MODUL VII

Lektionsplan 3

Zusammenfassung

Titel

Bau eines selbstgebauten Luftreinigers

Dauer	45 Minuten
Altersgruppe der SchülerInnen	10-14

Zusammenfassung des Themas

Die Atmung ist eine der wichtigsten Tätigkeiten des Menschen. Mit einer Frequenz von 12 bis 20 Atemzügen pro Minute ist saubere Luft notwendig, um die Gesundheit zu erhalten. In der Luft finden wir viele Fremdkörper, die unserer Gesundheit schaden können, von Schwebeteilchen bis hin zu Viren und Bakterien. Es können auch Allergene vorhanden sein, die Allergiesymptome auslösen. Luftreiniger eliminieren oder reduzieren das Vorhandensein dieser Elemente so weit wie möglich, indem sie die Luft filtern und eine Umgebung schaffen, die frei von Allergenen und Fremdpartikeln ist. In dieser Unterrichtseinheit werden wir einen selbstgebauten Luftreiniger herstellen, der die Luft in jedem Innenraum, z. B. in unserem Haus, unserer Werkstatt, unserem Klassenzimmer usw., reinigen kann. Dieser Luftreiniger kann mehr oder weniger restriktiv sein, je nach den verwendeten Materialien.

Lernergebnisse

Zweck/Lernziele

- Erklären Sie, wie wichtig saubere Luft für die Gesundheit ist und welche Gefahren das Einatmen von verschmutzter Luft birgt.
- Einführung in das Konzept der Luftreinigung und -filterung.

Transversale Ziele

- Fördern und schützen Sie Ihre Gesundheit und die Ihrer Mitmenschen.

Zusammenhang mit den Zielen für nachhaltige Entwicklung

Dieses Thema steht im Einklang mit dem SDG 4 "Qualitativ hochwertige Bildung", insbesondere mit der Zielvorgabe 4.7 "Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die Kenntnisse und Fähigkeiten erwerben, die zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung erforderlich sind, u. a. durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensstile, Menschenrechte, Gleichstellung der Geschlechter, Förderung einer Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgertum und Wertschätzung der kulturellen Vielfalt und des Beitrags der Kultur zur nachhaltigen Entwicklung". Der Bau eines Reinigungsgeräts steht auch im Zusammenhang mit dem SDG 3 "Ein gesundes Leben gewährleisten und das Wohlergehen aller Menschen in jedem Alter fördern", insbesondere mit der Zielvorgabe 3.3 "Bis 2030 die Epidemien von AIDS, Tuberkulose, Malaria und vernachlässigten

Tropenkrankheiten beenden und Hepatitis, durch Wasser übertragene Krankheiten und andere übertragbare Krankheiten bekämpfen" und der Zielvorgabe 3.9 "Bis 2030 die Zahl der Todesfälle und Krankheiten aufgrund von gefährlichen Chemikalien sowie Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung und -kontamination erheblich verringern".

Umsetzung

Erleichterung

- Vergewissern Sie sich, dass alle Hilfsmittel und Materialien vor Beginn des Unterrichts bereitstehen.
- Lesen Sie alle Sicherheitshinweise zur Verwendung des Ventilators und der Filter sorgfältig durch.
- Sie müssen mit gefährlichen Materialien wie Scheren und Ventilatoren umgehen, die Verletzungen verursachen können. Sie müssen auch mit empfindlichen Materialien wie Filtern umgehen. Die gesamte Tätigkeit muss ständig von Erwachsenen überwacht werden.
- Denken Sie daran, dass SchülerInnen und das Klassenzimmer ein wenig schmutzig werden können.
- Achten Sie darauf, dass Sie, wann immer möglich, recycelbare oder recycelte Materialien verwenden.

Benötigte Ressourcen/Materialien

- 4 20" x 20" x 1" Luftfilter. MERV 13 wird für maximale Filterung empfohlen. Es können auch Filter mit einem niedrigeren Wert wie MERV 11 verwendet werden.
- Ein 20" x 20" Kastenventilator
- Schere
- Klebeband oder Isolierband
- Pappe

Ideen zur Fortsetzung

Um die Leistung Ihres Luftreinigers zu testen, können Sie verschiedene Aktivitäten ausprobieren, bei denen Sie die Vorteile des Geräts nutzen können. Sie können z. B. ein Blatt Papier in die Nähe der Filter legen und prüfen, wie das Papier durch den Sog des Ventilators an den Filtern haften bleibt. Sie können auch kleinere Partikel, z. B. Sägespäne, verwenden und prüfen, ob die Luft aus dem Ventilator die Partikel, die auf dem Filter bleiben, nicht mitnimmt. Wenn Sie ein Luftqualitätsmessgerät haben, können Sie auch damit die Wirksamkeit des Luftreinigers überprüfen.

