



**EXPEDITION CARBON:**

# **MULTITALENT WALD TRENDSETTER AUS HOLZ!**



**UNTERRICHTSMATERIAL ZUM THEMA „HOLZ UND TEXTILIEN“  
FÜR DIE KLASSEN 7 BIS 10**

# INHALT

## BASISWISSEN WALD & TEXTILIEN 1

## WER HÄTTE DAS GEDACHT? ES GIBT KLEIDUNG AUS HOLZ 3

## REISESTATIONEN EINES LYOCELL-SHIRTS 5

## NACHHALTIG SHOPPEN - T-SHIRT-CHECK! 6

## WIR MISCHEN MIT! ALLES FÜR DAS KLIMA UND FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT! 9

### IMPRESSUM

#### Herausgeberin

Schutzgemeinschaft Deutscher Wald  
Bundesverband e. V.  
Kaiserstraße 12 · 53113 Bonn  
Tel: 0228 945983-0  
Fax: 0228 945983-3  
Mail: [info@sdw.de](mailto:info@sdw.de)  
[www.sdw.de](http://www.sdw.de)

Diese Broschüre ist digital erhältlich über  
[bildungserver-wald.de](http://bildungserver-wald.de) oder über [shop.sdw.de](http://shop.sdw.de).

**Texte:** Dr. Beate Kohler, concept futur  
**Redaktion:** Katharina Schlünder, Gabriela Bosen, SDW  
**Gestaltung:** Henning Hübner, HUE Design  
**Titelbild:** Unsplash

Das Projekt wird durch den Waldklimafonds unter gemeinsamer Federführung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) gefördert. Die Projektträger-schaft obliegt der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR).

Die Lehrmaterialien unterliegen der Creative Common Lizenz „Namens-nennung – keine Bearbeitung“ (CC BY-ND). Erklärung der Lizenz unter:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode.de>

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
nukleare Sicherheit  
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



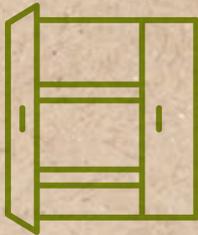
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.



# BASISWISSEN WALD & TEXTILIEN



Aus einem Kilogramm Holz können vier T-Shirts hergestellt werden.<sup>1</sup>

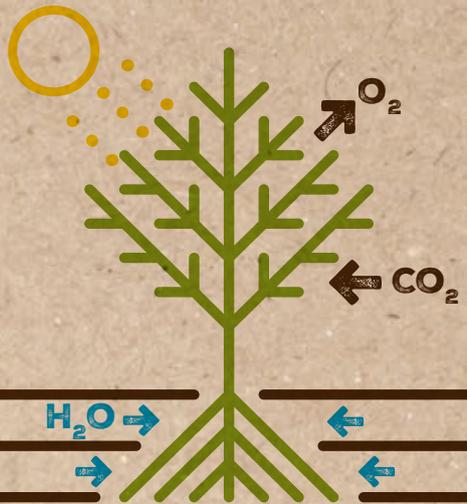


Jedes fünfte Kleidungsstück liegt ungetragen im Schrank, das sind eine Milliarde Kleidungsstücke in Deutschland.<sup>2</sup>

## KLEINER EXKURS: CHEMIE



CO<sub>2</sub> = Kohlenstoffdioxid, also ein Kohlenstoffmolekül, zwei Sauerstoffmoleküle. CO<sub>2</sub> ist ein Gas, das bei unterschiedlichen Prozessen ausgestoßen wird, wie zum Beispiel beim Abbau von Erdöl und Kohle, oder der Verrottung eines Baumes.



### Fotosynthese:

Ein Baum nimmt CO<sub>2</sub> aus der Luft auf. Aus Sonnenlicht, Wasser und CO<sub>2</sub> stellt der Baum Zucker her und gibt Sauerstoff (O<sub>2</sub>) in die Atmosphäre. Bäume produzieren also Sauerstoff. Den Zucker nutzt der Baum selbst als Energie. Der Kohlenstoff (C) des CO<sub>2</sub> wird im Holz gespeichert.



