

C2C-REGAL

Anleitung zum Selberbauen

Ein Projekt des



Ein Projekt des



Hauptautor*innen: Linda von Faber, Tobias Hauptmann

Mitwirkende: Tobias Wiesing, Mathias Becker, Mira Feltgen u.a.

Kontakt: gestaltung@ehrenamt.c2c.ngo

Stand: 08/2023

Lizenz: Creative Commons – Nutzung, Weitergabe und Veränderung erlaubt (und erwünscht!), solange das Gestaltungsbündnis als Urheber genannt und der Entwurf sowie die Anleitung nicht kommerziell genutzt werden.



Über das Projekt

Diese Anleitung zeigt euch, wie ihr ein **Regal nach den Kriterien von Cradle to Cradle** (C2C) bauen könnt. Die Anleitung ist aber nicht nur eine Bauanleitung, sondern enthält auch viele Informationen zum C2C-Prinzip. Dadurch möchten wir C2C für euch verständlich und erlebbar machen.

Bei der Erstellung dieser Anleitung haben wir selbst festgestellt, wie herausfordernd es manchmal ist, ein Regal 100 %ig nach C2C-Kriterien zu bauen. Aber vielleicht muss es das auch gar nicht: Es kann zum Beispiel sinnvoll sein, nicht immer das optimale und zertifizierte Material zu verwenden, sondern das, was ohnehin schon da ist. So können beispielsweise alte Möbelbretter vom Sperrmüll eine **Wiederverwendung** finden – und darüber hinaus wird euer Geldbeutel geschont.

Wir möchten euch ausdrücklich dazu ermutigen, nicht haargenau der Anleitung zu folgen, sondern **selbst kreativ zu werden**. Seid kritisch und überlegt, wie ihr das Regal noch weiter verbessern könnt! So könnt ihr **Verantwortung** dafür übernehmen, dass die von euch genutzten Möbel auch für eure Umwelt verträglich sind.

Wir hoffen, dass ihr Spaß beim Bauen habt und viel über das C2C-Prinzip lernt!

Was euch in dieser Anleitung erwartet:

Benötigte Materialien.....	5
Benötigte Werkzeuge.....	6
Anleitung.....	8
Ideen & Anregungen.....	17
Weiterführende Informationen zu Cradle to Cradle.....	21
Fazit.....	29
Ausblick.....	32
Quellen.....	33

Viel Spaß!

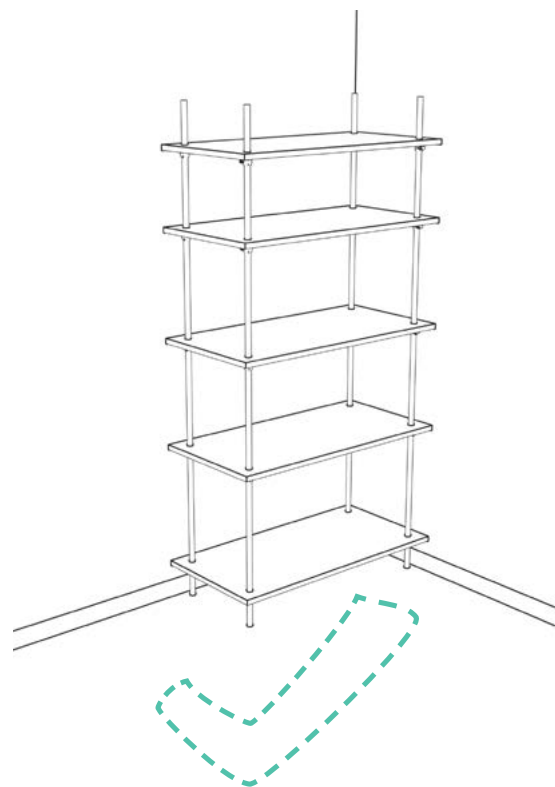
Disclaimer vorneweg

Das Regal ist als freistehendes Objekt **nur begrenzt kippsicher** und sollte deshalb nicht frei im Raum stehen.