Quelle / Materialien und Unterrichtsvorbereitung

Umriss des Themas

Auch wenn die Luft, die wir einatmen, sauber und frei von Verunreinigungen oder Gerüchen zu sein scheint, ist dies nicht der Fall. Die Luft enthält feine Partikel und Schadstoffe, die sich negativ auf unsere Gesundheit auswirken können.

Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) atmen 99 % der Weltbevölkerung Luft ein, die die von der WHO empfohlenen Qualitätsgrenzwerte überschreitet, und gefährden ihre Gesundheit durch das Einatmen ungesunder Mengen von Feinstaub und Stickstoffdioxid. Diese Auswirkungen sind für Menschen in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen noch gravierender und spürbarer. Diese Informationen können unter folgendem Link überprüft und erweitert werden: https://www.who.int/news/item/04-04-2022-billions-of-people-still-breathe-unhealthy-air-new-who-data.

Eine Möglichkeit, die Qualität der Atemluft in einem Raum zu verbessern, ist die Installation eines Luftreinigers. Ein Luftreiniger ist ein Gerät, das dazu beiträgt, die Luft in einem Raum zu reinigen, indem es Schadstoffe entfernt und die Luft säubert und reinigt. Unter https://www.deltrian.com/news/article/air-purifier können Sie sich über die Vorteile und die Funktionsweise eines Luftreinigers informieren.

1. **Luftansaugung**: Luftansaugung: Der Luftreiniger saugt verschmutzte und kontaminierte Luft aus dem Raum an, in dem er aufgestellt ist.
2. **Filterung**: Diese angesaugte Luft durchläuft verschiedene Filter:
    - **Vorfilter**: Verantwortlich für das Abfangen großer Partikel, wie Staub und Haare
    - **HEPA-Filter**: Kann kleine Partikel wie Pollen, Milben und einige Bakterien auffangen
    - **Aktivkohlefilter**: Beseitigt Gerüche und giftige Gase
3. **Freigabe der sauberen Luft**: Nachdem sie die Filter passiert hat, wird die saubere Luft wieder in den Raum abgegeben.

Luftreiniger sind aus mehreren Gründen wichtig:

1. **Luftqualität**: Aufgrund von Umweltverschmutzung kann die Luftqualität in vielen Städten und Industriegebieten sehr schlecht sein. Dazu gehören Staubpartikel, Pollen, Rauch und andere Schadstoffe.
2. **Gesundheit**: Das Einatmen verschmutzter Luft kann unsere Gesundheit beeinträchtigen. Sie kann Atemprobleme wie Asthma, Allergien und andere Krankheiten verursachen. Luftreiniger helfen, diese Risiken zu verringern, indem sie Schadstoffe aus der Luft entfernen.
3. **Wohlbefinden**: Saubere Luft kann unser allgemeines Wohlbefinden verbessern, indem sie uns hilft, besser zu schlafen und uns in unserer Umgebung wohler zu fühlen. Die Reduzierung von Staub und Haaren in der Luft kann zum Beispiel Allergiesymptome lindern, da wir nicht mit Allergenen in Kontakt kommen.

Aus diesen Gründen sind selbstgebaute Luftreiniger seit langem eine preiswerte Lösung zur Verbesserung der Raumluftqualität, wenn auch weniger wirksam als kommerzielle Geräte. Er ist zum Beispiel bei Menschen beliebt, die mit Holz arbeiten, bei denen viele Späne und Sägespäne anfallen und die sich vielen äußeren Einflüssen aussetzen. Im Zuge der COVID-Pandemie stieg die Popularität des Luftreinigers stark an, als die Corsi-Rosenthal-Box, ein selbst gebauter Luftreiniger, entwickelt wurde. Auf https://engineering.ucdavis.edu/news/science-action-how-build-corsi-rosenthal-box wird eine Anleitung zum Bau dieser Box gezeigt, die die Grundlage für diese Aktivität bildet. Darüber hinaus gibt es auch ein Video, das diesen Vorgang zeigt: https://www.youtube.com/watch?v=hIuH-2naozI&t=1s. Wenn Sie die Schritt-für-Schritt-Anleitung in dieser Sitzung befolgen, sollten Sie einen funktionsfähigen selbstgebauten Luftreiniger haben, wie in Abbildung 7.3.1 dargestellt.