Bambus-Halme können bis zu 30 Zentimeter pro Tag wachsen! Eine Buche wächst 40 bis 50 Zentimeter pro Jahr.<sup>2</sup>

# 890 KG CO<sub>2</sub>

40 bis 70 Kleidungsstücke kauft jede Person in Deutschland pro Jahr. Das entspricht 890 Kilogramm CO<sub>2</sub> für die Produktion. Dafür muss ein Baum im Schnitt 130 Jahre wachsen.<sup>4</sup>



Bäume sind wichtige Klimaschützer, da sie Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) binden können. Der deutsche Wald entlastet die Atmosphäre um etwa 62 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr, das sind sieben Prozent der Emissionen in Deutschland.<sup>5</sup>



In Produkten, die aus Holz hergestellt werden, ist das vom Baum gespeicherte CO<sub>2</sub> noch enthalten. Es wird erst frei, wenn sie verbrannt werden oder vermodern. Deswegen sind langlebige Produkte aus Holz (z.B. Möbel) gut für den Klimaschutz.

**JEDES JAHR WERDEN ÜBER 50 MILLIONEN TONNEN POLYESTER UND 25 MILLIONEN TONNEN BAUMWOLLE PRODUZIERT.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Welt, 2017

<sup>2</sup> Bambus: Gartendialog.de, 2022

<sup>3</sup> Süddeutsche Zeitung, 2015

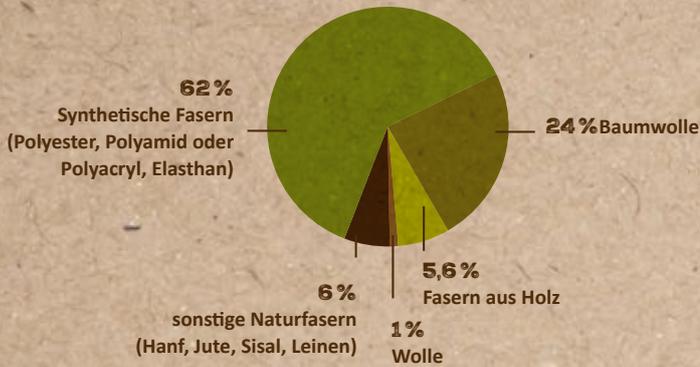
<sup>4</sup> ARD-aktuell, 2022

<sup>5</sup> Thünen-Institut, Kohlenstoffinventur 2017

<sup>6</sup> statista.de und CottonUP



## VERWENDETE FASERN IN DER WELTWEITEN TEXTIL-PRODUKTION:



# 107

Jedes Jahr werden weltweit 107 Tonnen Textilien hergestellt, davon sechs Millionen Tonnen aus Holz. Der Anteil von Lyocell liegt dabei unter einer halben Million Tonne.<sup>1</sup>

### Schafswolle

Wolle ist eine der ältesten Textilien. Sie besteht aus Tierhaaren, wie zum Beispiel von Schafen, Alpakas, Ziegen oder Angora-Kaninchen. Was Tiere warm hält, hält auch den Menschen warm. Außerdem ist Wolle unempfindlich gegen Verschmutzung.



© Pixabay



© Pixabay

### Polyester

Polyester ist ein recht neuer Stoff. Er wurde erst in den 1940er Jahren entwickelt. Es handelt sich um eine Chemiefaser aus Polyethylenterephthalat, kurz PET. Das ist dasselbe Material, aus dem die Einwegflaschen gemacht sind. PET wird unter anderem aus Erdöl hergestellt, einem fossilen Rohstoff.

### Baumwolle ≠ Baum

Auch wenn der Name es vermuten lässt, Baumwolle stammt nicht von Bäumen. Die Baumwollpflanze ist ein Strauch. Die Baumwollfaser wird aus den Samenhaaren gewonnen, die beim Aufplatzen der Fruchtkapsel sichtbar werden.



© Pixabay

<sup>1</sup> Environmental Justice Foundation, 2020



# WER HÄTTE DAS GEDACHT? ES GIBT KLEIDUNG AUS HOLZ!

Holz ist ein wichtiger Rohstoff. Aber hättet ihr gedacht, dass auch Kleidung aus Holz hergestellt wird? Und das sogar seit mehr als 100 Jahren? Dabei wird das Holz auf besondere Weise behandelt, damit es seine ursprüngliche Form verliert. Aber das ist eigentlich auch logisch. Ein Shirt aus purem Holz wäre wohl etwas steif und unbequem...

Vielleicht habt ihr schon mal von Viskose, Modal oder Lyocell gehört. Bei allen drei Stoffarten ist das Ausgangsmaterial Holz. Um aus Holz Kleidungsstoffe herstellen zu können, wird es chemisch behandelt, denn für die Herstellung von Stoffen benötigt man nur die Zellulose aus dem Holz. Zellulose ist der Hauptbestandteil von pflanzlichen Zellwänden.



