



Co-funded by
the European Union



Gefördert durch die Europäische Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch nur die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die Ansichten und Meinungen der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.

STEAME AKADEMIE
TEACHING FACILITATION LEARNING & CREATIVITY PLAN (L&C PLAN) - STUFE 1
LEHRAMTSSTUDIERENDE
TITEL: ÖKO-MEHRWEGWÜRFEL AUS WIEDERVERWENDETEN PLASTIKFLASCHEN MIT
WASSER

S

T

Eng

Ein

M

HNO



1. Überblick

Titel	Öko-Mehrwegwürfel aus wiederverwendeten Wasser-Plastikflaschen		
Frage oder Thema	-Können wir Plastikwasserflaschen wiederverwenden und recyceln? -Können wir nützliche Gegenstände aus recycelbaren Materialien herstellen?		
Alter, Noten, ...	12-15 Jahre alte Schüler	Mittelstufe	(Gymnasium)
Dauer, Zeitplan, Aktivitäten	60 Stunden	2 Monate	Verschiedene kombinierte Aktivitäten zwischen den Disziplinen
Ausrichtung des Lehrplans	In Mathematik: Maßeinheiten, 2D- und 3D-Geometrie (metrische Einheiten und Formen), Einführung in die Statistik, Wahrscheinlichkeiten und Kombinatorik. In der Physik: Kapitel über Druck: Druck ist definiert als die Kraft, die pro		

Flächeneinheit ausgeübt wird. Stell dir vor, du drückst mit dem Daumen auf einen Luftballon. Die Kraft, die Sie ausüben, wird über die gesamte Oberfläche Ihres Daumens in Kontakt mit dem Ballon verteilt, wodurch Druck entsteht. Je spitzer Ihr Daumen ist (je kleiner der Bereich), desto größer ist der Druck, den Sie auf den Ballon ausüben.

Die Formel für den Druck: Die Formel für den Druck lautet $P = F/A$, wobei P der Druck, F die Kraft und A die Fläche ist.

Einheiten des Drucks: Die SI-Einheit des Drucks ist das Pascal (Pa), was einem Newton pro Quadratmeter (N/m^2) entspricht. Sie können jedoch auch auf andere Druckeinheiten wie Pfund pro Quadratzoll (psi) für den Reifendruck oder Millimeter Quecksilbersäule (mmHg) für den Blutdruck stoßen.

Druck und Flüssigkeiten: Der Druck ist besonders wichtig, wenn es um Flüssigkeiten (Flüssigkeiten und Gase) geht, da Flüssigkeiten leicht Druck in alle Richtungen übertragen können. Aus diesem Grund kann eine kleine Kraft, die auf einen Kolben in einem Hydrauliksystem ausgeübt wird, eine große Kraft auf einen anderen Kolben erzeugen.

Anwendungen von Druck: Es gibt viele Anwendungen von Druck im Alltag, von der Art und Weise, wie der Luftdruck einen Fahrradreifen aufpumpt, bis hin zur Art und Weise, wie der Wasserdruck hydraulische Bremsen in Autos funktionieren lässt.

Hier sind einige zusätzliche Punkte, die in einem Physikkapitel der Mittelstufe über Druck behandelt werden könnten:

Die Beziehung zwischen Druck und Tiefe in Flüssigkeiten. Der Druck in einer Flüssigkeit nimmt mit der Tiefe zu. Das ist der Grund, warum Taucher mehr Druck verspüren, je tiefer sie tauchen.

Auftrieb: Der Auftrieb ist die Aufwärtskraft, die auf ein Objekt ausgeübt wird, das in eine Flüssigkeit getaucht ist. Der Druck spielt eine Rolle für den Auftrieb.

Atmosphärischer Druck: Die Atmosphäre übt Druck auf alle Objekte auf der Erde aus. Normalerweise spüren wir diesen Druck nicht, weil die Luft in unserem Körper mit der gleichen Kraft nach außen drückt.

In Chemie: Polymere: In diesem Kapitel wird das Konzept der Polymere

vorgestellt, bei denen es sich um große Moleküle handelt, die durch die Verkettung kleinerer, sich wiederholender Einheiten, der Monomere, hergestellt werden. Kunststoffe sind eine spezielle Art von Polymeren.

Öffnet in neuem Fenster

www.snexplores.org

Polymer-Molekül

Chemische Reaktionen: In diesem Kapitel wird möglicherweise der Prozess der Polymerisation behandelt, d. h. die chemische Reaktion, bei der Monomere miteinander verbunden werden, um ein Polymer zu bilden. Für verschiedene Kunststoffe gibt es unterschiedliche Arten von Polymerisationsreaktionen.

Eigenschaften von Materialien: Kunststoffe haben je nach chemischer Struktur die unterschiedlichsten Eigenschaften. In diesem Kapitel erfahren die Schülerinnen und Schüler, wie die Struktur eines Kunststoffmoleküls seine Eigenschaften wie Festigkeit, Flexibilität und Hitzebeständigkeit beeinflussen kann.

Hier sind einige zusätzliche Themen, die in einem Chemieunterricht der Mittelstufe kurz angesprochen werden könnten:

Arten von Kunststoffen: Es gibt viele verschiedene Arten von Kunststoffen, jeder mit seiner eigenen einzigartigen chemischen Struktur und Eigenschaften. Gängige Beispiele sind Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) und Polyvinylchlorid (PVC).

