



Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen



***Les 24 heures du climat* - Kunst, Kultur, Schule – Gemeinsam für das Klima**

**Sprachenwerkstatt
8. November 2016
Duisburg**

*Assunta Braidì, Pädagogische
Mitarbeiterin im Referat 522*

*Mark-Alexander Schreiweis, Attaché für
Sprache und Bildung, Institut Français
Düsseldorf*

*Annette Hagemann, Lehrerin am
Gymnasium Arnoldinum, Steinfurt*



La COP21 – die 21. Klimakonferenz in Paris (30.11.-11.12.2015)



- ✓ **Beschränkung der Erderwärmung auf weniger als 2 Grad**
- ✓ **Netto-Emissionen bis zum Zeitraum 2050-2100 auf Null bringen**
- ✓ **Umstieg auf erneuerbare Energien**
- ✓ **Unterstützung der Entwicklungsländer**



ArtCOP21 – *Les 24 heures du climat*

KUNST

Gemeinsam

KULTUR

für das

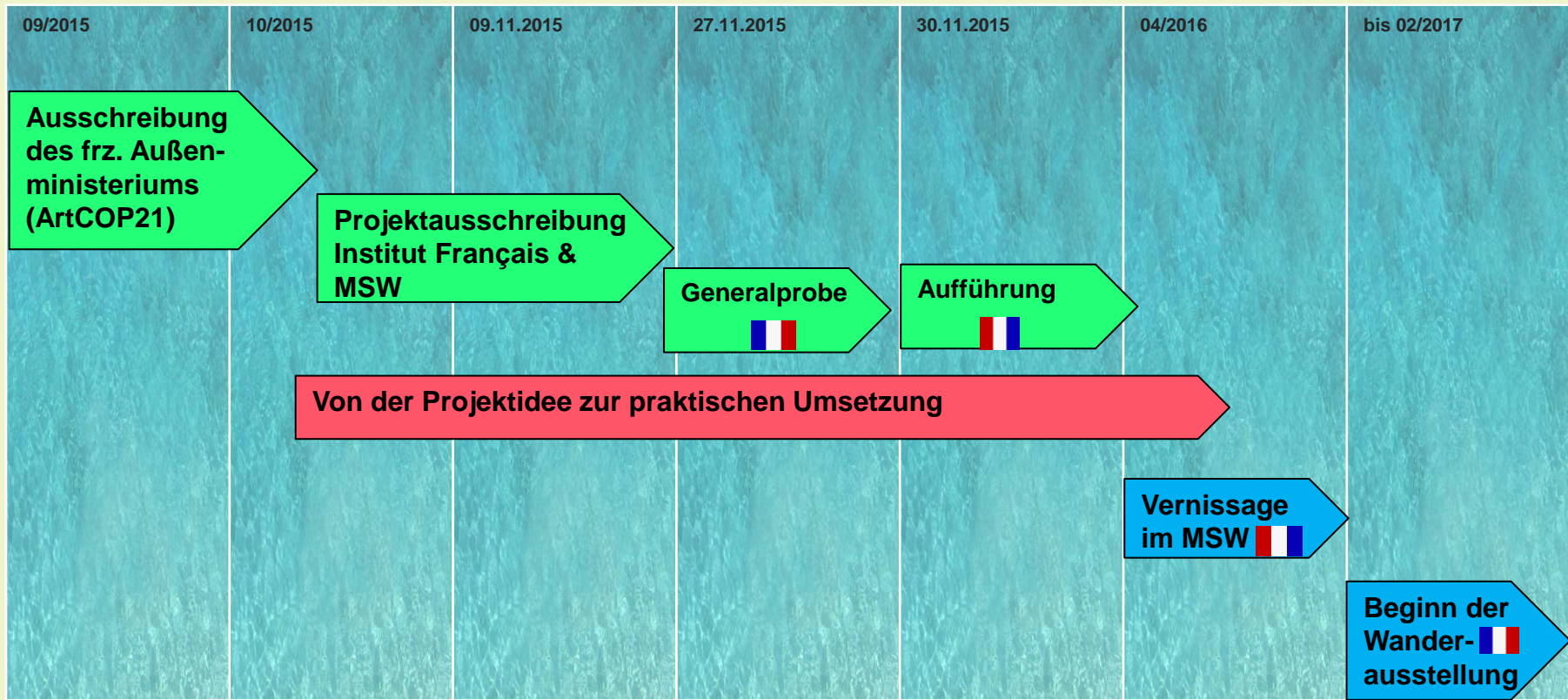
SCHULE

Klima





Les étapes du projet





Et après? Die Klimaausstellung als Anregung für einen fächerübergreifenden Unterricht

