

Sehr geehrte Lehrerinnen und Lehrer, liebe/r Nutzer/in des „Müllkoffer“-Lehrmaterials,



wir freuen uns sehr, dass Sie sich das Lehr- und Experimentiermaterial des „Müllkoffers“ heruntergeladen haben, um damit Ihren Unterricht zu gestalten! Bevor Sie starten, möchten wir Ihnen noch ein paar einleitende Hinweise mit an die Hand geben:

Das Lehrangebot „Müllkoffer“ widmet sich der Aufklärung von Kindern und Jugendlichen über die Plastikproblematik im Meer, um einen nachhaltigen Umgang mit dieser Thematik zu fördern. Dabei soll Plastik nicht verteufelt werden! Es ist ein genialer Wertstoff, der in vielerlei Hinsicht zu unserem modernen Lebensstandard beiträgt. Dennoch ist die Verschmutzung unserer Umwelt mit Müll, insbesondere mit Plastik, ein wachsendes Problem unserer Zeit und mit vielen weiteren Aspekten wie z.B. unserem generellen Verhältnis zur Natur oder unserem Kauf- und Konsumverhalten verbunden. Die Kinder und Jugendlichen sollen nach der Bearbeitung der Aufgaben und Experimente besser informiert sein, und die Erkenntnis gewinnen, dass ihr Handeln als Konsument und Mitbürger einen Einfluss hat und etwas bewirken kann.

Um das nötige Hintergrundwissen zur Plastikproblematik und mögliche Lösungsansätze zu vermitteln, steht Ihnen die Aufgaben- und Experimentsammlung zur Verfügung. Diese ist in fünf große Module eingeteilt:

1. **Was ist Plastik?** - Eine Einführung zu den chemischen Eigenschaften von Kunststoffen und unserem Gebrauch von Plastik im Alltag
2. **Wie gelangt das Plastik ins Meer?** - Die Verfolgung von Kunststoffen in unserem Abfallverwertungssystem und mögliche Quellen sowie Eintragspfade in die Meere
3. **Was geschieht mit Plastik im Meer?** - Die Entstehung von Mikroplastik und die allgemeinen Folgen der Plastikverschmutzung für marine Lebewesen
4. **Was machen wir gegen das Plastik im Meer?** - Das Erarbeiten und Abwägen von verschiedenen Lösungsstrategien
5. **Plastik in der Umwelt: Was? Wie? Warum?** - Eine Gesamtübersicht zu den Hintergründen und Folgen von Plastikmüll sowie möglichen Lösungsstrategien

Die Module 1-4 können sowohl aufeinander aufbauend, als auch einzeln und unabhängig voneinander bearbeitet werden. Das Gleiche gilt für alle Aufgabenblätter sowie die Experimente. Modul 5 umfasst die Kernaspekte der Module 1-4 und vermittelt somit einen grundlegenden Überblick über die Thematik. Je nach Gestaltung, eignet sich das Material für die Klassenstufen 4-10.

Die Experimente sind jeweils mit dem Piktogramm des entsprechenden Moduls gekennzeichnet, in dessen Kontext die Bearbeitung besonders sinnvoll ist. Da Modul 5 das Thema in Gänze betrachtet, sind alle Experimente passend. Im Zusatzmaterial finden Sie neben den Lösungen und Erläuterungen für die Arbeitsblätter außerdem noch weitere Anregungen für Aktivitäten (Ausflüge, Spiele, Film) in der Klasse, die sich um das Thema Plastik drehen.

**Bitte beachten Sie bzgl. der Experimentsammlung die Hinweise zum Download des Lehr- und Experimentiermaterials ohne Ausleihe des Müllkoffers.**

Wir wünschen Ihnen sowie den Schülerinnen und Schülern viel Spaß und Freude am Lernen mit dem „Müllkoffer“-Lehrmaterial!

*Das Müllkoffer-Team*

# Modul 2



## Projekt „Müllkoffer“, 2020

Diese im „Müllkoffer“ befindliche Lehrmaterialien (erstellt von: Mayra Lenz, Rosanna Schöneich-Argent) sind Open Educational Resources (OER) unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0.

Lizenzbedingungen unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Informationen zu den einzelnen Bildquellen und -lizenzen: s. Übersicht (letzte Seite)

# Wie gelangt das Plastik ins Meer?



## Wege nach dem Verbrauch

Die Bereiche, in denen wir Plastik benutzen und verbrauchen sind ziemlich vielseitig. Doch was passiert, wenn wir es entsorgen wollen?