Biokunststoffe: Biokunststoffe sind Kunststoffe, die aus nachwachsenden Rohstoffen wie Maisstärke hergestellt werden. Die Schülerinnen und Schüler können sich über Biokunststoffe als Alternative zu herkömmlichen Kunststoffen informieren, die aus fossilen Brennstoffen gewonnen werden.

Die Chemie des Recyclings: Der Recyclingprozess beruht auf den chemischen Eigenschaften verschiedener Kunststoffe. In einigen Fällen können chemische Verfahren eingesetzt werden, um Kunststoffe zu zersetzen oder zu modifizieren, um sie leichter zu recyceln.

In Biologie: Ökosysteme: Ein Kapitel über Ökosysteme könnte die Plastikverschmutzung als Bedrohung für lebende Organismen

diskutieren. Plastikmüll kann sich in Tieren verfangen, ihren Verdauungstrakt verstopfen und schädliche Chemikalien in die Umwelt abgeben.

Menschlicher Einfluss: In einem Kapitel über den Einfluss des Menschen auf die Umwelt könnten verschiedene Arten von Verschmutzung, einschließlich Plastikverschmutzung, untersucht werden. Die Schülerinnen und Schüler können sich über die Ursachen der Plastikverschmutzung, ihre Auswirkungen auf die Tierwelt und mögliche Lösungen wie die Reduzierung des Plastikverbrauchs und die Verbesserung des Recyclings informieren.

In Informatik: Excel-Tabellen, Statistische Analyse von Daten, Webseitendesign, Erstellung und Überwachung.

In Technik/Ingenieurwesen: Materialeigenschaften: Dieses Kapitel führt die Studierenden in das Konzept der Materialeigenschaften ein und konzentriert sich darauf, wie verschiedene Materialien wie Kunststoff spezifische Eigenschaften besitzen, die sie für verschiedene Anwendungen geeignet machen. Die Schülerinnen und Schüler können Eigenschaften wie Festigkeit, Flexibilität, Haltbarkeit, Hitzebeständigkeit und Gewicht erforschen. Sie können diese Eigenschaften von Kunststoff dann mit anderen Materialien wie Holz, Metall oder Glas vergleichen und gegenüberstellen.

Produktdesign: Wenn es um Produktdesign geht, ist es entscheidend, die Eigenschaften von Kunststoffen zu verstehen. In diesem Kapitel können die Schüler ein Brainstorming zu Produktideen durchführen und dann die am besten geeignete Art von Kunststoff basierend auf dem Verwendungszweck des Produkts auswählen. Zum Beispiel würde ein Designer einen starken und steifen Kunststoff für einen Stuhl wählen, während ein flexiblerer Kunststoff für eine Handyhülle geeignet sein könnte.

Herstellungsverfahren: Kunststoffe können durch verschiedene Herstellungsverfahren geformt und geformt werden. In diesem Kapitel können die Schüler gängige Techniken wie Spritzgießen, Blasformen und Thermoformen kennenlernen. Beim Spritzgießen wird beispielsweise geschmolzener Kunststoff in eine Form gespritzt, um eine gewünschte Form zu erhalten.

Computer-Aided Design (CAD): Kunststoffe werden in großem Umfang in

Produkten verwendet, die mit CAD-Software entworfen wurden. In diesem Kapitel lernen die Studierenden die Grundlagen von CAD kennen und erfahren, wie es zum Entwerfen und Modellieren von Objekten aus Kunststoff verwendet werden kann.

Nachhaltigkeit: Da das Bewusstsein für die Plastikverschmutzung wächst, wird in den Technologieklassen der Mittelstufe zunehmend Unterricht zu nachhaltigen Designpraktiken aufgenommen. In diesem Kapitel werden Konzepte wie die Verwendung von recycelten Kunststoffen, die Entwicklung von Produkten für die Wiederverwendbarkeit und die Minimierung von Kunststoffabfällen während des Herstellungsprozesses untersucht.

In Arts: Die Herstellung von Würfeln aus kristallklaren Wasserflaschen, die es einzigartig, stilvoll und elegant machen. LED-Leuchten evtl. eingesetzt. Firmenlogos, Design und Druck.

In Entrepreneurship: Introduction to Business and Economics (dieses Kapitel legt in der Regel den Grundstein, indem es das Wesen von Unternehmen, die Rolle des Unternehmers und die verschiedenen Formen des Unternehmenseigentums erklärt: Einzelunternehmen, Personengesellschaft, Kapitalgesellschaft), Kapitel über Mikroökonomie: Mikroökonomie konzentriert sich auf die individuelle Entscheidungsfindung von Verbrauchern, Unternehmen und Märkten. Angebot und Nachfrage (Dieses Grundprinzip bestimmt, wie die Preise auf der Grundlage der Zahlungsbereitschaft der Verbraucher (Nachfrage) und der Verkaufsbereitschaft der Produzenten (Angebot) bestimmt werden. Dies zu verstehen ist entscheidend für die Festlegung von Preisen für Ihr Produkt oder Ihre Dienstleistung, Marktstrukturen (Die Kenntnis der verschiedenen Marktstrukturen (perfekter Wettbewerb, Monopol, monopolistischer Wettbewerb, Oligopol) hilft Ihnen zu verstehen, wie Ihr Unternehmen auf dem Markt konkurrieren wird, Produktions- und Kostenanalyse (hier wird untersucht, wie Unternehmen Ressourcen in Ergebnisse umwandeln, wobei Faktoren wie Fixkosten, variable Kosten und Skaleneffekte berücksichtigt werden. Dieses Wissen hilft Ihnen, Produktions- und Preisstrategien zu optimieren, Kapitel über Unternehmertum (einige Wirtschaftslehrbücher haben möglicherweise eigene Kapitel über Unternehmertum, die sich direkt damit befassen), Identifizierung einer Marktchance (dies beinhaltet das Erkennen eines Kundenbedürfnisses, das nicht angemessen erfüllt wird, und den Aufbau eines Unternehmens um die Erfüllung dieses Bedarfs herum), Geschäftsplanung (in diesem Kapitel wird die Erstellung eines Geschäftsplans behandelt, Eine Roadmap, in der die Ziele, Strategien, der Zielmarkt, die Finanzprognosen und die Art und Weise, wie Sie die Finanzierung sicherstellen können, Ihres Unternehmens aufgeführt sind.

