

Luftverschmutzung



Die Schüler und Studenten sehen an zwei Versuchen, wie viel Feinstaub (Benzinverbrennung) bzw. Säuren (Müllverbrennung) in die Umwelt gelangen.

Biologie

Ökologie & Umwelt

Luftuntersuchung & Wetterkunde



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

-



Durchführungszeit

-

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5faef1adda80e000035c21a9>

PHYWE

Allgemeine Informationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Der Klimawandel und die Luftverschmutzung, vor allem durch Feinstäube, ist aus unserem täglichen Nachrichtenbild nicht mehr wegzudenken.

Dieses Experiment soll nicht nur zeigen, wie viel Feinstaub bei der Verbrennung von Benzin ohne den Einsatz geeigneter Filter in die Umwelt gelangt, sondern auch, dass bei der inoffiziellen Müllverbrennung Schadstoffe wie Säuren ungehemmt in die Umwelt gelangen.

Sonstige Informationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler und Studenten sollten bereits die entstehenden Umweltbelastungen durch Verbrennungen kennen. Dabei ist es vor allem hilfreich, wenn das Thema Feinstaubbelastung bereits diskutiert wurde.

Prinzip



Bei der Verbrennung von Benzin und Müll entstehen verschiedene Abfallprodukte, die in die Luft gelangen.

Sonstige Informationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler und Studenten sehen an zwei Versuchen, wie viel Feinstaub (Benzinverbrennung) bzw. Säuren (Müllverbrennung) in die Umwelt gelangen.

Aufgaben



Die Schüler und Studenten beobachten zwei Versuche: einmal die Luftverschmutzung durch den Gasausstoß von Autos (Benzinverbrennung) und einmal die Luftverschmutzung durch die illegale Müllverbrennung.

Sonstige Informationen (3/3)

PHYWE

Beobachtungen

Bei dem Versuch zur Verbrennung von Benzin wird das innere der Petrischale mit einer Rußschicht überzogen. Bei dem Versuch zur illegalen Müllverbrennung verfärbt sich das Lackmus-Papier in Wasser nicht, wird im Zitronensaft rot und ebenso in den Verbrennungsabgasen.

Auswertung

Bei der Verbrennung von Benzin werden nicht nur Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickoxide und Schwefeldioxidgase freigesetzt, sondern auch Feinstaub. Diese Partikel sind schädlich für die Atmungsorgane und krebserregend. Katalysatoren und Partikelfilter können die Emission dieses Schadstoffes reduzieren. Im zweiten Versuch hat sich gezeigt, dass bei der Verbrennung von PVC Säuren freigesetzt werden, da sich das Lackmus-Papier von blau zu rot färbt, wenn es mit Säuren in Berührung kommt. Diese Säuren können der Umwelt erheblichen Schaden zufügen. Aufgrund dieser Schadstofffreisetzung ist die Verbrennung von Abfällen nur in eigens dafür errichteten Müllverbrennungsanlagen erlaubt, die den Übergang von Schadstoffen in die Umwelt verhindern.

Sicherheitshinweise

PHYWE



- Beachten Sie die Gefahrenhinweise der verwendeten Chemikalien.
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Theorie

PHYWE

Die Verbrennung von Kohle, Benzin und Gas führt dazu, dass jedes Jahr viele Millionen Tonnen Abgase in die Luft gelangen. Oxide von Schwefel, Stickstoff und Kohlenstoff sind besonders schädlich für die Gesundheit, die Umwelt und das Klima.

Auch bei der illegalen Müllverbrennung kommt es zu schädlichen Emissionen, wie beispielsweise Säuren.

Aber auch Feinstaub und andere Verbrennungsprodukte haben schädliche Auswirkungen. Abgasreinigungsverfahren, wie sie in Entschwefelungsanlagen eingesetzt werden, sowie Partikelfilter und Katalysatoren können den Schadstoffausstoß stark begrenzen.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Abdampfschale 140 ml, Oben-d = 100 mm	32518-00	2
2	Pipette mit Gummikappe, l = 250 mm	64821-00	1
3	Tiegelzange, Edelstahl, l = 250 mm	46964-00	1
4	Laborschere, l = 180 mm	64798-00	1
5	Sicherheits-Unterlegplatte, 26,5 cm x 36,5 cm, Aluminium	39180-01	1
6	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
7	Lackmus-Papier, blau, 1 Rolle	30678-01	1
8	Polyvinylchlorid-Platten, 120 x 120 x 2 mm, 5 Stück	31751-02	1
9	Benzin, 100-140 C, 500ml	30037-50	1