Um Sicherheit gegen Umfallen zu gewährleisten, sollte das Regal an mindestens eine Wand angelehnt sein, besser noch in einer Ecke stehen. **Am besten** ist es, wenn ihr das Regal **an der Wand fixiert**. Dafür haben wir auch eine zum System passende Halterung erdacht (siehe S. 19), die das Regal am Umfallen hindert,

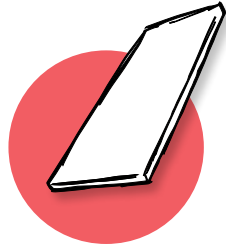
ohne dass einzelne Böden permanent fixiert sind.

Falls ihr das Regal mit Kindern baut, sollte eine Aufsichtsperson dafür sorgen, dass alles sicher steht. Wir geben daher keine Garantie und übernehmen keinerlei Haftung für etwaige entstehende Schäden. Wir wünschen natürlich, dass durch entsprechende Achtsamkeit Unfälle vermieden werden.



Benötigte Materialien

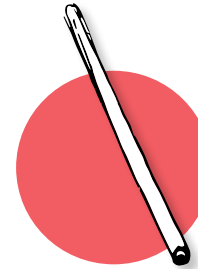
Plattenmaterial (für mögliche Materialien siehe Seiten 7 und 19 – z. B. Holz)



wird zu den Regalbrettern. Für eine bessere Stabilität des Regals sollten die Bretter nicht zu schmal sein. Damit die Regalböden unter viel Gewicht nicht „durchhängen“, sollten sie auch nicht zu lang sein und vor allem dick genug sein.

Empfehlung: Länge ca. 1000 mm,
Breite ca. 400 mm,
Dicke 18 mm

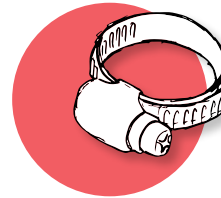
Rundstäbe (für mögliche Materialien siehe Seiten 7 und 19 – z. B. Holz)



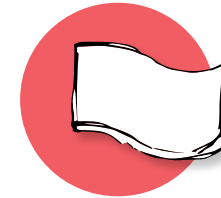
sind die vertikalen Elemente und Stützen des Regals. Die Länge der Rundstäbe ist gleich der Regalhöhe. Die benötigte Anzahl richtet sich nach deinem persönlichen Regaldesign.

Für die Standardausführung benötigst du vier Stück.

Empfohlener Durchmesser: 20 bis 25 mm



+



Rohrschellen

aus Metall, ohne Kunststoffummantelung o. ä.

Darauf achten, dass das auf der Schelle angegebene Maß zum Rundstabdurchmesser passt.

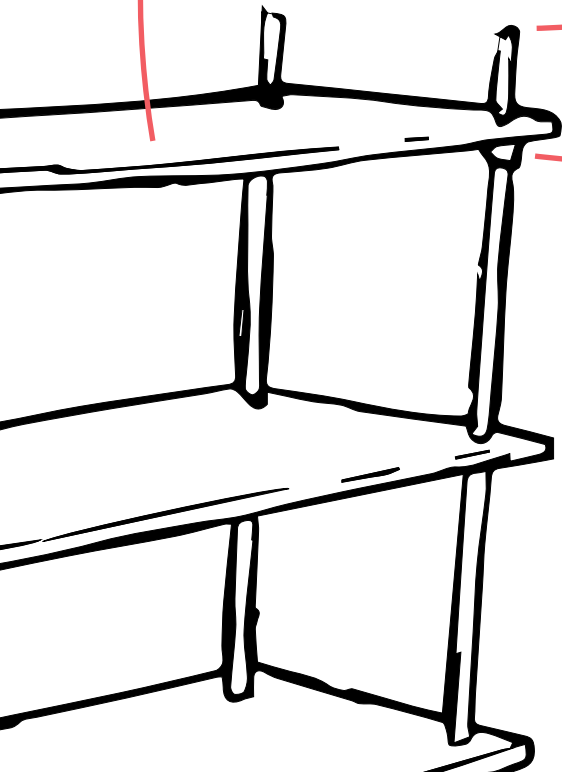
Benötigte Anzahl =
Anzahl der Regalböden x 4