## AKTION: KLAMOTTENCHECK

Wer von euch trägt denn Kleidung aus Holz? Schaut nach gut erreichbaren Etiketten in euren Shirts, Pullis, Schals und Tüchern und anderen leicht zu untersuchenden Kleidungsstücken. Bei schwierig zu erreichenden Etiketten (z.B. im Rücken) helft euch gegenseitig.

## 100 PROZENT HOLZ: VISKOSE, MODAL UND LYOCELL

### Viskose

Die Zellulose zur Herstellung von Viskose stammt von Buchen, Fichten, aber auch von Bambus und Eukalyptusbäumen. Das Verfahren zur Viskoseherstellung ist bereits mehr als 100 Jahre alt. Hierzu wird das Holz in kleine Stücke, sogenannte Chips, zerkleinert und mit Hilfe von Chemikalien in großen Kochern die Zellulose aus dem Holz gelöst. Die so gewonnene Zellulose wird mit weiteren Chemikalien behandelt und dann maschinell zu Viskosegarn verarbeitet. Kleidung aus Viskose nimmt Feuchtigkeit gut auf, ist atmungsaktiv und kühlend, aber nicht besonders reißfest.



**Viskose** wird nicht nur für Kleidung verwendet. Auch zur Herstellung von Feuchttüchern, Verbandmaterial, Tampons, Teebeuteln, Geldscheinen und Kupplungscheiben von Autos wird Viskose genutzt.



**Modal**

Modal wurde in den 1960er Jahren entwickelt und ist eine Weiterentwicklung von Viskose. Modal wird ebenfalls aus Zellulose hergestellt, allerdings wird für Modal ausschließlich Buchenholz verwendet. Die Herstellung von Modal ist der der Viskose sehr ähnlich. Modalstoffe sind im Vergleich zur Viskose glatter, saugfähiger, hitzebeständiger und reißfester. Deswegen wird Modal gerne für T-Shirts und Unterwäsche verwendet.

**Lyocell**

Lyocell wird ebenso wie Viskose und Modal aus Zellulose hergestellt. Das Verfahren zur Gewinnung von Lyocell ist relativ neu und erst in den 1990er Jahren entwickelt worden. Im Vergleich zur Viskose- und Modalherstellung werden deutlich weniger Wasser und Chemikalien verwendet. Lyocell ist ein weicher, saugfähiger, aber

auch sehr reißfester Stoff, der auch zu Jeans verarbeitet werden kann. Hergestellt wird er meist aus dem Holz der Buche oder des Eukalyptusbaumes. Dadurch ist Lyocell biologisch abbaubar und verrottet ohne schädliche Rückstände.



**Vom Baum zum Shirt**

Der Weg vom Rohstoff Holz bis zum fertigen Kleidungsstück findet nicht an einem Ort statt. Heute kommen die meisten Kleidungsstücke aus China, Bangladesch, Taiwan und Vietnam. Im Laufe der Herstellung reisen sie oft durch die Welt, was zu hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen führt.

**SPICKZETTEL**

Lies die Texte zu den drei Stoffarten und trage die wichtigsten Stichpunkte in den Spickzettel ein. So hast du alle wesentlichen Gemeinsamkeiten und Unterschiede auf einen Blick.

|   | <b>MODAL</b> | <b>VISKOSE</b> | <b>LYOCELL</b> |
|---|--------------|----------------|----------------|
| <b>Wird aus welchen Baumarten hergestellt?</b>            |              |                |                |
| <b>Welche Eigenschaften sind für den Stoff typisch?</b>   |              |                |                |
| <b>Welche Unterschiede in der Herstellung fallen auf?</b> |              |                |                |
| <b>Gibt es seit wann?</b>                                 |              |                |                |

**KURZ NACHGEDACHT: WAS HAT KLEIDUNG AUS HOLZ MIT KLIMASCHUTZ ZU TUN?**

Mach dir Notizen zu deinen Ideen.

*Tipp: Den wichtigsten Zusammenhang kannst du auf den folgenden beiden Seiten nachlesen.*

---



---



# REISESTATIONEN EINES LYOCELL-SHIRTS

KONFEKTIONIERUNG

LYOCELLFASER

WALD

HANDEL

SPINNEREI

KLEIDERSCHRANK

WEBEREI/ STRICKEREI

## REISEROUTE FESTLEGEN

Vom Baum bis zum T-Shirt ist es ein langer Weg. Wichtige Stationen des Herstellungsprozesses findest du hier abgebildet.

