelzvorgang.

Zusammen mit den Stickoxiden (NO_x) schädigt CO₂ nicht nur Passagiere und Besatzungen der Kreuzfahrtschiffe, sondern auch besonders die Hafenstädte, in denen Kreuzfahrtschiffe anlegen. Die Motoren laufen meist weiter, um die Passagiere und die Eventmaschinerie mit Strom zu versorgen. Die Energieversorgung durch Strom der Hafenstädte wäre zu kostspielig.

Das Thema im Unterricht - die Mystery-Methode

TERRA NW 2 Diff. Ausg.,
S. 169

Zusammenhänge erfassen

Mit der Lösung des Mysterys fördern die Schülerinnen und Schüler ihre Selbstständigkeit und ihr kreatives Denken, weil sie Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Ereignissen oder Informationen begründen müssen. Dabei ist es sogar erwünscht, dass sie unterschiedliche Beziehungsgeflechte erstellen. So können sie erkennen, dass es verschiedene Sichtweisen, Blickwinkel oder Lösungsansätze geben kann. Der Vergleich öffnet den Horizont und regt zu Diskussionen und sachlichen Auseinandersetzungen an. Dabei ist unerheblich, ob von einzelnen Schülerinnen und Schülern alle Beziehungen oder nur eine einzige erkannt und benannt werden. Entscheidend für den Lernerfolg ist eine begründete Antwort auf die Leitfrage.

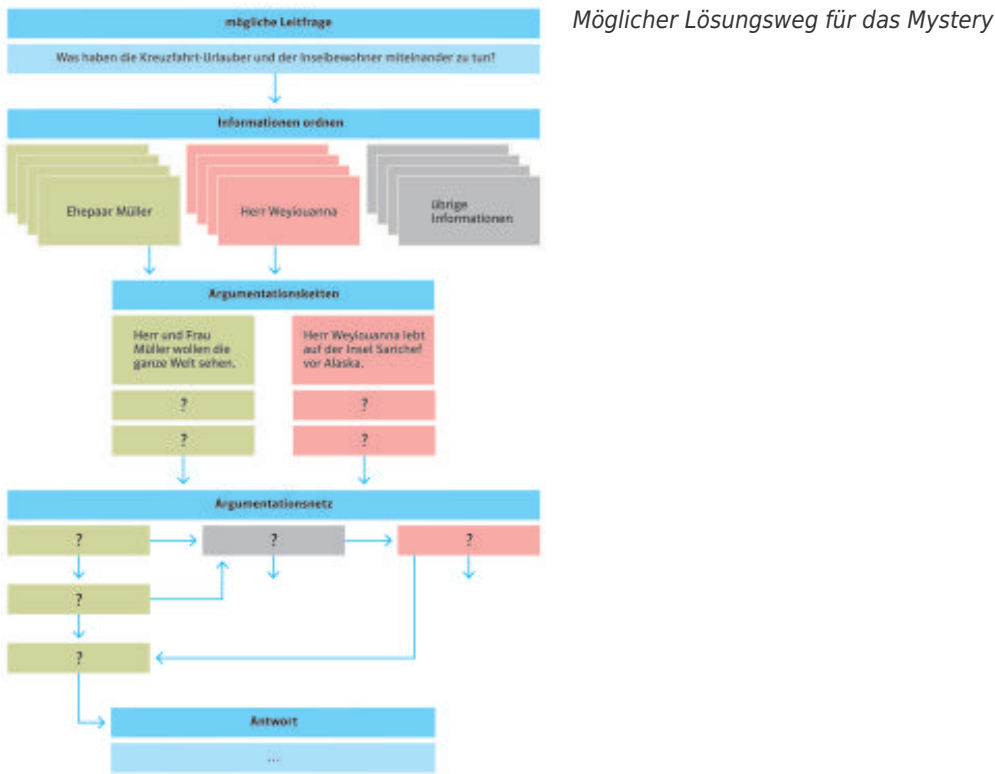
Die Methode lässt den Schülerinnen und Schülern viel Raum für die Arbeit an der Sache. Wenn in Kleingruppen von zwei bis drei Schülerinnen und Schülern gearbeitet wird, sind alle Möglichkeiten der gezielten Differenzierung durchführbar. Kleingruppen sind vorteilhaft, da erstens viele verschiedene Ergebnisse entstehen können und zweitens die Effektivität ab vier Gruppenmitgliedern erfahrungsgemäß abnimmt.

Im vorliegenden Beispiel zeigen die Schülerinnen und Schüler mit den Storykarten zu Herrn Weyiouanna und dem Ehepaar Müller sowie mit weiteren Informationskarten die Wechselwirkungen zwischen Klimaveränderungen und Tourismus auf.

