

Lernwerkstatt

Fliegen, Schwimmen, Fahren

Upcycling im Werkunterricht



Physikalische Versuche, Abfall-
entsorgung, Umweltschutz,
Recycling, Upcycling



Lernen mit Erfolg

KOHL VERLAG

Lernwerkstatt Fliegen, Schwimmen, Fahren

Upcycling im Werkunterricht

1. Digitalauflage 2021

© Kohl-Verlag, Kerpen 2021
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt: Jost Baum
Umschlagbild: © Dmytro Panchenko - AdobeStock.com
Redaktion: Kohl-Verlag
Grafik & Satz: Kohl-Verlag

Bestell-Nr. P12 764

ISBN: 978-3-98558-535-9

Bildquellen: alle AdobeStock.com:

S.2: Africa Studio; S 7: zeralain, cabecademarmore; S. 10: Comauthor; S. 11: Kovalenko I; S. 12: Michael Stifter; S. 13: Thomas Reimer; S. 16: James Steidl; S. 17: Kim Warden; S. 19: Stefan_Weis; S. 21: photomelon; S. 23: weerajata; S. 28: designua, bluringmedia; S. 32: Andrei Merkulov; S. 33: Jakkarin 14; S. 34+35: Andrey; S. 38: DePho; S. 40: Natalia

Autor: S. 3-48; S. 8; S. 9; S. 10; S. 13; S. 16; S. 18

Wikipedia.de S. 15; S. 16; S. 24; S. 26: Geek3; S. 31: Mrmw

© Kohl-Verlag, Kerpen 2021. Alle Rechte vorbehalten.

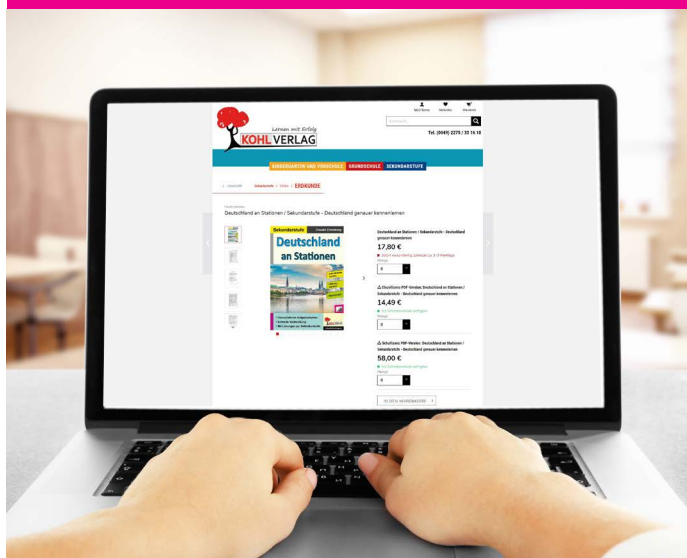
Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages (§ 52 a UrhG). Weder das Werk als Ganzes noch seine Teile dürfen ohne Einwilligung des Verlages an Dritte weitergeleitet, in ein Netzwerk wie Internet oder Intranet eingestellt oder öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung in Schulen, Hochschulen, Universitäten, Seminaren und sonstigen Einrichtungen für Lehr- und Unterrichtszwecke. Der Erwerber dieses Werkes in PDF-Format ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den Gebrauch und den Einsatz zur Verwendung im eigenen Unterricht wie folgt zu nutzen:

- Die einzelnen Seiten des Werkes dürfen als Arbeitsblätter oder Folien lediglich in Klassenstärke vervielfältigt werden zur Verwendung im Einsatz des selbst gehaltenen Unterrichts.
- Einzelne Arbeitsblätter dürfen Schülern für Referate zur Verfügung gestellt und im eigenen Unterricht zu Vortragszwecken verwendet werden.
- Während des eigenen Unterrichts gemeinsam mit den Schülern mit verschiedenen Medien, z.B. am Computer, Tablet via Beamer, Whiteboard o.a. das Werk in nicht veränderter PDF-Form zu zeigen bzw. zu erarbeiten.