	In Sprachen und Kultur: Schreiben von Aufsätzen, Verfassen von Forschungs- und Umfragen, Kontaktaufnahme und Schlussfolgerungen.
Mitwirkende, Partner	Recyclingunternehmen, die die gebrauchten Flaschen zur Verfügung stellen können, und Fabriken der Region, die bei Drucktests helfen können. Auch unser Schulhof, der täglich mehr als 600 Plastikwasserflaschen "produziert" (da die Schüler unserer Schule etwa 600 sind).
Zusammenfassung - Synopsis	Lernen durch eine projektbasierte Aktivität. Die Schülerinnen und Schüler recherchieren über recycelbare und nicht recycelbare Kunststoffe und die Menge an täglichem Plastikmüll in unserer Schule. Um die Plastikwasserflaschen wiederzuverwenden, werden sie nach Möglichkeiten suchen, umweltfreundliche Mehrzweckwürfel herzustellen, die als Hocker/Stühle, Gartensofas usw. verwendet werden können. Es werden verschiedene Arten von Klebstoffen und Würfelgrößen getestet. Mit ihrem Endprodukt werden die Studierenden in der Lage sein, ihr eigenes kleines Unternehmen (Start-up) zu gründen, in eine umweltfreundliche unternehmerische Welt einzutreten und die Grundprinzipien des Marketings zu entdecken. Ein vollständiger STEAME+-Lernansatz, der Mathematik, Physik, Chemie, Biologie, Technologie, Ingenieurwesen, Informatik (MINT), Kunst (A), Unternehmertum (E) sowie Sprache und Kultur (+) umfasst.
Referenzen, Danksagungen	Die Schritte zur Durchführung unseres PBL-Verfahrens haben wir nach einem überarbeiteten Ansatz aus dem Buch "Project Method: Organizing and Developing Cross-Thematic and Multi/Inter/ Intra-Disciplinary Projects" von Dr. Chrysoulla Hadjichristou, Ministerium für Bildung, Sport und Jugend, Pedagogical Institute – Curriculum Development Unit, Zypern, geschrieben.

2. STEAME ACADEMY Framework*

Zusammenarbeit von Lehrern	Lehrer 1 (Mathematik) Lehrer 2 (Physik) Lehramt 3 (Chemie) Lehramt 4 (Biologie) Lehrkraft 5 (Informatik) Lehrkraft 6 (Technik/Ingenieurwesen) Lehrer 7 (Kunst)
----------------------------	---

Lehrkraft 8 (Wirtschaft/Marketing)

Lehrkraft 9 (Sprachen/Kultur)

T3 kooperiert mit T4 in Bezug auf die allgemeine Forschung zu Kunststoffen, wiederverwendbaren und nicht wiederverwendbaren Materialien, der Menge an täglichen Kunststoffabfällen, der natürlichen Zersetzung und der chemischen Zersetzung von Materialien.

T1 arbeitet mit T2 und T6 zusammen, was die Abmessungen der Mehrzweckwürfel und die Parameter ihrer Konstruktion betrifft.

T5 arbeitet mit T7 und T9 zusammen, was die künstlerische Seite der Mehrwegwürfel, die Geschichte des Kunststoffs und des Kunststoffrecyclings in unserer Stadt, die Farben und Abmessungen des Würfels, die Erstellung von Webseiten / Facebook / Instagram-Profilen für die Werbung für das Produkt sowie die Annahme von Bestellungen von Kunden betrifft.

T1 arbeitet mit T5 bei der Analyse verschiedener Daten, Druckmessdaten sowie verschiedener Fragebögenenergebnisse zusammen. Erstellung und Bearbeitung von Excel-Tabellen.

T1 arbeitet mit T7 und T8 zusammen, um die Gründung eines kleinen Unternehmens für das Produkt der Schüler zu erleichtern. Name, Slogan, Logo, Struktur des Vorstands (CEO, Marketing Director, Sales Director, Media Manager etc.)

T6 arbeitet mit T2 zusammen, um verschiedene Mehrzweckwürfel in unterschiedlichen Größen konstruieren zu können und deren Nachhaltigkeit und Haltbarkeit im Laufe der Zeit zu untersuchen.

STEAME in Life (SiL) Organisation

-Treffen mit Besitzern von Kunststoffrecycling-Fabriken / Verwendung ihrer Kunststoffabfälle, insbesondere von Plastikwasserflaschen oder anderen kunststoffbezogenen Produkten.

-Treffen mit Fabriken, um den Druck der Würfel mit professioneller Ausrüstung sowie der Erfahrung und Beratung der Fachleute zu testen.