Erdkunde

*Globale Folgen des
Energieverbrauchs*

Biologie

*Ökosysteme,
Umweltschutz und
Nachhaltigkeit*

Politik, SoWi

*Ökologische
Herausforderungen
für Wirtschaft und
Politik*

KUNST

Gemeinsam

KULTUR

für das

SCHULE

Klima

Englisch

Globalization

Religion

*Bewahrung der
Schöpfung*

Geschichte

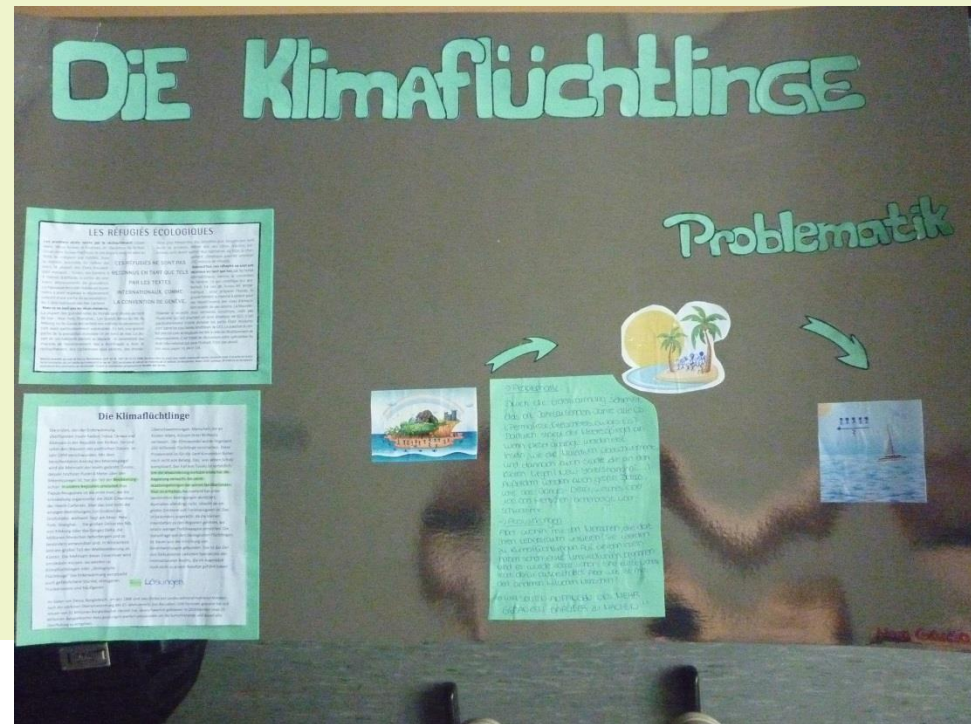
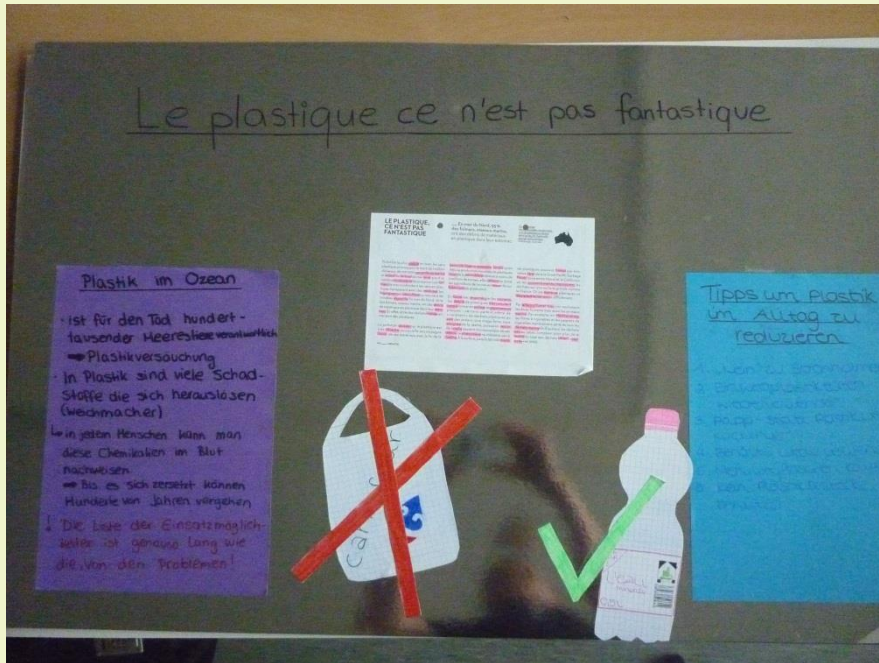
*Die moderne
Industriegesellschaft
zwischen Fortschritt und
Krise*

Französisch

*Défis et visions de
l'avenir*



Gymnasium Arnoldinum Steinfurt







Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen



Arnoldi Times

Gymnasium Arnoldium

Sonderausgabe zum Thema Getränkedosen

April 2016

Kommentar

Jeder kennt sie, jeder benutzt sie, sie ist alltäglich bei uns im Gebrauch: Die Getränkedose. Sie zischt beim Öffnen, ist klein und handlich und lässt sich so schön zusammendrücken.