PHYWE

Aufbau und Durchführung



Aufbau und Durchführung (1/2)

PHYWE

Luftverschmutzung durch Autoabgase

- Stelle eine Verdampfungsschale auf die geschützte Tischplatte und tropfe mit der Pipette einige Tropfen Petrolether hinein.
- Sobald die Tropfen hinzugefügt wurden, muss der Petrolether entzündet werden. Wenn zu lange mit dem Entzünden gewartet wird, kann sich eine explosive Gasmischung bilden.
- Wenn der Petrolether in der Porzellanschale brennt, wird der entstehende Dampf mit der Verdampfungsschale aufgefangen. Diese wird dazu mit Hilfe der Tiegelzange kopfüber über die Flamme



Benötigte Utensilien

Aufbau und Durchführung (2/2)

PHYWE

Luftverschmutzung durch illegale Müllverbrennung

- In einem Vorversuch wird Lackmuspapier in Wasser und Zitronensaft getaucht.
- Schneide von einer PVC-Platte (PVC = Polyvinylchlorid) einen etwa 5 cm langen und 1 cm breiten Streifen aus. PVC ist ein Kunststoffmaterial, das in zahlreichen Gegenständen des täglichen Gebrauchs enthalten ist. Als Alternative dazu können daher auch andere solche Gegenstände, wie z.B. ein Stück einer Bodenplatte oder einer Kabelisolierung, verwendet werden.
- Brich ein Stück ESBIT in zwei Hälften und lege die beiden Hälften in eine Verdampfungsschale, so dass eine Hälfte über die andere geneigt ist. Lege die Schale auf die geschützte Tischplatte und zünde den trockenen Brennstoff an. Lege dann das PVC-Stück in die Flamme.
- Befeuchte einen Streifen blaues Lackmuspapier und halte ihn mit der Tiegelflange in den Verbrennungsgasen von dem PVC.

PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

PHYWE

Welche Beobachtungen konntest du in Versuch 1 machen?

- Die Petrischale, welche über die Flamme gehalten wurde, hat sich schwarz verfärbt. Diese schwarze Farbe besteht aus Verbrennungspartikeln, die bei der Benzin-Verbrennung freigeworden sind.
- Die Petrischale, welche über die Flamme gehalten wurde, ist weiß geblieben, da Benzin sehr sauber verbrennt. Damit ist bewiesen, dass Autos weniger schädlich für die Umwelt sind als angenommen.
- Keine der Antworten ist korrekt.

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Was wird neben der Rußschicht bei der Verbrennung von Benzin noch freigesetzt?

- Neben der Rußschicht, welche aus gesundheitsschädlichen Feinstoffen besteht, werden unter anderem Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Distickstoffoxide und Schwefeldioxidgase freigesetzt.
- Neben der Rußschicht, welche aus gesundheitsschädlichen Feinstoffen besteht, wird lediglich Wasserdampf freigesetzt. Autos haben also keinen Einfluss auf den Treibhauseffekt.
- Keine der Antworten ist korrekt.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Was bedeutet es, dass sich das Lackmus-Papier von blau zu rot färbt, wenn es in den PVC-Rauch gehalten wird?

- Es bedeutet, dass die Verbrennung von PVC völlig ungefährlich ist. Nur, wenn das Papier blau bleibt, ist von einer Gefahr für die Umwelt aufzugehen.
- Es bedeutet, dass bei der Verbrennung von PVC unter anderem Lauge freigesetzt wird. Bei der illegalen Müllverbrennung gelangt diese ungefiltert in die Umwelt.
- Es bedeutet, dass bei der Verbrennung von PVC unter anderem Säure freigesetzt wird. Bei der illegalen Müllverbrennung gelangt diese ungefiltert in die Umwelt.

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 13: Autoabgase	0/1
Folie 14: Autoabgase 2	0/1
Folie 15: Illegale Müllverbrennung	0/1

Gesamtsumme  0/3

 Lösungen

 Wiederholen

10/10