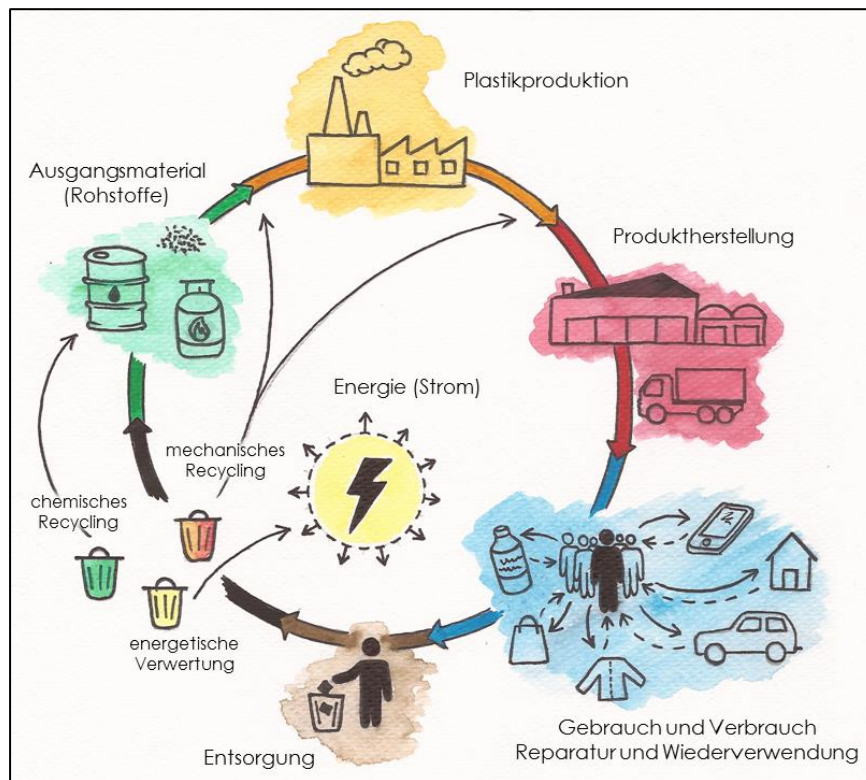
**Aufgabe 1 (15 Min.): Was machst du mit Plastik, das du nicht mehr gebrauchen kannst? Wie entsorgst du es? Weißt du schon, was mit Plastik passiert, nachdem du es weggeworfen hast? Tausche dich darüber mit deinem Sitznachbarn aus und schreibt eure Erkenntnisse unten auf.**

Deutschland zählt zu den fortschrittlichsten Ländern Europas, was die Verwertung von Plastikmüll betrifft. Kunststoffe gelangen korrekt entsorgt in eine Verwertungskette, in der sie zur Hälfte recycelt und zur anderen Hälfte unter Energiegewinnung verbrannt werden. So soll ein Materialkreislauf entstehen, in dem möglichst wenig Plastik verloren geht. Allerdings verlieren einige Kunststoffe an Qualität, wenn sie wieder erhitzt werden. Es kommt nicht zum **Recycling**, d.h. der Herstellung eines gleichwertigen Produkts, sondern zum **Downcycling**, also einem aus Altplastik neugefertigten Produkt, das jedoch eine geringere Qualität hat. Das geschieht auch bei Kunststoffen, die nicht sortenrein getrennt werden können, weil sie bei der Erstfertigung mit anderen Plastikarten oder Materialien vermischt wurden. Diese Materialmischungen werden **Verbundstoffe** genannt (Beispiel: Getränkekartons). Einen Mix aus Plastiksorten nennt man Blend (auch Polyblend oder Polymerblend).