1. In welcher Reihenfolge müssen die Stationen angeordnet werden, damit am Ende des Prozesses ein T-Shirt aus Lyocell in deinem Kleiderschrank liegt?

Nummeriere die Begriffe in der korrekten Reihenfolge.

2. Lies auch die nachfolgend beschriebenen

Reiserouten eines Lyocell-Shirts durch.

### Reiseroute 1

Das Holz für das Lyocellgarn stammt aus Deutschland. Es wird in Österreich zu Lyocellfasern verarbeitet und in der Türkei zu Garn gesponnen. Von dort reist es nach China, wo es gefärbt und an einem anderen Ort in China zu Stoff gewebt wird. Die Stoffe reisen dann nach Bangladesch, wo T-Shirts oder andere Kleidungsstücke daraus genäht werden. Von dort reisen die T-Shirts nach Deutschland und werden verkauft.

### Reiseroute 2

Das Holz für das Lyocell T-Shirt stammt aus Deutschland und wird in Österreich zur Lyocellgarn verarbeitet. In Portugal wird, dieses Garn gefärbt zu Stoff gewebt und daraus T-Shirts hergestellt. Diese T-Shirts reisen dann wieder nach Deutschland, wo sie verkauft werden.

3. Geht mit euren Mitschüler:innen ins Gespräch: Vergleicht und diskutiert die beschriebenen Reiserouten eines Lyocell-Shirts. Welche Reiseroute ist die klimafreundlichere Variante und warum?

**WENN IHR SEHEN WOLLT, WIE AUS  
HOLZ EIN T-SHIRT WIRD, SCHAUT  
AUCH FOLGENDEN FILM AN.**

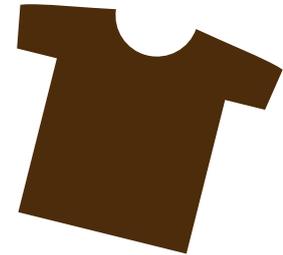
[www.youtube.com/watch?v=bV8Ar4PwJqs](https://www.youtube.com/watch?v=bV8Ar4PwJqs)

SCAN ME  
↙





# NACHHALTIG SHOPPEN - T-SHIRT-CHECK!



Für die Herstellung von Lyocell wird unsere heimische Buche verwendet, aber auch Eukalyptusbäume aus Plantagen in Asien. Um nachhaltige Kleidung zu erhalten, muss das Holz, das zur Herstellung der Fasern genutzt wird, aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen.

## Was ist nachhaltige Forstwirtschaft?

Ursprünglich bedeutete nachhaltige Forstwirtschaft, nicht mehr Holz zu nutzen als nachwächst. Das ist heute noch sehr wichtig, aber die Bedeutung von nachhaltiger Forstwirtschaft geht viel weiter. Nachhaltige Forstwirtschaft sorgt dafür, dass alle Funktionen des Waldes jetzt und für nachfolgende Generationen erhalten bleiben. Und der Wald hat viele Funktionen: So liefert er zum Beispiel Holz, ist Lebensraum für unzählige Tiere und

pflanzen, filtert unsere Luft und unser Wasser, speichert CO<sub>2</sub> und ist ein wichtiger Erholungsort.

Leider kann man derzeit nicht am Kleidungsstück selbst erkennen, ob das Holz für die Textilfasern aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammt. Für andere Produkte, wie Papier oder Möbel, gibt es dafür Siegel, zum Beispiel PEFC, FSC oder den Blauen Engel. Manche Kleidungslabel informieren auf ihrer Website darüber, wo und wie sie ihre Kleidung produzieren. Es gibt aber andere Faktoren, die man beim Kleidungskauf berücksichtigen sollte. Über Siegel kann man erkennen, ob Kleidung unter fairen Arbeitsbedingungen oder ohne Einsatz von Chemikalien hergestellt wurde. Der eigene Umgang mit Kleidung spielt jedoch eine der größten Rollen für Umweltfreundlichkeit.