-Unternehmertum – STEAME in Life (SiL) Days: Gründung eines kleinen Unternehmens für ihr Produkt. Name, Slogan, Logo, Struktur des Vorstands (CEO, Marketing Director, Sales Director, Media Manager etc.)

Formulierung eines Aktionsplans

Vorbereitung (durch Lehrer)

1. Bezug zur realen Welt – ReflexionWiederverwendung und Recycling von KunststoffSchaffen eines umweltfreundlicheren Produkts für das Recycling von Kunststoff
2. Anreiz – MotivationArten von Kunststoffen, die nicht recycelt werden könnenGründung eines Start-ups, kleines UnternehmenLernen, wie man ein Produkt bewirbt (Marketingtechniken)
3. Formulierung eines Problems, das sich aus dem oben Gesagten ergibt

Entwicklung (durch Schüler) – Anleitung & Evaluation (in 9-11, durch Lehrer)

4. Forschung / Informationen über wiederverwendbare und nicht wiederverwendbare Kunststoffe sammeln
5. Forschung zu Kunststoffen, natürlicher und chemischer Zersetzung
6. Gestaltung von Würfeln, Recherche zu bereits auf dem Markt erhältlichen Würfel designs. Identifizierung zusätzlicher Materialien, die für die Erstellung der Würfel verwendet werden können (Kartons, Klebstoffe, Spikes). Entdecken und Kontakte zu Fabriken knüpfen, die Plastik und auch signifikanten Plastikmüll produzieren.
7. Konstruktion verschiedener Arten von Würfeln - Experiment - Umsetzung der Würfel.
8. Beobachtung der Endprodukte - Versuche über ihre Haltbarkeit und Schalldämmung - Erste Schlussfolgerungen
9. Dokumentation der Ergebnisse – Crashtests, Schallschutztests – Erläuterung auf der Grundlage bestehender physikalischer Theorien und / oder empirischer Ergebnisse
10. Sammlung von Ergebnissen / Informationen auf der Grundlage der Punkte 7, 8, 9
11. Erste Gruppenpräsentation von Studierenden

Konfiguration & Ergebnisse (durch Schüler) – Anleitung & Bewertung (durch Lehrer)

12. Konfigurieren von STEAME-Modellen zur Beschreibung/Darstellung/Veranschaulichung der Ergebnisse
13. Studieren der Ergebnisse in 9 und Schlussfolgerungen mit 12
14. Anwendungen der Schallschutzplatte im Alltag - Vorschläge für die Entwicklung 9 (Entrepreneurship - SIL Days)

Rezension (durch Lehrer)

15. Überprüfen Sie das Problem und überprüfen Sie es unter

anspruchsvolleren Bedingungen

Projektabschluss (durch Schüler) – Anleitung und Bewertung (durch Lehrer)

16. Wiederholen Sie die Schritte 5 bis 11 mit zusätzlichen oder neuen Anforderungen, wie in 15 formuliert
17. Untersuchung - Fallstudien - Erweiterung - Neue Theorien - Überprüfung neuer Schlussfolgerungen
18. Präsentation der Schlussfolgerungen und des Endprodukts - Kommunikationstaktik

3. Ziele und Methoden

Lernziele und Ziele

Im Allgemeinen: Die eigentliche Definition von STEAME+ Education, der Schüler soll in der Lage sein, zu einem Thema zu forschen, das alle Naturwissenschaften, Kunst, Unternehmertum sowie Sprachen und Kultur umfasst, und in der Lage zu sein, Wissen und Fähigkeiten zu kombinieren, um das Endprodukt/Projekt zu liefern, Schlussfolgerungen über das Ergebnis zu ziehen, Feedback zu diskutieren und Abhilfemaßnahmen zu ergreifen. Das Wesen der Metakognition, der Prozess des Nachdenkens über das eigene Denken und Lernen.

In der Mathematik: In der Lage zu sein, Zahlen, Messungen sowie die Berechnung verschiedener Flächen und Volumina zu manipulieren. In der Lage zu sein, grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten in der Wahrscheinlichkeits- und Kombinatorik sowie in der Statistik durchzuführen. Sammeln und verfeinern Sie Rohdaten, seien Sie in der Lage, Daten zu analysieren, Annahmen zu treffen, verschiedene Tests durchzuführen und Schlussfolgerungen zu ziehen. Der Schüler sollte in der Lage sein, breite mathematische Fähigkeiten zu nutzen, um jedes Problem zu lösen, das während des gesamten Lern- und Erstellungsprozesses auftritt.

In Physik: Die Schülerinnen und Schüler sollen die Grundprinzipien des Drucks verstehen und anwenden und in der Lage sein, einfache Druckmessversuche durchzuführen. Sie haben ein umfassendes Verständnis für die Haltbarkeit von Kunststoffen und sind in der Lage, Drucktests für die beteiligten Materialien durchzuführen.

In Chemie: Zufriedenstellende Forschung zu Kunststoffmaterialien, Herkunft und Zusammensetzung von Erdöl sowie in der Lage sein, die verschiedenen Arten von Kunststoffen und deren Bestandteile zu

identifizieren.

In Biologie: Die Schülerinnen und Schüler können Versuche zur plastischen Zersetzung vorführen. Sie werden ein umfassendes Verständnis dafür haben, wie Bakterien und andere Mikroorganismen in der Natur wirken.

In Informatik: Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, eine vollständige Umfrage zu kontaktieren, die Ergebnisse in einer Excel-Tabelle aufzuzeichnen und grundlegende statistische Analysen durchzuführen, Schlussfolgerungen zu ziehen und diese in Grafiken darzustellen. Sie werden auch in der Lage sein, eine Webseite für ihr Unternehmen zu entwerfen oder ihr Produkt zu bewerben/verkaufen.