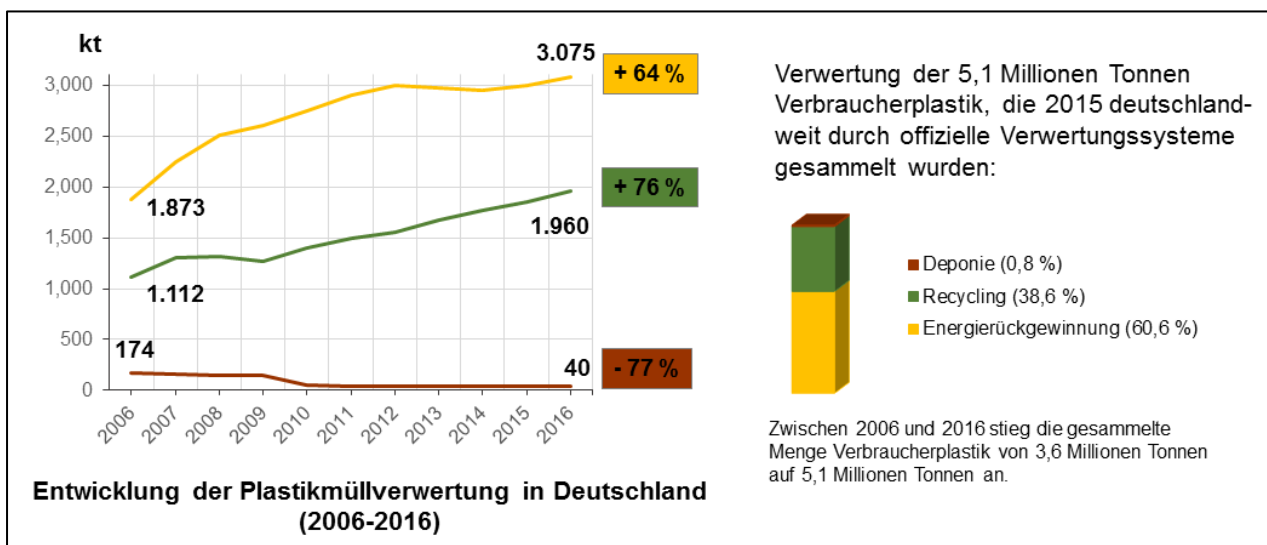


**Aufgabe 2 (20 Min.):** Unten siehst du zwei Grafiken: Grafik A zeigt den Weg unserer Plastikprodukte vor und nach dem Gebrauch. Grafik B zeigt, wie sich die Plastikverwertung in Deutschland gewandelt hat. Wähle eine Grafik aus, verfasse einen passenden Infotext dazu und besprich ihn anschließend mit den anderen in der Klasse. An welcher Stelle könnte Plastik bei der Wiederverwertung verloren gehen? Notiere dies ebenfalls kritisch im Text.

### Grafik A



### Grafik B





Weltweit wird leider nicht die gesamte Menge verbrauchter Kunststoffe in ein Verwertungssystem entsorgt. Eine große Menge Plastik gelangt direkt oder indirekt, d.h. auf Umwegen, ins Meer. Schätzungen zufolge enden pro Jahr 10 % des weltweit anfallenden Plastikmülls im Meer. Es wird geschätzt, dass insgesamt ein Fünftel des Meeresmülls über die Schifffahrt ins Meer gelangt. Es wird absichtlich über Bord geworfen oder geht unabsichtlich bei schwerem Seegang verloren. Die anderen 80 % gelangen von Land aus über Küsten und Flüsse in die Ozeane. In anderen Ländern sind wilde Deponien keine Seltenheit. Befinden diese sich in Ufernähe, kommt es vor, dass der Müll auch durch starke Winde oder Niederschläge in Flüsse oder ins Meer getragen wird. Abfall, der bewusst am Strand liegen gelassen wird, trägt ebenfalls zur Anreicherung von Plastikmüll im Meer bei.

Ein Großteil des Plastikmülls gelangt über Entwicklungs- und Schwellenländer, vor allem im südostasiatischen Raum, ins Meer. Deren Müllmanagement kann mit den Abfallmengen einer stetig wachsenden Bevölkerung oft kaum umgehen; es fehlen dort noch die nötigen Abfallverwertungssysteme. Zudem importieren dieselben Länder tonnenweise Müll aus Industrienationen – auch aus Deutschland. Bei uns kann ebenfalls nicht jeglicher Müll recycelt werden, da das Recycling von Materialgemischen und Blends sehr aufwendig ist und sich somit nicht lohnt. Eine Wiederverwertung in Asien kann jedoch nicht garantiert werden. Unser Müll könnte also auch über diesen (Um)Weg ins Meer gelangen. Dort kann er nicht oder nur sehr langsam abgebaut werden. Plastik zerfällt mit der Zeit in immer kleinere Bruchstücke; sind diese kleiner als 5 mm, nennt man sie **Mikroplastik**.