Hinweise zur unterrichtlichen Realisation

TERRA NW 2 Diff. Ausg.,
S. 166/167

- Es empfiehlt sich, ein Mystery in einer Doppelstunde durchführen zu lassen. Ist das nicht möglich, eignen sich auch zwei Einzelstunden. In der ersten Stunde beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Storykarten. Sie formulieren entweder im Plenum oder in der eigenen Kleingruppe eine Leitfrage zur Ausgangslage (vgl. Schülerbuch S. 166 T 1). In der zweiten Stunde arbeiten die Schülerinnen und Schüler an der Lösung des Mysterys und stellen ihre Ergebnisse, z. B. bei einem Galerierundgang, aus. Die Stunde wird mit einer Reflexion der Methode und der Durchführung geschlossen.



Nr. 100915, Seite 146, M3

Eine Einführung in die Methode ist vorzuschalten, wenn es sich um einen Ersteinsatz handelt. Die Methodenschritte (vgl. Schülerbuch S. 166/167, „I Vorbereiten“ und „II Das Mystery lösen“) sind so konzipiert, dass eine selbstständige Erarbeitung in Gruppen möglich ist. In der Methode geübten Klassen reicht das Diagramm (vgl. Schülerbuch S. 166/167 M 3) als methodische Hilfe. Später ist auch dieses Diagramm nicht mehr nötig. Solche Klassen kommen mit 60 Minuten für die Lösung des Mysterys aus.

Folgende Materialien werden benötigt: DIN-A2-Bogen Pappe/Papier, dicke Filzstifte, Kleber, Schere, Ausdrucke der Storykarten (vgl. Schülerbuch S. 167 M 4, Kopiervorlage verfügbar unter dem TERRA-Code auf S. 169 und im Download-Bereich).

Die Lösung eines Mysterys kann beim Ersteinsatz der Methode meist keine Ideallösung liefern. Oft werden in den Lösungen lediglich die Erzählstränge in einer für die Schülerinnen und Schüler plausiblen Reihenfolge abgebildet. Nur einzelne Verbindungen werden eingezeichnet sein. Das ist durchaus als erster Schritt zum kreativen Denken zu würdigen. Die Schülerinnen und Schüler haben schließlich ihr Ergebnis in einem intensiven Lernprozess diskutiert und sich lange mit der Sache auseinandergesetzt. Wahrscheinlich werden aber auch schon beim ersten Arbeiten mit der Methode Lösungen erarbeitet, die Ansätze eines Beziehungsgeflechtes zeigen. Diese können von der Lehrkraft als gelungene Darstellung gewürdigt werden, wobei die Leistung der anderen Gruppen nicht geschmälert werden darf. Je öfter die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit bekommen, sich mit einem Mystery selbstständig auseinandersetzen zu dürfen, umso näher kommen alle einem gelungenen Beziehungsgeflecht.

Eine große Bedeutung bei jeder Arbeit mit dem Mystery hat am Ende der Ergebnisphase der Bezug zur eigenen Lebenssituation. Im Beispiel sollte der Zusammenhang zwischen den Kreuzfahrern und den Bewohnern von Shishmaref hergestellt werden (Lösung der Leitfrage). Pädagogisch notwendig und wirksam aber ist ebenso, dass die Schülerinnen und Schüler begründend erkennen, dass jede Produktion von CO2 klimaschädlich ist – also auch die durch das „Eltern-Taxi“ zur

Schule oder zur Freizeitveranstaltung. Diese Verknüpfung muss die Lehrkraft anbahnen.

Beim Ersteinsatz der Methode oder zur Differenzierung kann die Anzahl der Storykarten (Schülerbuch S. 169 M 10) reduziert werden. Die blau hinterlegten Storykarten geben zusätzliche Informationen und müssen nicht komplett austeilt werden. Sie können auch den Vorinformationen M 5 bis M 9 zugefügt werden. Die Anzahl der in TERRA Erdkunde 2 NRW enthaltenen Storykarten entspricht in der Regel dem Leistungsvermögen ab Jahrgangsstufe 7/8.

Quellen:

TERRA Erdkunde 2, Differenzierende Ausgabe Nordrhein-Westfalen ab 2017, S. 166–169, ISBN: 978-3-12-104913-4

<https://www.polar-kreuzfahrten.de/kanada-reisen/nordwestpassage.html>

<https://www.internationales-verkehrswesen.de/sicher-durch-die-nordwestpassage/>

<https://www.freitag.de/autoren/der-freitag/durch-die-wilde-arktis>

<https://www.klett.de/alias/1037640>

<http://www.general-anzeiger-bonn.de/news/panorama/Ein-Dorf-gibt-auf-article3363112.html>

<https://www.ph-ludwigsburg.de/mystery.html>

<https://www.abendblatt.de/vermischtes/article208072421/Arktische-Premiere-Kreuzfahrtschiff-nimmt-Nordwestpassage.html>

<https://www.cruisetricks.de/klimarechner-co2-ausstoss-kreuzfahrtschiffe/>

<http://www.spiegel.de/panorama/spitzbergen-eisbaeren-angriff-crew-mitglied-darf-das-krankenhaus-verlassen-a-1220861.html>

<https://www.atmosfair.de/de/kompensieren/kreuzfahrt/>

Autor/Autorin:

Georg Pinter

langjähriger Autor TERRA, Projekt G

<http://www.klett.de/terrasse>

Letzte Änderung: 21.01.2019