Jeder weitere kommerzielle Gebrauch oder die Weitergabe an Dritte, auch an andere Lehrpersonen oder pädagogische Fachkräfte mit eigenem Unterrichts- bzw. Lehrauftrag ist nicht gestattet. Jede Verwertung außerhalb des eigenen Unterrichts und der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Der Kohl-Verlag übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte externer Links oder fremder Homepages. Jegliche Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus Informationen dieser Quellen wird nicht übernommen.

Kohl-Verlag, Kerpen 2021

Unsere Lizenzmodelle



Der vorliegende Band ist eine PDF-Einzellizenz

Sie wollen unsere Kopiervorlagen auch digital nutzen? Kein Problem – fast das gesamte KOHL-Sortiment ist auch sofort als PDF-Download erhältlich! Wir haben verschiedene Lizenzmodelle zur Auswahl:



	Print-Version	PDF-Einzellizenz	PDF-Schullizenz	Kombipaket Print & PDF-Einzellizenz	Kombipaket Print & PDF-Schullizenz
Unbefristete Nutzung der Materialien	X	X	X	X	X
Vervielfältigung, Weitergabe und Einsatz der Materialien im eigenen Unterricht	X	X	X	X	X
Nutzung der Materialien durch alle Lehrkräfte des Kollegiums an der lizenzierten Schule			X		X
Einstellen des Materials im Intranet oder Schulserver der Institution			X		X

Die erweiterten Lizenzmodelle zu diesem Titel sind jederzeit im Online-Shop unter www.kohlverlag.de erhältlich.

Inhalt



	Vorwort	4
1	Abfallvermeidung und Verwertung: Klima und Ressourcenschutz	5
2	Didaktisch-methodische Überlegungen	6
	Lernfeld Fahren	
3.1	Mini Racer	7
3.2	Mini Racer – Bauanleitung	8
4.1	Pizzaflitzer aus Kartonverpackung	9
4.2	Pizzaflitzer aus Kartonverpackung – Bauanleitung	10
	Lernfeld Schwimmen	
5.1	Yellow Submarine	11-12
5.2	Yellow Submarine – Bauanleitung	13-14
6.1	Propellerboot	15
6.2	Propellerboot – Bauanleitung	16
	Lernfeld Fliegen	
7.1	Space Jumper	17
7.2	Space Jumper – Bauanleitung	18
8.1	Drachen	19
8.2	Drachen – Bauanleitung	20-21
	Physikalische Grundlagen	
9.1	Was sind Energieübertragungsketten?	22-23
9.2	Prof. Ziolkowski und seine Raketengleichung	24
9.3	Der Rückstoßantrieb	25-26
9.4	Newton und seine Prinzipien	27
9.5	Wir messen die Kräfte am Pizzaflitzer	28
9.6	Der Drachenflug	29-30
9.7	Schwimmen, tauchen – wo ist der Unterschied?	31-32
9.8	Teste dein Wissen!	33
	Abfallvermeidung/-entsorgung, Recycling, Upcycling	
10.1	Wir produzieren immer mehr Verpackungsmüll!	34
10.2	Verpackungen aus Wellpappe, die bessere Alternative?	35
10.3	Vermeidung von Verpackungsmüll – was kann ich tun?	36
10.4	Einweg-Plastikflaschen: CO ₂ -Schleuder und Ressourcenverschwender?	37
10.5	Was wird aus den Einwegflaschen mit Pfand?	38
10.6	Einwegflaschen ohne Pfand: Belastung vom Ökosystem – oder einfach bequem?	39
10.7	Plastikstrohhalm, Luftballons, Einweggeschirr – muss das sein?	40
	Rätsel	
11.1	Kreuzworträtsel 1	41
11.2	Lösung KR 1	42
11.3	Kreuzworträtsel 2	43
11.4	Lösung KR 2	44
11.5	Kreuzworträtsel 3	45
11.6	Lösung KR 3	46
12	Lösungen der Physikalischen Grundlagen	47-48