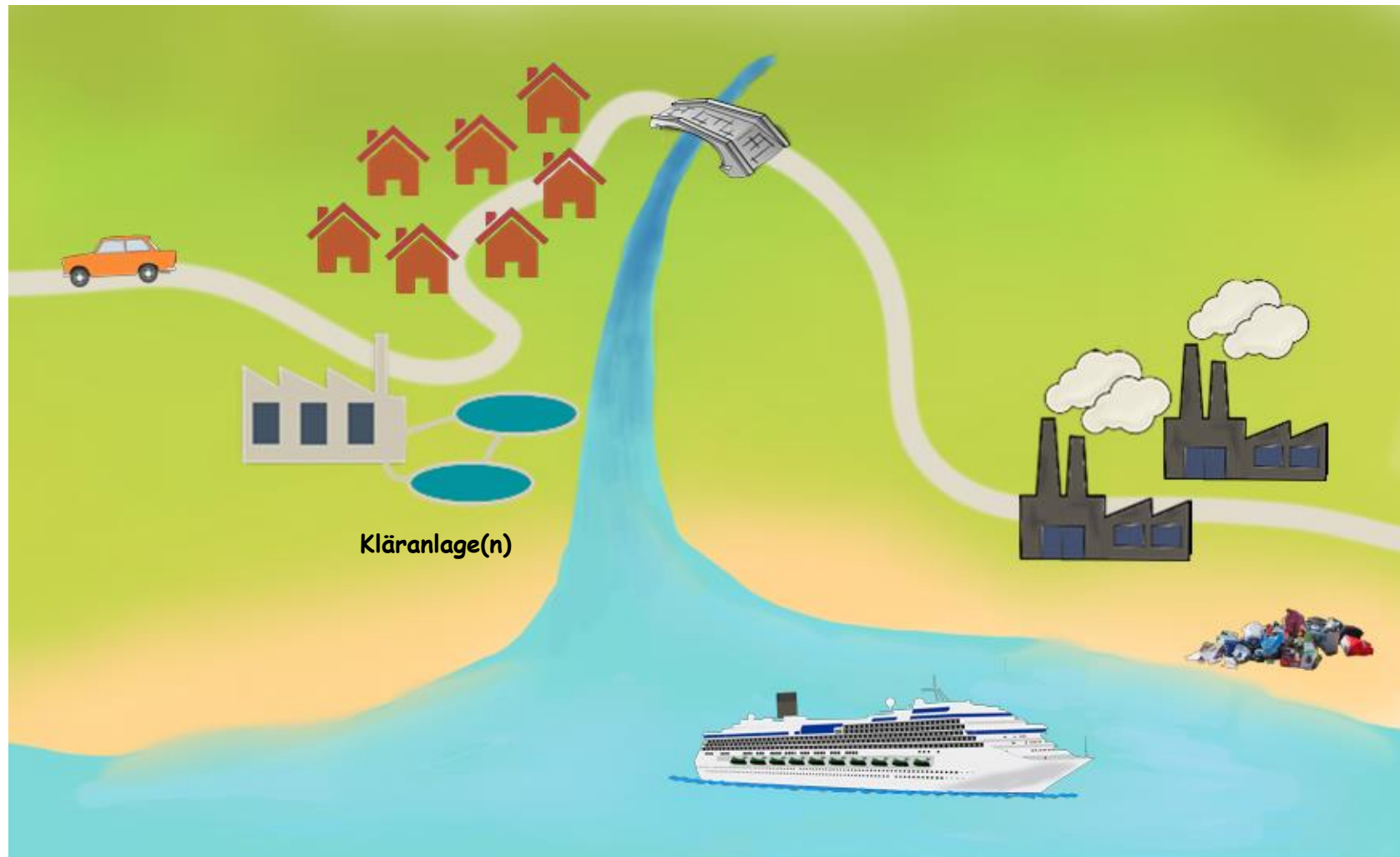
Kleine Plastikpartikel können auch über unser Abwasser ins Meer gelangen. Winzige Fasern lösen sich z.B. beim Waschgang aus unserer Kleidung. Beim Duschen und Baden gelangen Kunststoffe aus unserem Shampoo oder Duschgel ins Abwasser und so in die Kläranlagen. Viele Anlagen haben keine sogenannte 4. Reinigungsstufe, in der solche winzigen Teilchen herausgefiltert werden. Ohne 4. Klärstufe gelangt Mikroplastik in unsere Flusssysteme und darüber auch ins Meer.