## KURZ NACHGEDACHT: WELCHER FASHION-TYP BIST DU?

Reflektiere dein Einkaufsverhalten und kreuze pro Zeile eine der beiden Aussagen an. Werte anschließend aus, ob du öfter Spalte A oder B angekreuzt hast.

| FASHION-TYP A  | FASHION-TYP B   |
|--|---|
| <input type="radio"/> Kleidung kaufe ich eher, wenn mir etwas gefällt und nicht, wenn ich etwas wirklich brauche.  | <input type="radio"/> Ich kaufe mir neue Kleidung, wenn ich es wirklich brauche.  |
| <input type="radio"/> Wenn sich Trends ändern, ändert sich auch mein Stil und ich kaufe neue Kleidung.   | <input type="radio"/> Ich habe meinen eigenen Stil, der wenig von aktuellen Kollektionen beeinflusst wird.  |
| <input type="radio"/> Wenn ich ein tolles Kleidungsstück sehe, muss ich es sofort haben.   | <input type="radio"/> Ich habe eine ausgesuchte begrenzte Auswahl an Kleidung.  |
| <input type="radio"/> Meine Kleidung besteht aus Materialgemischen mit synthetischen Anteilen wie Polyester oder Elasthan.   | <input type="radio"/> Die meiste meiner Kleidung ist aus Baumwolle, Viskose oder Leinen.  |
| <input type="radio"/> Es könnte schon sein, dass die Arbeiter:innen für meine Kleidung unter schlechten Bedingungen arbeiten müssen.   | <input type="radio"/> Beim Einkaufen achte ich darauf, dass meine Kleidung aus Ländern mit fairen Löhnen und Arbeitsbedingungen kommt.  |
| <input type="radio"/> Wenn ich ein Kleidungsstück nicht mehr trage, werfe ich es weg. Oft ist die Kleidung dann nicht mehr tragbar oder kaputt, weshalb das Kleidungsstück ohnehin nicht weiter genutzt werden könnte. | <input type="radio"/> Meine nicht mehr getragene Kleidung gebe ich an den Secondhandladen oder verkaufe sie auf dem Flohmarkt. Kaputte Kleidung lasse ich reparieren, das lohnt sich. |

**Fashion-Typ A:** Du kaufst eher Fast Fashion. Du bist trendbewusst und hast vielleicht nicht immer genug Budget für gut produzierte Kleidung.

**Fashion Typ B:** Du trägst eher Slow-Fashion. Du wartest, bis du ein Kleidungsstück benötigst, oder sparst, bis du dir ein gut produziertes Teil leisten kannst.



## WIE ERKENNE ICH NACHHALTIG PRODUZIERTE KLEIDUNG?

Slow- und Fast-Fashion unterscheiden sich insbesondere in Bezug auf Arbeitsbedingungen, Verarbeitung und Materialien. Der Unterschied liegt nicht unbedingt im Aussehen, weshalb Slow- und Fast-Fashion schwer auseinander zu halten ist. Um nachhaltige Kleidung zu erkennen, kannst du aber auf Siegel achten. Diese stehen für die Einhaltung von sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Standards, die je nach Siegel leicht variieren. Hinter jedem Nachhaltigkeitssiegel steht eine Organisation.

### INFORMATIONEN ZU SIEGELN



Das NATURTEXTIL IVN BEST, zertifiziert vom Internationalen Verband der Naturtextilwirtschaft, ist derzeit das Siegel mit dem höchsten Anspruch an Nachhaltigkeit. Die Produkte müssen zu 100% aus bio-zertifizierten Naturfasern bestehen. Die Betriebe sind zu Sozialstandards verpflichtet (zum Beispiel Mindestlöhne, Kinderarbeit und Zwangsarbeit sind verboten).



Der Grüne Knopf ist ein übergeordnetes Siegel des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). Das Grüne-Knopf-Siegel können Textilien erhalten, die bereits mit anderen Siegeln ausgezeichnet sind, die vom BMZ anerkannt sind. Der „Grüne Knopf“ legt Wert auf eine umwelt- und sozialverträgliche Herstellung.



Um im Siegel-Dschungel den Überblick zu behalten, kann euch die App Siegelklarheit helfen. Sie gibt Informationen über Siegel von Kleidung, Holzprodukten, Lebensmittel und kann verschiedene Siegel miteinander vergleichen. Einfach das Siegel auf der Verpackung fotografieren und die App liefert Infos. Unter [www.siegelklarheit.de](http://www.siegelklarheit.de) könnt ihr die Dienste auch im Browser nutzen.



Das Global Organic Textile Standard Siegel (GOTS) legt Wert auf eine umwelt- und sozialverträgliche Herstellung. Um ein GOTS- Siegel zu bekommen, müssen die Textilien mindestens zu 70 Prozent aus biologisch erzeugten Naturfasern bestehen. Betriebe, die an der Herstellung der Textilien beteiligt sind, müssen strenge Umwelt- und Sozialkriterien einhalten. Alle Verarbeitungsbetriebe müssen zudem soziale Kriterien einhalten (zum Beispiel keine Kinderarbeit und faire Löhne).