In der Kunst: Fähigkeit, geeignete Farben und Formen zu verwenden, um ihr Unternehmen oder Logo bestmöglich zu bewerben. Erstellen Sie verschiedene künstlerische Stile für das Produkt, damit alle Kundenbedürfnisse erfüllt werden und das Produkt erfolgreich ist.

In griechischer Sprache und Kultur: Eine vollständige Recherche über die Geschichte der Kunststoffe, die Gegenwart und eine Prognose für die Kunststoffe und ähnliche Materialien, die in der Zukunft verwendet werden. Detaillierte Analyse zu umweltfreundlichen Kunststoffen und anderen Materialien sowie wiederverwendbaren und nachhaltigen Lösungen.

In Technik/Ingenieurwesen: In der Lage zu sein, verschiedene Mehrzweckwürfel unterschiedlicher Größe zu konstruieren und ihre Nachhaltigkeit und Haltbarkeit im Laufe der Zeit zu untersuchen.

In Unternehmertum: Der Schüler soll in der Lage sein, als Team zu arbeiten und mit anderen Klassenkameraden zusammenzuarbeiten, um den Bedarf an einem Produkt zu erkennen, einen grundlegenden Geschäftsplan zu erstellen, ein intelligentes Logo für sein Produkt zu erstellen/zu entwerfen, einen einzigartigen Firmennamen und einen cleveren/kommerziellen Slogan zu denken/zu schreiben, einen Vorstand zu erstellen/zu vereinbaren und die vier Grundprinzipien des Marketings anzuwenden (Produkt, Preis, Ort und Aktion).

Lernergebnisse und
erwartete Ergebnisse

Allgemein: Der Schüler wird bestimmte STEAME+-Fähigkeiten verbessern, wie z. B. Problemlösung, metakognitive Praktiken, Kreativität,

Zusammenarbeit, Kommunikation, kritisches Denken, Demonstration von STEAM-Kenntnissen, Entwicklung eines Verständnisses für die Vielfalt von MINT-Karrieren in Bezug auf verschiedene Studienbereiche, Anwendung von wissenschaftlichen Prozessen / technischen Prozessen / Produktentwicklungsprozessen, digitaler Kompetenz und anderen MINT-Tools - Demonstration in Klassen- und Nachmittagsaufzeichnungen für Bewertung der Schüler, Aktives Engagement und Konzentration während der Lernaktivitäten, Aktive Untersuchungen zu MINT-Themen, -Konzepten oder -Praktiken. In wenigen Worten, das Wesen der Metakognition, der Prozess des Nachdenkens über das eigene Denken und Lernen.

In der Mathematik: Einfaches Manipulieren von Zahlen und Funktionen, Durchführen von Messungen sowie Berechnen verschiedener Oberflächen und Volumina. In der Lage zu sein, grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten in der Wahrscheinlichkeits- und Kombinatorik sowie in der Statistik durchzuführen. Sammeln und verfeinern Sie Rohdaten, seien Sie in der Lage, Daten zu analysieren, Annahmen zu treffen, verschiedene Tests durchzuführen und Schlussfolgerungen zu ziehen. Der Schüler sollte in der Lage sein, breite mathematische Fähigkeiten zu nutzen, um jedes Problem zu lösen, das während des gesamten Lern- und Erstellungsprozesses auftritt.

In der Physik: Grundprinzipien des Drucks verstehen und anwenden und einfache Druckmesstests durchführen. Sie haben ein umfassendes Verständnis für die Haltbarkeit von Kunststoffen und sind in der Lage, Drucktests für die beteiligten Materialien durchzuführen.

In Chemie: Zufriedenstellende Forschung über Kunststoffmaterialien, Herkunft und Zusammensetzung von Erdöl sowie in der Lage, natürliche und synthetische Gewebe und deren Bestandteile zu identifizieren.

In der Biologie: Führe Experimente zur plastischen Zersetzung durch. Verstehen Sie, wie Bakterien und andere Mikroorganismen in der Natur wirken.

In der Informatik: Kontaktieren Sie eine vollständige Umfrage und führen Sie sie durch, notieren Sie die Ergebnisse in einer Excel-Tabelle und führen Sie grundlegende statistische Analysen durch, ziehen Sie Schlussfolgerungen und stellen Sie sie in Grafiken dar. Sie werden auch in der Lage sein, eine Webseite für ihr Unternehmen zu entwerfen oder ihr Produkt zu bewerben/verkaufen.

Vorkenntnisse und Voraussetzungen

In der Kunst: Fähigkeit, geeignete Farben und Formen zu verwenden, um ihr Unternehmen oder Logo bestmöglich zu bewerben. Erstellen Sie verschiedene künstlerische Stile für das Produkt, damit alle Kundenbedürfnisse erfüllt werden und das Produkt erfolgreich ist.

In griechischer Sprache und Kultur: Forschung zur Geschichte der Kunststoffe, der Gegenwart und einer Prognose für die in der Zukunft verwendeten Kunststoffe und ähnlichen Materialien. Detaillierte Analyse zu umweltfreundlichen Kunststoffen und anderen Materialien sowie wiederverwendbaren und nachhaltigen Lösungen.

In Technik/Ingenieurwesen: In der Lage zu sein, verschiedene Mehrzweckwürfel unterschiedlicher Größe zu konstruieren und ihre Nachhaltigkeit und Haltbarkeit im Laufe der Zeit zu untersuchen.