Abbildung 7.3.1 - Selbstgebauter Luftreiniger. Quelle: Youtube. Link: https://www.youtube.com/watch?v=hIuH-2naozI&t=1s

Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für den Bau eines selbstgebauten Luftreinigers ist ebenfalls auf der Website https://encycla.com/Corsi-Rosenthal_Cube verfügbar. Sie enthält auch Variationen des ursprünglichen Entwurfs, Informationen über den möglichen Verbrauch und die Geräuschentwicklung des Luftreinigers sowie Ratschläge für seine Positionierung im Raum.

Zeit	Schritt-für-Schritt-Anleitung
5 min	Packen Sie den Ventilator und die Filter vorsichtig aus der Verpackung aus.
10 min	Benutze das Klebeband, um die Filter zusammenzukleben und einen unvollständigen Würfel zu erstellen, bei dem der Boden und der Deckel fehlen. Achten Sie besonders auf die folgenden Punkte: - Die Richtung des Luftstroms muss in das Innere des Eimers zeigen. Ein auf den Filter selbst gezeichneter Pfeil kann diese Richtung bestimmen. - Sie sollten so angebracht werden, dass die Filterfalten senkrecht stehen. Dadurch wird die Ansammlung von Staub und anderen Partikeln verhindert. - Die Filter sollten sich nicht überschneiden. Das Endergebnis dieser Tätigkeit ist in Abbildung 7.3.2 dargestellt.