Unterlagen (für mögliche Materialien siehe Seite 11 – z. B. Filz oder Graupappe)

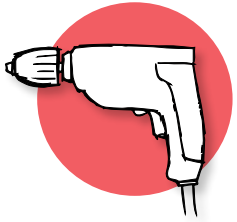
vergrößert die Auflagefläche für die Regalböden und sorgt für einen guten Halt der Schellen.

Anzahl = Anzahl der Schellen.

Jeweilige Größe: Breite = 25 bis 35 mm,
Länge bei Papp- und Filzvariante =
1,5x Rundstabumfang

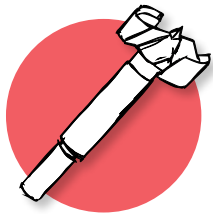


Benötigte Werkzeuge



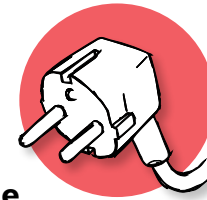
Bohrmaschine

Am besten nicht nur einen Akkuschraber, sondern einen Bohrer, der auch wirklich und über längere Zeit hinweg Löcher bohren kann.



Forstnerbohrer

Bekommst du zum Beispiel im Baumarkt. Durchmesser entsprechend dem Stangendurchmesser.



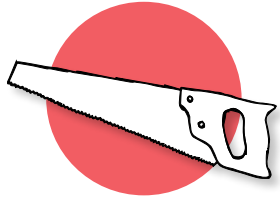
C2C und die Energie

Ein kurzes Wort zum Strom, der doch scheinbar problemlos immer aus der Steckdose kommt. Was hat er mit Cradle to Cradle zu tun? Nun, für die Einstufung der „Cradligkeit“ eines Produkts (zum Beispiel unseres Regals) ist es nicht nur relevant, welche Materialien verbaut werden, sondern auch unter welchen Umständen sie bearbeitet und montiert werden. Wenn du ein Regal zusammenbaust, fließt in die Bewertung der Nachhaltigkeit deines Regals auch die Stromquelle ein: beziehst du Öko-Strom, ist dein Regal am Ende mehr Cradle to Cradle als eines, das mit Braunkohle-Strom zusammengebaut wurde.

Benötigte Werkzeuge

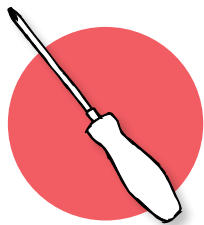
Säge

Du musst nicht viel sägen, um das Regal zu fertigen; für das Zusägen der Stäbe reicht auch eine Handsäge. Und falls du dir das Sägen ganz sparen möchtest, kannst du die Regalböden und Stangen auch im Baumarkt zusägen lassen. Aber Achtung: Manchmal ist das nicht ganz präzise, miss also danach noch mal nach.



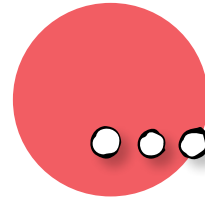
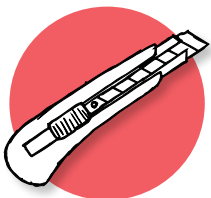
Kreuz-Schraubendreher

Die benötigte Größe hängt von der Schelle ab, die du verwendest.



Cutter

Falls du keinen hast: bestimmt hat jemand aus deinem Umfeld einen Cutter bei sich herumliegen. Zur Not sollte auch eine Schere ausreichen.