Obwohl jeder um die Folgen des Klimawandels weiß, greifen immer mehr auf die Getränkedosen zurück und das, obwohl sie ein echter Klimakiller sind.

Auf Grund ihrer vielen Vorteile wird sie zu jedem Event mitgenommen, und oftmals einfach achtlos weggeworfen. Doch nicht nur die zunehmende Vermüllung stellt ein großes Problem für Lebewesen und Natur dar. Auch die umweltschützende Herstellung wirkt sich negativ auf die Umwelt aus.



Getränkedosenverbrauch nimmt immer weiter zu.

Foto: picture-alliance / dpa (<http://www.merkur.de/>)

Der gescheiterte Untergang

Getränkedosen werden trotz Pfand immer beliebter

Eigentlich sollte der 2003 eingeführte Dosenpfand den Untergang der Getränkedosen bedeuten. 25 Cent wird auf jede Dose erhoben – für eine Mehrwegflasche zahlte der Kunde nur 8 Cent. Tatsächlich zeigte dieser Eingriff Wirkung: die Getränkedosen verschwanden zunehmend aus den Regalen. In den letzten Jahren zogen die Verkaufszahlen jedoch wieder kräftig an. 2011 verkündete der Europäische Verband der Getränkedosenhersteller, dass die Milliarden-Marke geknackt worden sei.

Die Problematik ist in den anderen europäischen Ländern jedoch noch stärker verbreitet, denn dort wird kein Pfand für Getränkedosen erhoben. Trotz der Einführung des Dosenpfand in Deutschland stiegen auch hierzulande die Verkaufszahlen. 2011 wurden 19 Prozent mehr Getränkedosen als im Vorjahr verkauft. Auch auf weite Sicht gesehen werden immer höhere Verkaufszahlen erwartet. Mit ih-

rem geringen Gewicht steigt auch ihre Attraktivität, denn dadurch ist sie wesentlich leichter als Glas.

Benjamin Bongardt von der Naturschutzorganisation Nabu kennt die Argumentation der Hersteller. Zwei ist die Rückführquote der Dosen tatsächlich gestiegen und der Materialaufwand gesunken. Doch: „In der CO2-Bilanz schneiden die Dosen immer noch schlecht ab.“ Denn in der Herstellung ist das für die meisten Dosen verwendete Aluminium sehr energieaufwändig und daher belastend für die Umwelt, erklärt der Abfall-experte.

Auch ist Recycling zwar gut, eine Wiederverwendung der Verpackung aber sehr viel besser. Denn es entsteht kein Abfall, die Flaschen müssen nur gereinigt werden und können wieder in den Handel. „Eine Glasflasche kann 50-mal, eine Plastikflasche 25-mal wiederverwendet werden“, sagt Bongardt.

Aufgrund des hohen Energieaufwands bei der Herstellung einer 330-ml Getränkedose mit einem Durchmesser von 5,6cm und einer Höhe von 14,5cm hat das Wissenschafterteam MLK überprüft, ob man nicht eine Dose mit demselben Volumen herstellen kann, welche jedoch weniger Aluminium verbraucht und dadurch freundlicher zu unserer Umwelt ist.



Die Einführung des Pfands sollte den Verkauf von Getränkedosen drozegie, Verkauf von Getränkedosen drozegie, genau das Gegenteil ist jedoch der Fall
[@www.catering.de/](http://www.catering.de/)

Das Pfandsystem als Treiber des Warenstoffwechsels



Das Pfandsystem als Treiber des Wertstoffkreislauf

[@http://www.sinnweg-zukunft.de/](http://www.sinnweg-zukunft.de/)

Mathe Leistungskurs - Steinfurt
Gymnasium Arnoldium
Pagenstecherweg 1, 48565 Steinfurt

Seite 2: Zu hoher Aluminiumverbrauch bei der Herstellung einer Getränkedose?

Tetra Pak statt Aluminiumdose?