Im Unternehmertum: Die Schüler arbeiten als Team und kooperieren mit anderen Klassenkameraden, um den Bedarf an einem Produkt zu ermitteln, einen grundlegenden Geschäftsplan zu erstellen, ein intelligentes Logo für ihr Produkt zu erstellen/zu entwerfen, einen einzigartigen Firmennamen und einen cleveren/kommerziellen Slogan zu erdenken/zu schreiben, einen Vorstand zu erstellen/zu vereinbaren und die vier Grundprinzipien des Marketings (Produkt, Preis, Ort und Aktion).

Allgemeines: Grundlegende STEAME+ Bildungskompetenzen auf niedrigerem Niveau, ab der Grundschule (Grundschulbildung)

In der Mathematik: Zahlenmanipulation, grundlegende Messungen mit einem Lineal, grundlegende Flächen und Volumina. Einfache Wahrscheinlichkeits- und Kombinatorikfähigkeiten. Breite mathematische Fähigkeiten, um jedes Problem zu bewältigen, das während des gesamten Lern- und Erstellungsverfahrens auftritt.

In Physik: Fähigkeiten aus einfachen Schallmesstests.

In Chemie: Grundkenntnisse über die Herkunft und Zusammensetzung von Erdöl sowie die Fähigkeit, natürliche Kunststoffe und deren Bestandteile zu identifizieren.

In der Biologie: Zersetzung von Abfällen. Wiederverwendung und Recycling von Materialien.

Motivation, Methodik, Strategien, Gerüste	In der Informatik: Grundkenntnisse in Word- und Excel-Programmen.
	In Kunst: Erstellen Sie verschiedene künstlerische Ausdrucksformen mit Aquarellen, Pastellkreiden sowie Programmen auf dem PC.
	In griechischer Sprache und Kultur: Schreiben von Aufsätzen, Erstellen einfacher Umfragen auf Papier oder online (Google Forms, Microsoft Forms usw.).
	In Technik/Ingenieurwesen: Grundlegende Konstruktionsfähigkeiten, Schneiden und Verkleben verschiedener Materialien.
	In Unternehmertum: Teamfähigkeit, Entscheidungsfindung auf niedrigerem Niveau (Grundschulbildung).
	- Projektbasiertes Lernen/Aktivität, die alle Naturwissenschaften, Mathematik, Kunst, Unternehmertum und Sprachen (Griechisch) sowie Kultur umfasst. Als sehr interessante Erweiterung kann sich Gamification zum gleichen Thema anschließen.
	-Differenzierung des Unterrichts für die Bedürfnisse der Schüler (Lernstile, multimodale Repräsentationen, Rollen für die Schüler usw.)
	-Aktives Engagement der Schüler, individuelle Teamarbeit im Klassenzimmer, unternehmerische Fähigkeiten, Stoffhandwerkstechniken, Stil.

4. Vorbereitung und Mittel

Vorbereitung, Platzeinstellung, <i>Tipps zur Fehlerbehebung</i>	Materialvorbereitung: - Sammlung von gebrauchten Plastikflaschen (Abfall) aus Schulbehältern oder Recyclingfabriken unserer Gegend (Outdoor-Aktivitäten), zerquetschen, reinigen und Aufkleber entfernen. - Verschiedene Klebstoffe und anderes Bindematerial, Wasser, Eimer zum Mischen der Klebstoffe mit Wasser oder Benzin etc.
---	---

	- Kartons mit Holzplatten zur Herstellung des Sockels oder der Form. -LED-Leuchten für spezielle Lichteffekte auf dem finalen Würfel (falls vom Kunden gewünscht) Computerraum zur Manipulation von Daten in Excel-Tabellen.
Ressourcen, Werkzeuge, Material, Anbaugeräte, Ausrüstung	Internet, Laptops, Projektor, Padlet-Plattform für die Organisation des Projekts und die Kommunikation von Ideen/Brainstorming.
Gesundheit und Sicherheit	Einige Klebstoffe, die nicht auf Wasserbasis sind, können schädlich sein. Sowohl von Lehrern als auch von Schülern sollten besondere Gesundheits- und Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, wie z. B. Gummihandschuhe.

5. Umsetzung

Unterrichtsaktivitäten, Verfahren, Reflexionen	Allgemeine Forschung zu Kunststoffen, wiederverwendbaren, nicht wiederverwendbaren und möglicherweise abbaubaren Kunststoffen, der Menge an Kunststoffabfällen, der natürlichen Zersetzung und der chemischen Zersetzung von Materialien. Messen der Abmessungen des Mehrzweckwürfels und der Parameter seiner Konstruktion. Ausnutzung der künstlerischen Seite des Würfels, Geschichte des Kunststoffs und des Kunststoffrecyclings in unserer Stadt, Farben und Abmessungen des Würfels, Erstellung von Webseiten-/Facebook-/Instagram-Profilen für die Werbung für das Produkt sowie für die Annahme von Bestellungen von Kunden. Analyse verschiedener Daten, fundierter Messdaten sowie verschiedener Fragebögenenergebnisse. Erstellung und Bearbeitung von Excel-Tabellen. Testen verschiedener Klebstoffe und deren Anwendung auf verschiedenen Stoffen, Abschließen der endgültigen/optimalen Auswahl und Vorbereiten der Mischung aus Klebstoff und Stoff, die auf den Kartonboden aufgetragen werden soll.
Bewertung - Bewertung	Projektbasiertes Lernen (PBL) lebt von einer starken Grundlage aus Bewertung und formativer Bewertung. Ein Ansatz/System zur effektiven Messung der Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern im PBL wird weiter unten vorgestellt. PBL geht über das Auswendiglernen hinaus. Wir bewerten eine Kombination aus Fähigkeiten und Wissenserwerb: •Inhaltliches Wissen: Stellen Sie sicher, dass die Schüler die im Projekt untersuchten Kernkonzepte verstehen. •Fähigkeiten des 21. Jahrhunderts: Bewerten Sie kritisches Denken,

Problemlösung, Zusammenarbeit, Kommunikation und Kreativität während des gesamten Projekts.