Das Ziel der Fair Wear Foundation ist, in den textilproduzierenden Betrieben faire Arbeitsbedingungen und Löhne durchzusetzen.



Das Siegel garantiert, dass das Produkt gemäß den Standards von Fairtrade International zertifiziert wird. Der Schwerpunkt liegt hier auf gerechter Bezahlung und umweltfreundlicher Landwirtschaft.

Quellen: [www.verbraucherzentrale.de](http://www.verbraucherzentrale.de), [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), [www.naturtextil.de](http://www.naturtextil.de), [www.fairtrade-deutschland.de](http://www.fairtrade-deutschland.de)



## WIE VIEL BAUM STECKT IN EINEM T-SHIRT?

Lies die folgenden Informationen durch.

- 1 kg Holz ergibt 4 T-Shirts
- 1 m<sup>3</sup> Holz (Buche) wiegt ca. 755 kg
- 1 m<sup>3</sup> Holz speichert 377,5 kg Kohlenstoff.
- CO<sub>2</sub> berechnet man, indem man den Kohlenstoffgehalt mit 3,67 multipliziert.

Berechne, wie viel CO<sub>2</sub> durch einen Kubikmeter (m<sup>3</sup>) Holz der Atmosphäre entzogen wird.

---



---



---



---

## CHECK'S GENAUER! WER ERKENNT BUCHE, FICHTE, BAMBUS UND EUKALYPTUS?

Schreibe unter jedes Bild den Namen der abgebildeten Baumart und wo sie deiner Meinung nach auf der Welt wächst.



Name: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Land: \_\_\_\_\_

Land: \_\_\_\_\_

Land: \_\_\_\_\_

Land: \_\_\_\_\_

Kontinent: \_\_\_\_\_

Kontinent: \_\_\_\_\_

Kontinent: \_\_\_\_\_

Kontinent: \_\_\_\_\_



# WIR MISCHEN MIT! ALLES FÜR DAS KLIMA UND FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT!

## WAS KÖNNEN WIR TUN?

Du hast nun einiges über Klimaschutz und Nachhaltigkeit bei der Herstellung von Kleidung gelernt.

Wir alle können zu mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit in diesem Bereich beitragen. Schreibe deine Ideen hierzu auf. Wenn du magst, kannst du dir diese Liste abschreiben und zur Erinnerung an den Kleiderschrank heften.

---

---

---

---

Wirf nochmal einen Blick auf deinen Slow-Fashion-/Fast-Fashion-Check. Markiere mit einem Textmarker, was du in Zukunft mehr berücksichtigen möchtest und ergänze fehlende Aussagen in deinen Notizen.

## CHECK DEINEN KLEIDERSCHRANK!

- Wie nachhaltig ist deine Kleidung?
- Aus welchen Textilien sind deine Kleidungsstücke?
- Welche Kleidungsstücke trägst du oft, welche vielleicht nie?



**PLANE DOCH MIT DEINEM  
FREUNDESKREIS EINEN  
KLEIDERTAUSCH. BESTIMMT  
FINDEST DU ZUHAUSE EIN  
T-SHIRT, EINE HOSE ODER  
EINEN SCHAL, DEN DU NICHT  
MEHR TRAGST, DER ABER  
ANDEREN GEFALLEN KÖNNTE!**



# WEITERE BILDUNGSBROSCHÜREN IN DER REIHE EXPEDITION CARBON:



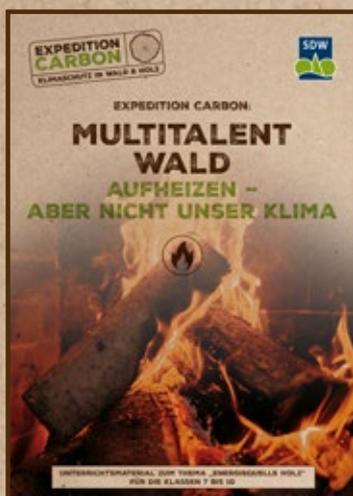
**HOLZHANDWERK**



**PAPIER**



**SÄGEWERK**



**ENERGIE AUS HOLZ**



**FORSTBETRIEBE**



**LEHRER:INNENHEFT**



DEUTSCHER  
FORSTWIRTSCHAFTSRAT