Vorwort

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen,

der beste Abfall ist der, der gar nicht entsteht. Nachhaltigkeit und damit Klimaschutz passen mit der Wegwerfmentalität nicht zusammen. Die Abfallvermeidung muss daher das oberste Prinzip einer ökologischen Abfallwirtschaft sein, denn jede Form von Sortierung, Behandlung, Verwertung und vor allen Dingen Beseitigung geht mit dem Verbrauch von Ressourcen und Energie einher und trägt deshalb zur Klimaerwärmung bei. Upcycling, also die Wiederverwertung von Materialien in einem anderen Zusammenhang (aus Plastikflaschen werden Gartenmöbel oder Tragetaschen für den Einkauf oder dienen als Material für die Darstellung von physikalischen Prinzipien) kann nur ein weiterer Schritt in Richtung Nachhaltigkeit sein. Upcycling im Unterricht soll auf die wachsende Müllflut in deutschen Haushalten aufmerksam machen und in diesem Zusammenhang auf sinnvolle Alternativen verweisen.

Jährlich fallen in unseren Haushalten etwa 37 Millionen Tonnen Abfälle an, das sind rund 450 kg pro Einwohner. Davon fließen rund 55 % in die Verwertung. Ein stoffliches Recycling findet bei Altpapier (Pizzakartons und andere Umverpackungen, Toilettenpapier etc.) statt. Weiterhin werden Altmetalle, Altglas, fast alle Bioabfälle und fast 50 % der Kunststoffabfälle wiederverwertet. Leider landet der größte Teil der Elektrokleingeräte, Elektronikartikel, Rechner und Zubehörteile immer noch im Hausmüll und nicht in den dafür vorgesehenen Sammelbehältern. Auch hier stellt sich die Frage nach dem Recycling. Enthalten diese Elektronikteile doch wertvolle Rohstoffe, die in der Zukunft dringend benötigt werden. Damit ist nicht nur eine Energieverschwendung und ein Antreiben des Klimawandels verbunden, sondern auch viele wertvolle Materialien, wie seltene und auf dem Weltmarkt knapp werdende Metalle, gelangen bei der Verbrennung in die Schlacke und Filterstäube und sind damit verloren. Als Antrieb für unsere Modelle werden deshalb Gummimotoren verwendet.

Die Verwendung von Materialien wie Plastikflaschen, Wellpappe, Karton (= Vollpappe), Mülltüten als Unterrichtsmaterial ist somit eine weitere Möglichkeit, um auf den Wert der Materialien aufmerksam zu machen. Gleichzeitig können physikalische und technische Prinzipien erläutert werden. Hinzu kommt, dass diese Materialien und die dafür benötigten Werkzeuge in jedem Haushalt vorhanden sind und somit kostenlos und jederzeit zur Verfügung stehen. Modelle, die als Hausaufgabe nach einer (online, z.B. als PDF-Datei) zur Verfügung gestellten Bauanleitung gefertigt wurden, können mit dem Smartphone oder der Kamera des Computers fotografiert und auf der Schulplattform (Moodle, Zoom ...) veröffentlicht werden. Die Modelle zeigen Grundprinzipien der drei Fortbewegungsarten Fahren, Fliegen und Schwimmen. Gleichzeitig werden physikalische Kenntnisse vermittelt. Darüber hinaus starten Schüler auch ihre eigenen Experimente. Die Lernwerkstatt ist für die Jahrgangsstufen 5-10 der Sek. I konzipiert.