Gymnasium Arnoldium

Sonderausgabe zum Thema Getränkedose

April 2016

Zu hoher Aluminiumbedarf bei der Herstellung einer Getränkedose? Das Wissenschafterteam MLK untersucht effizientere Verpackungsform

Das Wissenschafterteam MLK hat überprüft, ob eine 330 ml Dose mit demselben Volumen, aber mit weniger Aluminium hergestellt werden kann.

Die Ziel lautete: „Eine Dose mit minimaler Oberfläche!“ Es handelt sich daher um eine Extremwertaufgabe.

Zunächst erstellte das Team eine Skizze, um ihre Vorstellungen zu strukturieren. Als MLK die Zielfunktion

$$O = 2\pi r^2 + 2\pi r h$$

aufstellte, fiel ihnen auf, dass sie eine weitere Zahlenangabe benötigen. Aus diesem Grund bildeten sie eine Nebenbedingung, die sie anschließend umformen konnten, um eine lösbare Zielfunktion zu haben. Bei der Nebenbedingung halfen bekannte Zahlenwerte. Deshalb wählten sie als Nebenbedingung:

$$V = \pi r^2 h$$

Wissenschaftlerin Paula Cordes von MLK machte seine Kollegen darauf aufmerksam, dass man aufpassen müsse, dass das richtige Volumen gewählt wird. Das Volumen betrage nämlich nicht 330 ml, sondern 357,14 ml, da jede Dose aufgrund des Drucks nicht ganz gefüllt sein kann. Somit entstand die Nebenbedingung

$$O(r) = 0$$

$$V = 2,8^3 \text{ cm} \times 14,5 \text{ cm} \times \pi$$

Die Nebenbedingung wurde nun nach h umgeformt, wodurch das Wissenschafterteam MLK die Höhe $h = 357,14/\pi r^2$ der „perfekten Getränkedose“ erhielt. Diese setzten sie dann in die Zielfunktion ein. Somit lautete die Zielfunktion

$$O(r) = 2\pi r^2 + 2\pi r \times (357,14/\pi r^2)$$

$$O(r) = 2\pi r^2 + (714,28/r)$$

Nun konnte das Team endlich mit der Überprüfung beginnen. Um das Minimum (minimale Oberfläche) zu bestimmen, benötigte man zunächst die 1. Ableitung und setzte diese dann gleich 0

$$O'(r) = 0$$

Wenn man eine Stelle r hat, überprüft man mit der 2. Ableitung, ob es sich auch wirklich um eine Extremstelle und nicht um einen Sattelpunkt handelt. Die 2. Ableitung zeigt dies auch, da

$$O''(r) > 0$$

ist. Dieses Kriterium besagt, dass an der Stelle $r = 3,845 \text{ cm}$ ein Tiefpunkt vorliegt. Im Anschluss kann man durch einsetzen in die umgeformte Volumenformel noch die Höhe der Dose berechnen. Diese betrug $h = 7,689 \text{ cm}$.

Zusammenfassend kann man sagen, dass das Wissenschafterteam MLK herausfand, dass man noch eine Dose mit demselben Volumen herstellen kann.

Sie verglichen den Oberflächenverbrauch beider Dosen miteinander

$$O(\text{normal}) = O(\text{neu}).$$

$$304,36 \text{ cm}^2 > 278,65 \text{ cm}^2$$

Damit zeigt sich, dass der Materialverbrauch um einiges geringer gehalten werden könnte, jedoch fiel dem Wissenschafterteam MLK auf, dass man die Dose in der Realität nicht halten könnte, da sie ein Durchmesser von 8 cm hat und die Getränkedose dadurch ist sie sehr unhandlich ist.

Tetra Pak statt Aluminiumdose?

Forscher suchen eine Alternative zur üblichen Getränkedose

Für eine Getränkedose benötigt man eine Menge schädliches Aluminium, welches unter hohem Energieaufwand hergestellt werden muss. Aus diesem Grund kann man auch andere Materialien und Formen für Getränkedosen verwenden und diese sowohl effizienter, ressourcenschonender und umweltfreundlicher herstellen.

Für solche „Erstzudosen“ kann man zum Beispiel Tetra Paks verwenden. Diese sind um ein vielfaches billiger in der Herstellung und zudem deutlich umweltfreundlicher.

Man kann auch PET-Flaschen für die Abfüllung der Getränke benutzen. Diese können mehrmals wieder benutzt werden und somit eine Menge an Rohstoffen sparen. Jedoch ist Plastik nicht sehr umweltfreundlich, da dieses schwer abzubauen ist.