**Aufgabe 3 (10 Min.): Beschreibe beispielhaft für einen Joghurtbecher, was mit ihm nach dem Verbrauch alles geschehen kann.**



**Aufgabe 4 (20 Min.):** Schau dir die Grafik unten einmal genauer an. Erkennst du einige Quellen von marinem Plastikmüll wieder? Beschrifte die Quellen, die dir auffallen, und zeichne die möglichen Weg nach, auf denen Plastik ins Meer gelangen kann. Fallen dir noch andere mögliche Eintragsquellen ein? Zeichne oder schreibe sie ebenfalls in die Grafik. Ein Beispiel ist bereits angegeben.

|               |     |      |
|---------------|-----|------|
| <b>Marin:</b> | zum | Meer |
| gehörend;     | im  | Meer |
| lebend/aus    | dem | Meer |
| stammend      |     |      |



## Quellen- und Lizenzinformationen zu den Abbildungen in Modul 2 des „Müllkoffers“

| Abbildung                        | Urheber                                     | Hochgeladen | Quelle   | Lizenz (Lizenzinformationen)  | Veränderungen |
|----------------------------------|---|-------------|--|---|---------------|
| Welle                            | Mayra Lenz                                  |             | eigene Darstellung   | CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )          |               |
| Kreislaufwirtschaft              | Rosanna Schöneich-Argent                    |             | eigene Darstellung, basierend auf PlasticsEurope (2018). Plastics - the Facts 2018 (S. 7)<br>Der Jahresbericht kann eingesehen und heruntergeladen werden unter:<br><a href="https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications/670-plastics-facts-2018">https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications/670-plastics-facts-2018</a>  | CC BY-NC-ND 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/</a> ) |               |
| Entwicklung dt. Abfallwirtschaft | Rosanna Schöneich-Argent                    |             | eigene Darstellung, basierend auf PlasticsEurope (2018). Plastics - the Facts 2018 (S. 42)<br>Der Jahresbericht kann eingesehen und heruntergeladen werden unter:<br><a href="https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications/670-plastics-facts-2018">https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications/670-plastics-facts-2018</a> | CC BY-NC-ND 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/</a> ) |               |
| Landschaft inkl.                 | Mayra Lenz                                  |             | eigene Darstellung   | CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )          |               |
| Häuser                           | Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"      | 03.10.2013  | <a href="https://pixabay.com/de/vectors/home-haus-silhouette-icon-gebäude-146585/">https://pixabay.com/de/vectors/home-haus-silhouette-icon-gebäude-146585/</a>  | CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )         | Farbänderung  |
| Auto                             | Pixabay-Mitglied "molnar"                   | 26.05.2015  | <a href="https://pixabay.com/de/vectors/trabant-auto-verkehr-white-antrieb-782799/">https://pixabay.com/de/vectors/trabant-auto-verkehr-white-antrieb-782799/</a>  | CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )         | Farbänderung  |
| Industriegebiet                  | Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"      | 20.10.2013  | <a href="https://pixabay.com/de/vectors/fabrik-industrie-herstellung-154904/">https://pixabay.com/de/vectors/fabrik-industrie-herstellung-154904/</a>  | CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )         | Farbänderung  |
| Kläranlage                       | Pixabay-Mitglied "Clker-Free-Vector-Images" | 09.04.2014  | <a href="https://pixabay.com/de/vectors/fabrik-industrie-industrieanlage-295222/">https://pixabay.com/de/vectors/fabrik-industrie-industrieanlage-295222/</a>  | CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )         | Farbänderung  |
| wilde Deponie                    | Pixabay-Mitglied "DarkWorkX"                | 17.06.2019  | <a href="https://pixabay.com/de/photos/m%C3%BCll-m%C3%BCllhaufen-abfall-abfallhaufen-4280112/">https://pixabay.com/de/photos/m%C3%BCll-m%C3%BCllhaufen-abfall-abfallhaufen-4280112/</a>  | Pixabay License ( <a href="https://pixabay.com/de/service/license/">https://pixabay.com/de/service/license/</a> )                       | keine         |
| Kreuzfahrtschiff                 | Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"      | 16.10.2013  | <a href="https://pixabay.com/de/vectors/schiff-kreuzfahrtschiff-kreuzer-158287/">https://pixabay.com/de/vectors/schiff-kreuzfahrtschiff-kreuzer-158287/</a>  | CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )         | keine         |
| Brücke                           | Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"      | 12.07.2013  | <a href="https://pixabay.com/de/vectors/brücke-stein-bau-145608/">https://pixabay.com/de/vectors/brücke-stein-bau-145608/</a>  | CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )         | Ausschnitt    |