- Projektmanagement-Fähigkeiten: Bewerten Sie, wie die Teilnehmer während des Projekts planen, organisieren, Zeit verwalten und sich anpassen.

- Lernprozess: Reflektieren Sie, wie die Schüler Herausforderungen angehen, lernen Sie aus Fehlern und demonstrieren Sie selbstgesteuertes Lernen.

Formative Evaluierungsstrategien für PBL:

- Checklisten und Fortschrittsberichte: Geben Sie fortlaufendes Feedback mit Checklisten, die die wichtigsten Meilensteine und Rubriken für bestimmte Aufgaben beschreiben. Die Schülerinnen und Schüler erstellen Fortschrittsberichte, in denen sie ihre Beiträge und Herausforderungen reflektieren.

- Peer Reviews & Gruppendiskussionen: Erleichtern Sie Peer Reviews, bei denen die Schüler die Arbeit der anderen anhand von Rubriken analysieren. Organisieren Sie Gruppendiskussionen, um Ideen auszutauschen, Fehler zu beheben und Ansätze zu verfeinern.

- Exit Tickets & Minute Papers: Verwenden Sie kurze Exit-Tickets oder Protokollpapiere am Ende jeder Sitzung, um das Verständnis der Schüler für die behandelten Konzepte zu sammeln und Bereiche zu identifizieren, die einer Klärung bedürfen.

Rubriken sind für PBL von entscheidender Bedeutung, da sie Projektziele in klare Erwartungen übersetzen. Hier ist eine Aufschlüsselung für ein wissenschaftliches Projekt zur Wasserqualität:

Kriterien	Übertrifft die Erwartungen	Erfüllt die Erwartungen	Verbesserungswürdig
Inhaltliches Wissen	Demonstriert ein tiefes Verständnis von Druck- und Kunststoffrecycling-/Wiederverwendungskonzepten unter Nennung relevanter Daten und wissenschaftlicher Prinzipien.	Zeigt ein solides Verständnis von Prinzipien des Drucks und von Kunststoffrecycling-/Wiederverwendungskonzepten und wendet diese im Projekt korrekt an.	Das Verständnis von Druckprinzipien und Kunststoffrecycling-/Wiederverwendungskonzepten ist begrenzt, mit einigen Ungenauigkeiten in der Anwendung.

Kollaboration & Kommunikation	Arbeitet effektiv im Team, beteiligt sich aktiv an Diskussionen, delegiert Aufgaben und löst Konflikte konstruktiv. Kommuniziert Ideen klar und prägnant, sowohl mündlich als auch schriftlich.	Trägt zum Team bei, hört anderen zu und hilft bei der Verwaltung von Aufgaben. Kommuniziert Ideen mit einer gewissen Klarheit, erfordert aber möglicherweise eine Aufforderung.	Hat Schwierigkeiten, effektiv zusammenzuarbeiten, was den Fortschritt des Teams behindert. Die Kommunikation ist unklar oder selten.
Problemlösung und kritisches Denken	Identifiziert und analysiert Probleme effektiv, schlägt kreative Lösungen vor und passt Strategien bei Bedarf an. Demonstriert kritisches Denken, indem es Annahmen hinterfragt, Beweise bewertet und fundierte Schlussfolgerungen zieht.	Identifiziert und löst Probleme mit einigen Anleitungen. Nutzt kritisches Denken in moderatem Maße.	Hat Schwierigkeiten, Probleme zu erkennen oder zu lösen. Eingeschränkter Einsatz von Fähigkeiten zum kritischen Denken.
Projektmanagement	Hält alle Fristen ein, verwaltet die Zeit effektiv und bleibt während des gesamten Projekts organisiert. Passt sich an unvorhergesehene	Erledigt die meisten Aufgaben pünktlich und zeigt eine anständige Organisation. Möglicherweise benötigen Sie einige	Verpasst häufig Fristen aufgrund von schlechtem Zeitmanagement und schlechter Organisation. Schwierigkeiten, sich an Herausforderungen anzupassen.

	ne Herausforderungen an und passt den Plan entsprechend an.	Erinnerungen, um auf Kurs zu bleiben.	
Lernprozess & Reflexion	Demonstriert ausgeprägte selbstgesteuerte Lernfähigkeiten, die aktiv nach Ressourcen suchen und diese nutzen. Reflektiert intensiv über die Lernerfahrung und identifiziert Stärken, Schwächen und Bereiche für persönliches Wachstum.	Zeigt Initiative beim Lernen und nutzt die verfügbaren Ressourcen. Reflektiert die Erfahrung und erkennt das erworbene Lernen an.	Eingeschränktes selbstgesteuertes Lernen. Die Reflexion über die Erfahrung ist oberflächlich oder abwesend.