Eine weitere Möglichkeit ist biotrem Glasflaschen. Diese sind extrem

stabil und können bis zu 50 mal wiederverwertet werden. Und wenn sie einmal nicht mehr benutzt werden können, kann man sie einschmelzen und zu neuen wiederverwendbaren Flaschen formen.

Aber wie man sein Getränk zu sich nimmt ist Geschmacksache. Denn wir wissen alle: Nichts schmeckt so gut wie aus einer Getränkedose.

Das Wissenschafterteam hat sich nach dem Ergebnis seiner vorherigen Forschung weitergehend mit dem Thema befasst und den Materialverbrauch eines Tetra Paks untersucht. Ein Tetra Pak hat die Form eines Quaders. Daraus folgt, dass die Oberfläche mit der Formel

$$O = 4 \cdot a \cdot h + 2 \cdot a^2$$

bestimmt werden kann. Für die Untersuchung wurde eine quadratische Grundfläche von

$$G = 5,6 \text{ cm} \times 5,6 \text{ cm}$$

gewählt, da diese der handlichen Dosenform am nächsten kommt. Als Endvolumen wählte das Wissenschafterteam MLK 350 ml, da aufgrund der technisch bedingten Füllhöhe das Tetra Pak nicht vollständig gefüllt werden kann, so dass ein Leerraum von etwa 20 ml entsteht. Daraus resultierte der Term

$$V = a \cdot a \cdot h$$

$$\downarrow$$

$$350 \text{ ml} = (5,6 \text{ cm})^2 \cdot h$$

Durch diese Berechnung erhält man die Höhe $h = 11,16 \text{ cm}$. Durch das Einsetzen dieser Werte in die Ausgangsfunktion erhält man den Materialverbrauch von

$$O = 312,72 \text{ cm}^2$$

Somit wird im Vergleich zur Dose mehr Material verbraucht, jedoch wäre das Material um einiges umweltfreundlicher.



Getränkedose der Zukunft?
[@ http://thumbs.dreamstime.com/](http://thumbs.dreamstime.com/)

Das MLK Wissenschafterteam setzte sich aus Paula Cordes, Mareen Gövert, Thorben Lindhof und Alina Waldmann zusammen.



**Bewerbung für den Kunstwettbewerb
„Junge Ideen für ein gutes Klima“**

- Ja, ich möchte mit meiner Arbeit an dem Wettbewerb, den das Gymnasium Arnoldinum in Zusammenarbeit mit dem Kunstverein Steinfurt veranstaltet, teilnehmen.
- Ja, ich bin damit einverstanden, dass meine Arbeit ab dem 11.2.2017 im Huck-Beifang-Haus Steinfurt ausgestellt wird.

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Ort

E-Mail, Telefon

Alter, Jahrgangsstufe

Titel der Arbeit

Name und Anschrift der Schule

Stempel

Ort, Datum Unterschrift d. TeilnehmerIn

**Einsendeschluss ist der
15. Januar 2017**

Einzureichen im Sekretariat des Arnoldinums,
Pagenstecherweg 1, 48565 Steinfurt

Gymnasium Arnoldinum
Annette Hagemann
Pagenstecherweg 1
48565 Steinfurt
info@arnoldinum.de

Kunstverein Steinfurt
Huck-Beifang-Haus
Regina Hemker
Hahnenstraße 8
48565 Steinfurt-Burgsteinfurt
regina@hemker.com

KUNSTWETTBEWERB
Junge Ideen für ein gutes Klima
für Pessimismus ist es zu spät!

©Annette Hagemann / Arnoldinum

MOTIVATION:
Katastrophen verhindern.
Der Klimawandel ist offensichtlich und wir spüren ihn auch.



Bildquellen

<http://energieinitiative.org/waermerekord-2014-wie-weit-ist-der-klimawandel-schon-fortgeschritten/> (6.11.2016)

Bildrechte

A. Hagemann
S. Tamburrino
H. Wittmann



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Merci de votre attention!



**Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen**







INSTITUT
FRANÇAIS
DÜSSELDORF



Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen



Les 24 heures du climat

Kunst, Kultur, Schule – Gemeinsam für das Klima

Art, culture, éducation – Tous ensemble pour le climat

Ausstellungseröffnung

am Dienstag, den 05. April 2016 um 13:00 Uhr
im Foyer des Ministeriums für Schule und Weiterbildung

Le vernissage

*aura lieu le mardi le 5 avril 2016 à 13h00
au Foyer du Ministère de l'Éducation et de la Formation continue*

Wir freuen uns auf Ihren Besuch.
Nous nous réjouissons de votre visite.

Sylvia Löhrmann

Emmanuel Suard