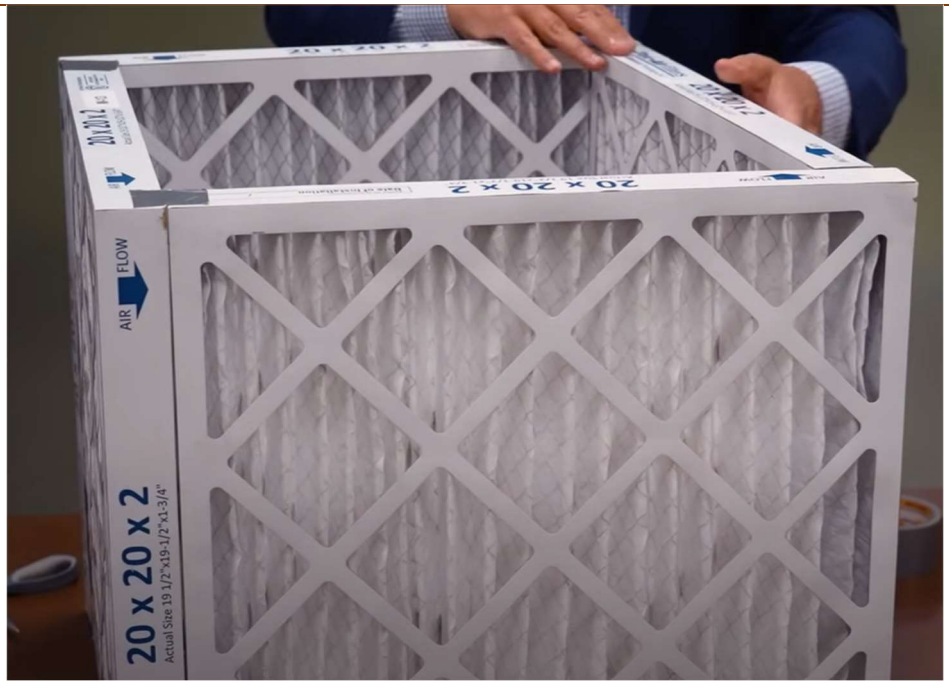
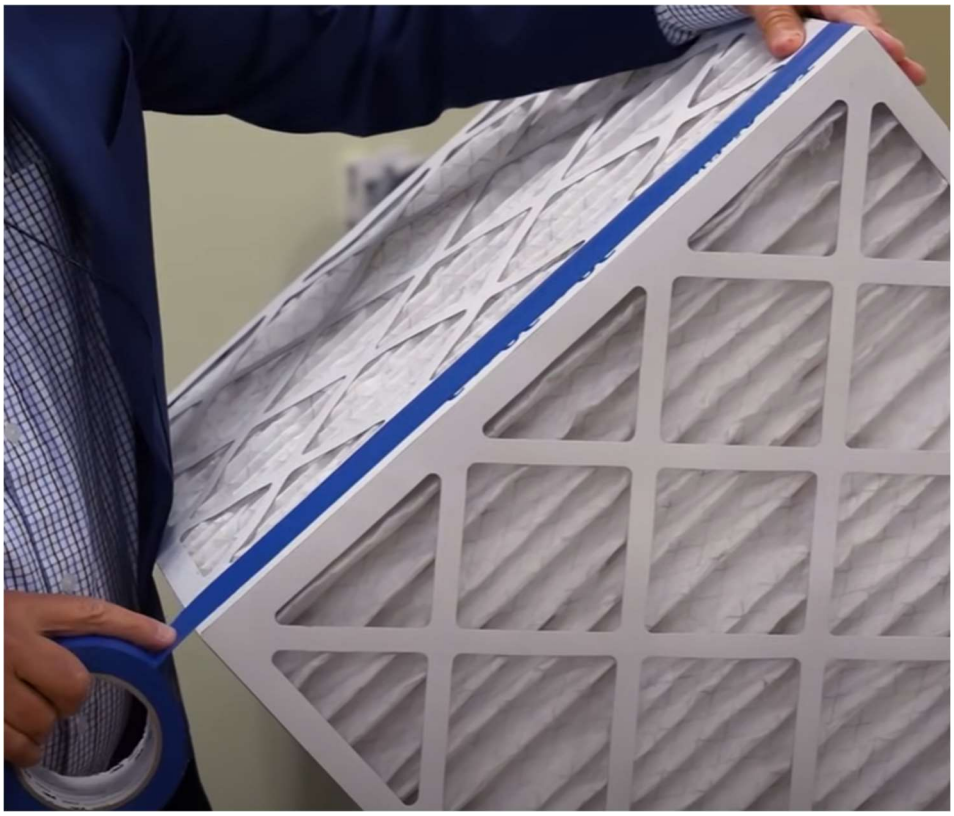
	 *Abbildung 7.3.2 - Grundstruktur des Luftreinigers. Quelle: Youtube. Link: https://www.youtube.com/watch?v=hIuH-2naozI&t=1s*
10 min	Verwenden Sie Klebeband, um die Verbindung zwischen den Filtern abzudichten, so dass Luft durch den Filter gedrückt wird. Abbildung 7.3.3 zeigt ein Beispiel für diesen Schritt.  *Abbildung 7.3.3 - Hermetische Abdichtung von Luftfiltern. Quelle: Youtube. Link: https://www.youtube.com/watch?v=hIuH-2naozI&t=1s*
5 min	Verwende Karton, um eine Basis zu schaffen, die die vier Filter vollständig trägt. Du kannst den Karton vom Ventilator oder den Karton von den Filtern verwenden, um die Basis zu machen.
5 min	Verwenden Sie Klebeband, um die Verbindung zwischen dem Kartonboden und den Filtern abzudichten, damit keine Luft durch die Verbindung eindringen kann. Abbildung 7.3.4 zeigt, wie diese Verbindung hermetisch abgedichtet werden kann.



Abbildung 7.3.4 - Hermetischer Verschluss des Kartonbodens. Quelle: Youtube. Link: https://www.youtube.com/watch?v=hIuH-2naozI&t=1s

Ein Gegenstand, z. B. vier Flaschendeckel oder Karaffen, kann als Beine für die Struktur dienen und die Filter leicht vom Boden abheben. Auf diese Weise wird das Reinigungsgerät vor Feuchtigkeit oder möglicherweise verschüttetem Wasser oder anderen Flüssigkeiten geschützt. Ein Beispiel ist in Abbildung 7.3.5 dargestellt.



Abbildung 7.3.5 - Aufriss des Luftreinigers. Quelle: Encycla. Link: https://encycla.com/Corsi-Rosenthal_Cube

5 min	Legen Sie den Ventilator auf die Oberseite, gegenüber dem Kartonboden. Achten Sie besonders auf die Richtung des Luftstroms. Die Luft sollte nach oben strömen, damit die vom Ventilator angesaugte Luft durch die Filter strömt.
5 min	Verwenden Sie Pappreste und Klebeband, um die Löcher zwischen den Filtern und dem Ventilator abzudecken. Das Ergebnis dieses Schrittes ist in Abbildung 7.3.6 dargestellt.