Präsentation -
Berichterstattung -
Teilen

Aufsätze von Schülern über ihre gesamten Erfahrungen, Microsoft PowerPoint-Folien, die ihren gesamten Weg zeigen (Abschnitt Bauwesen und Unternehmertum), Padlet-Plattform (siehe Link unten), die alle anfänglichen Brainstormings und weiteren Diskussionen, Ideen und Aktionen, Dokumente, Ergebnisse, Artefakte, von den Schülern produzierte Produkte mit Referenzen, Weblinks usw.) zum Teilen mit den Medien enthält. Fotoalben des Verfahrens und des Endprodukts.

<https://padlet.com/yiannislazarou/b4-a-25ecof777tzpon5r>

Erweiterungen - Weitere
Informationen

Nehmen Sie an verschiedenen nationalen und internationalen Wettbewerben zu den Themen Junior Achievement oder Recycling und Nachhaltigkeit teil.



Ressourcen für die Entwicklung der STEAME ACADEMY Lern- und Kreativitätsplan-
Vorlage
Im Falle des Lernens durch projektbasierte Aktivität

STEAME ACADEMY Prototyp/Leitfaden für Lern- und Kreativitätsansatz
Formulierung eines Aktionsplans

Wichtige Schritte im STEAME-Lernansatz:

STUFE I: Vorbereitung durch einen oder mehrere Lehrer

1. Formulierung erster Überlegungen zu den zu behandelnden Themenbereichen/-bereichen
2. Einbeziehung der Welt der weiteren Umwelt / Arbeit / Wirtschaft / Eltern / Gesellschaft / Umwelt / Ethik
3. Altersgruppe der Schülerinnen und Schüler - Assoziation mit dem offiziellen Lehrplan - Festlegung von Zielen und Vorgaben
4. Organisation der Aufgaben der Beteiligten - Benennung des Koordinators - Arbeitsplätze etc.

STUFE II: Formulierung des Aktionsplans (Schritte 1-18)

Vorbereitung (durch Lehrer)

19. Bezug zur realen Welt – Reflexion
20. Ansporn – Motivation
21. Formulierung einer Problemstellung (ggf. in Stufen oder Phasen), die sich aus den oben genannten Punkten ergibt

Entwicklung (durch Schüler) – Anleitung & Evaluation (in 9-11, durch Lehrer)

22. Hintergrunderstellung - Suchen / Sammeln von Informationen
23. Vereinfachen Sie das Problem: Konfigurieren Sie das Problem mit einer begrenzten Anzahl von Anforderungen.
24. Case Making - Entwerfen - Identifizieren von Materialien für das Bauen / Entwickeln / Erstellen
25. Konstruktion - Workflow - Umsetzung von Projekten
26. Beobachtung-Experimentieren - Erste Schlussfolgerungen
27. Dokumentation - Suche nach Themenbereichen (KI-Feldern), die sich auf das untersuchte Thema beziehen – Erläuterung auf der Grundlage bestehender Theorien und / oder empirischer Ergebnisse
28. Sammlung von Ergebnissen / Informationen auf der Grundlage der Punkte 7, 8, 9
29. Erste Gruppenpräsentation von Studierenden

Konfiguration & Ergebnisse (durch Schüler) – Anleitung & Bewertung (durch Lehrer)

30. Konfigurieren von STEAME-Modellen zur Beschreibung/Darstellung/Veranschaulichung der Ergebnisse
31. Studieren der Ergebnisse in 9 und Schlussfolgerungen mit 12
32. Anwendungen im Alltag - Vorschläge zur Entwicklung 9 (Entrepreneurship - SIL Days)

Rezension (durch Lehrer)

33. Überprüfen Sie das Problem und überprüfen Sie es unter anspruchsvolleren Bedingungen

Projektabschluss (durch Schüler) – Anleitung und Bewertung (durch Lehrer)

34. Wiederholen Sie die Schritte 5 bis 11 mit zusätzlichen oder neuen Anforderungen, wie in 15 formuliert

35. Untersuchung - Fallstudien - Erweiterung - Neue Theorien - Überprüfung neuer Schlussfolgerungen

36. Präsentation der Schlussfolgerungen - Kommunikationstaktiken.

STUFE III: STEAME ACADEMY Aktionen und Zusammenarbeit in kreativen Projekten für Schüler

Titel des Projekts: _____

Kurze Beschreibung/Gliederung der organisatorischen Vorkehrungen / Verantwortlichkeiten für das Handeln

BÜHN E	Aktivitäten/Schritte Lehrer 1 (T1) Kooperation mit T2 und Studienberatung	Aktivitäten / Schritte Von Studierenden Altersgruppe: _____	Aktivitäten / Schritte Lehrer 2 (T2) Kooperation mit T1 und Studienberatung
Ein	Vorbereitung der Schritte 1,2,3		Zusammenarbeit in Schritt 3
B	Anleitung in Schritt 9	4,5,6,7,8,9,10	Unterstützung der Anleitung in Schritt 9
C	Kreative Bewertung	11	Kreative Bewertung
D	Beratung	12	Beratung
E	Beratung	13 (9+12)	Beratung
F	Organisation (SIL) STEAME im Leben	14 Treffen mit Unternehmensvertretern	Organisation (SIL) STEAME im Leben
G	Vorbereitung von Schritt 15		Zusammenarbeit in Schritt 15
H	Beratung	16 (Wiederholung 5-11)	Support-Anleitung
Ich	Beratung	17	Support-Anleitung
K	Kreative Bewertung	18	Kreative Bewertung