Viel Erfolg beim Einsatz dieser Lernwerkstatt wünschen das Team des Kohl-Verlags und

Jost Baum

.....
**Mit Schülern bzw. Lehrern sind im ganzen Band selbstverständlich auch die Schülerinnen und Lehrerinnen gemeint.*



Die Abfallhierarchie laut EU-Gesetzgebung (Abfallrichtlinie) sieht Folgendes vor:

- Abfallvermeidung (hier Vermeidung von Elektronikmaterial für den Unterricht)
- Vorbereitung zur Wiederverwendung (Upcycling von Materialien, die sonst weggeworfen würden)
- Recycling (nach der Verwendung als Unterrichtsmaterial)
- andere Verwertungsverfahren, z.B. thermische Verwertung (Verbrennung unter Energierückgewinnung)
- Beseitigung (Reste landen auf einer Deponie)

Beispiele für Abfallvermeidung sind Mehrwegsysteme, wie etwa Mehrweg-Getränkeflaschen. Hierauf wird in den Upcycling-Projekten besonders hingewiesen. Mehrweg-Verpackungen werden nach wie vor in ihrer Ökobilanz von keiner anderen Getränkeverpackung übertroffen. Auch die Wiederverwendung von Gegenständen, die noch gar nicht zu Abfall geworden sind wie gut erhaltene Möbel und Gebrauchsgegenstände, also Upcycling von Produkten, ist Abfallvermeidung. Sie gelingt um so besser, je länger die Lebensdauer dieser Produkte ist, und je reparaturfreundlicher sie sind. Die Quoten beim Recycling könnten höher sein, aber ...

Stoffliches Recycling funktioniert gut bei Glas, Metallen und Papier/Karton. Die Recyclingquote für Glas liegt über 80 %, die erneute Nutzung spart große Mengen Energie. Auch die Rücklaufquote für Papier lag bereits 2009 über 80 %. Viele Papier- und Pappe-Arten werden praktisch ausschließlich aus Altpapier hergestellt. Bei der Herstellung von Recyclingpapier werden im Vergleich zu Frischfaserpapier jeweils rund 60 Prozent (!) Energie und Wasser eingespart.

Insgesamt sind die Recyclingquoten noch steigerungsfähig. Aus Gründen der Rohstoff- und Energieeffizienz fordert z. B. der BUND ein stärkeres Engagement der Politik, um die Recyclingquoten zu erhöhen. Für das Recycling von Siedlungsabfällen sollte nach BUND eine gesetzliche Vorgabe von insgesamt 80 Gewichtsprozent festgeschrieben werden. Laut BUND sind für die Abfallarten Papier, Metall und Glas 85, für Elektro- und Elektronikschrott 90 Gewichtsprozent machbar. Ein sinnvoller Schritt ist in diesem Zusammenhang die verbesserte Abfallerfassung mittels Wertstofftonne. Dort hinein sollen Leichtverpackungen und andere Kunststoffe und Metalle gelangen, unabhängig davon, ob es Verpackungen sind. Für Elektrokleingeräte sollten separate Erfassungssysteme ausgebaut werden.

Verbrennen ist die schlechteste Option

Bei der thermischen Verwertung von z.B. Plastikmüll und anderen Müllarten wird zwar in der Verbrennungsanlage ein Teil der im Abfall enthaltenen Energie zurückgewonnen, doch ist die Energiebilanz in aller Regel ungünstiger als bei einer hochwertigen stofflichen Verwertung, außerdem gehen wertvolle Materialien wie Kupfer und Edelmetalle verloren. Bis heute wird das Verbrennen in Müllheizkraftwerken einer stofflichen Verwertung gleichgestellt. Damit entgehen einer angestrebten Kreislaufwirtschaft wertvolle Rohstoffe.

Upcycling mit der Lernwerkstatt Schwimmen, Fahren, Fliegen

Die meisten Plastikflaschen bestehen nach wie vor aus Rohöl. Hierfür werden pro Jahr 460.000 Tonnen eingesetzt. Dabei entstehen 16 Milliarden Flaschen Abfall, die aus 450.000 Tonnen Kunststoff bestehen. Hierbei werden 9 Milliarden kWh Energie verbraucht. Bei der Verwendung von Mehrwegflaschen entsteht nur halb so viel CO₂ wie bei der Verwendung von Einwegflaschen, die somit doppelt so klimaschädlich sind.