Abbildung 7.3.6 - Schließen des Gebläses mit der Struktur der Reinigungsanlage. Quelle: Youtube. Link: https://www.youtube.com/watch?v=hIuH-2naozI&t=1s

	Dichten Sie das Gebläse mit Klebeband wie in den vorangegangenen Schritten ordnungsgemäß an den Filtern ab. Die dichte Abdichtung zwischen dem Ventilator und den Filtern kann in Abbildung 7.3.7 überprüft werden.  *Abbildung 7.3.7 - Hermetische Abdichtung des Ventilators. Quelle: Youtube. Link: https://www.youtube.com/watch?v=hIuH-2naozI&t=1s*

Formative Bewertung

Die formative Bewertung erfolgt durch Beobachtungen im Unterricht. Die Lehrkräfte beobachten die SchülerInnen bei der Durchführung der Aktivität und achten dabei besonders darauf, wie sie das erworbene Wissen anwenden. Es können auch mündliche Fragen an jede Arbeitsgruppe gestellt werden, um das theoretische Wissen über das Thema, die Fähigkeit der SchülerInnen, in einem Team zu arbeiten, und den Grad ihrer Beteiligung an der Aktivität zu ermitteln.

Rückmeldung

Der Net Promoter Score (NPS) ist ein weit verbreitetes Instrument zur Messung der Kunden- oder Studententreue und -zufriedenheit im Bildungskontext. Er misst die Wahrscheinlichkeit, dass SchülerInnen das Fach oder den Kurs weiter empfehlen werden.
Hier erfahren Sie, wie Sie den NPS analysieren und anwenden können:

Entwicklung von NPS-Fragen:

- Hauptfrage: "Auf einer Skala von 0 bis 10, wie wahrscheinlich ist es, dass Sie dieses Thema anderen SchülerInnen empfehlen?".
- Folgefragen: "Warum haben Sie diese Punktzahl gewählt?" und "Wie können wir dieses Thema verbessern?".

Sammeln von Antworten:

- Digitale Umfragen: Verwenden Sie Online-Tools wie Google Forms, SurveyMonkey oder Typeform, um Antworten von SchülerInnen zu erfassen.
- Aper Umfragen: Am Ende der Unterrichtsstunde werden Papierfragebögen verteilt, die die SchülerInnen ausfüllen können. Im Anhang finden Sie eine Vorlage für die Erfassung von Antworten mit Papierfragebögen.
- Interaktive Anwendungen: Interaktive Anwendungen wie Quizziz, Mentimeter oder Kahoot! sammeln Antworten in Echtzeit.

Klassifizierung der Antworten:

- Befürworter (Punktzahl 9-10): SchülerInnen, die sehr zufrieden sind und das Thema weiterempfehlen würden.
- Passiv (Punktzahl 7-8): Die SchülerInnen sind zufrieden, aber nicht begeistert; sie könnten ihre Meinung leicht ändern.
- Kritiker (Punktzahl 0-6): SchülerInnen, die unzufrieden sind und das Thema wahrscheinlich nicht weiterempfehlen werden, können konstruktive Kritik üben.

NPS-Berechnung:

- Formel: NPS = % der Befürworter - % der Kritiker.
- Interpretation des Ergebnisses: Der NPS reicht von -100 bis +100. Ein positiver Wert (über 0) ist im Allgemeinen gut, und ein Wert über 50 ist ausgezeichnet.

Feedback analysieren und nutzen:

- Lesen Sie die Kommentare, um die Gründe für die Bewertung zu verstehen.
- Identifizierung von Mustern und spezifischen Bereichen mit Verbesserungspotenzial bei Ablehnern und Passiven.
- Nutzen Sie das positive Feedback der Projektträger, um die positiven Aspekte des Themas zu unterstreichen.

Anhänge

FRAGEBOGEN ZUR SAMMLUNG VON FEEDBACK ZUM THEMA

Auf einer Skala von 0 bis 10, wie wahrscheinlich ist es, dass Sie dieses Thema einem anderen Schüler empfehlen würden?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Überhaupt nicht wahrscheinlich Sehr wahrscheinlich

Warum haben Sie diese Punktzahl gewählt?

Wie könnte dieses Thema verbessert werden?