Außerdem:

- Schleifpapier (ca. Körnung 100)
- Bohrunterlage (z. B. altes Brett)
- Schmierpapier, Stift, Lineal/Geodreieck, Schere und Klebeband (oder Klebestift) für die Schablone
- Nadel, dünner Nagel oder Ähnliches zum Markieren der Bohrlöcher
- Schneideunterlage
- Es empfiehlt sich das Anreißen der Bohrlöcher, z. B. mit Hammer und einem dickeren Nagel

Sharing is Caring

Du hast keine Bohrmaschine oder weißt nicht, wie du zu einer Säge kommen sollst? Das ist kein Problem und du brauchst dir auch nicht gleich all das benötigte Werkzeug kaufen. Du kannst dir zum Beispiel einige Werkzeuge im Baumarkt vor Ort ausleihen. Darüber hinaus kannst du natürlich auch Freund*innen oder Nachbar*innen fragen. Solltest du immer noch nicht fündig geworden sein, gibt es auch eine Menge Möglichkeiten im Internet, die du nutzen kannst:

- pumpipumpe.ch
- nebenan.de
- leihzig.de
- „Bibliothek der Dinge“ (gibt es u. a. in Dresden und Frankfurt a. M.)

Anleitung



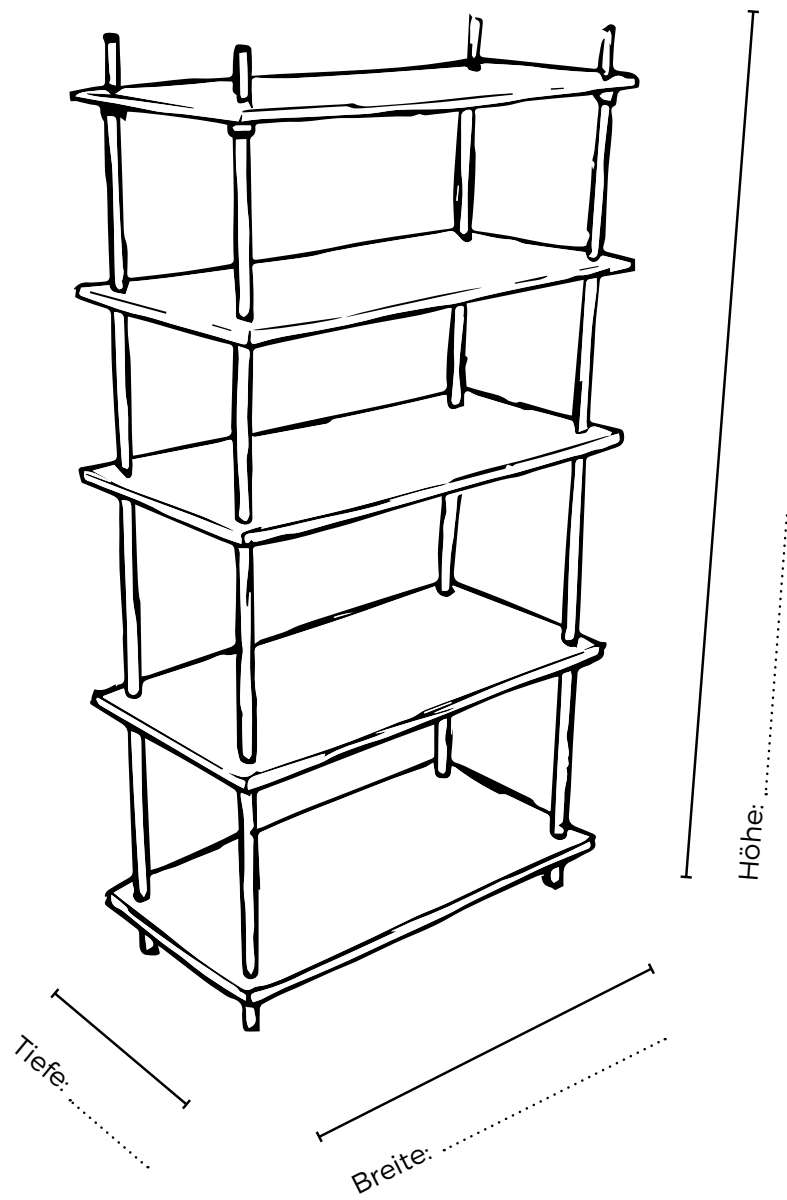
Planung

Eine gute Planung ist essenziell für Cradle to Cradle, weil hier sehr viele Weichen für das gesamte „Leben“ deines Regals gestellt werden. Du solltest dir im Vorhinein vor allem Gedanken über die folgenden Aspekte machen:

- Welche **Maße** soll dein Regal haben?
- **Wie viele** Regalböden brauchst du?
- Welche **Abstände** sollen sie haben? (Überleg dir dafür am besten, was du in deinem Regal aufbewahren möchtest.)
- Welche **Materialien** hast du schon und könntest du nutzen?
- Wie **transportierst** du die Materialien vom Baumarkt o. ä. nach Hause?
- Welche **Optik** gefällt dir? (Entscheidend für die Wahl des Holzes/Plattenmaterials und der Unterlagen.)

Material/Produkt	Maße	Anzahl

Anzahl der Böden:



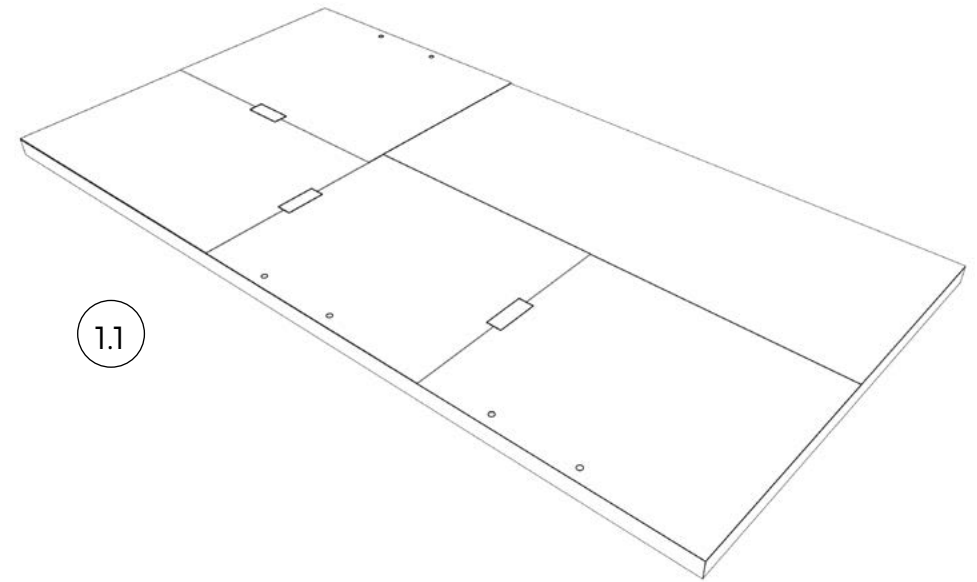
1

Schablone herstellen

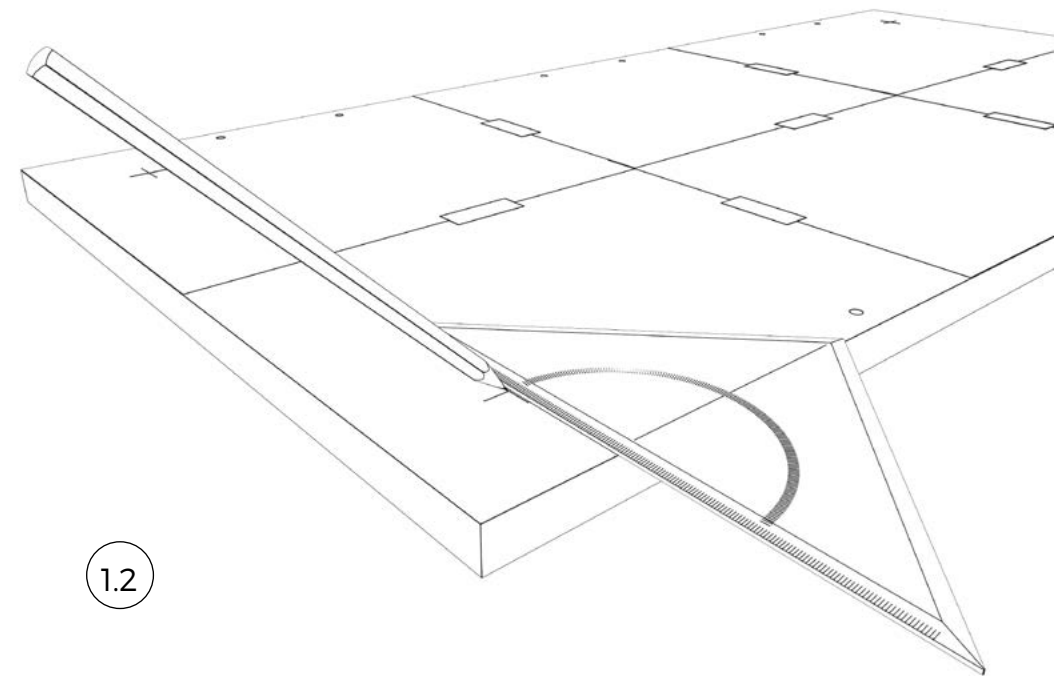
Die Schablone soll sicherstellen, dass die Bohrlöcher auf allen Brettern (die ja unterschiedlich breit und tief sein können) deckungsgleich zueinander liegen. Nur dann können die Stangen durch alle Regalböden geführt werden.

- 1.1 Klebe mehrere Blätter Papier zusammen bzw. schneide deinen Papierbogen so zurecht, dass die gesamte Fläche des kleinsten Regalbodens bedeckt ist. Die Breite und Tiefe der Schablone orientiert sich am kleinsten Brett, da auch durch dieses die Stäbe geführt werden müssen und es somit die Größe der Regalbodenfläche definiert.
- 1.2 Zeichne in allen vier Ecken jeweils 5 cm von den Kanten der Schablone entfernt die Bohrlochpositionen ein. Am besten geht das mit einem Geodreieck.

Du solltest jetzt ein großes Papierrechteck mit insgesamt vier Markierungen vor dir liegen haben. Die Markierungen sollten genau gleich weit von den Schablonenkanten entfernt sein und zeigen dir jetzt schon an, wie die Rundstangen positioniert sein werden.



1.1



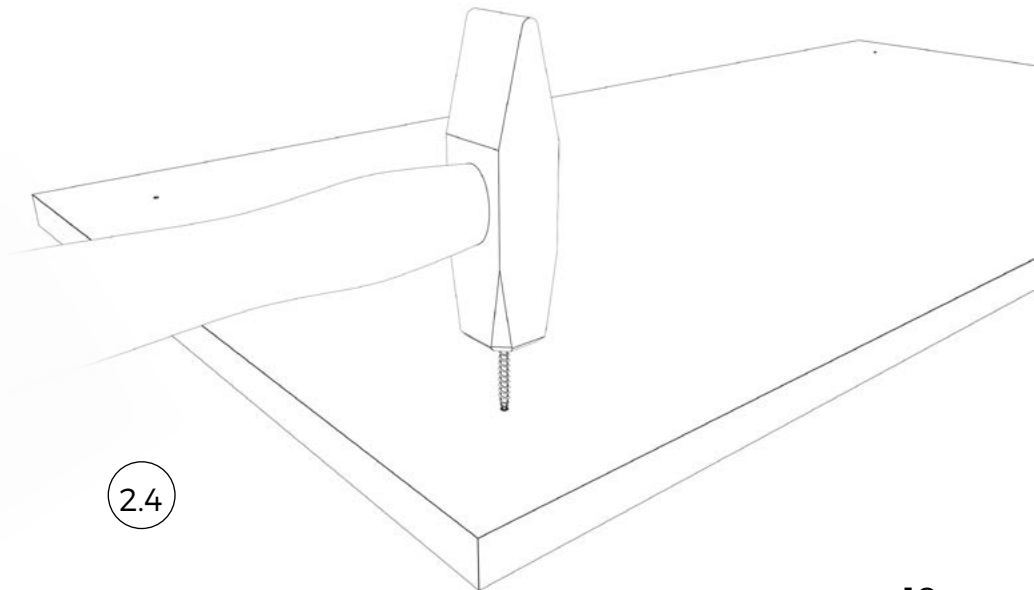
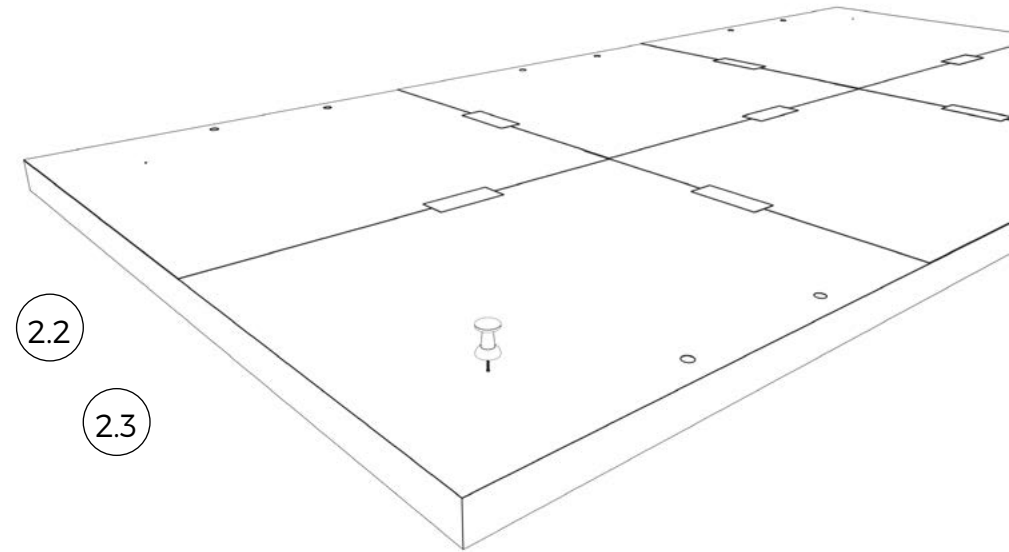
1.2

2

Bohrlochpositionen auf die Regalböden übertragen

Wenn du geplant hast, dass einzelne Bretter seitlich weiter herausragen sollen als andere, solltest du hier besonders konzentriert vorgehen, um die Bohrlöcher an den richtigen Stellen einzuzeichnen. Versuche dir am besten bildlich vorzustellen, dass an den Positionen der Markierungen die Rundstangen durch den Regalboden laufen werden.

- 2.1 Überlege dir, welche Seite der Regalböden jeweils oben liegen soll.
- 2.2 Lege jetzt auf diese Seite die Schablone, sodass alle Kanten der Schablone möglichst parallel zu denen des Regalbodens liegen. Fixiere die Schablone evtl. mit etwas Klebeband.
- 2.3 Stich jetzt mit einer Nadel oder einem dünnen Nagel in alle vier Markierungen, sodass die Einstiche im Material des Regalbodens zu sehen sind.
- 2.4 Vertiefe die Markierung der Nadel mit einer Schraube oder Nagel und Hammer. Das ist wichtig, damit die Zentrierspitze des Forstnerbohrers beim Bohren nicht verrutscht.
- 2.5 Wiederhole diesen Prozess für alle Böden.



3

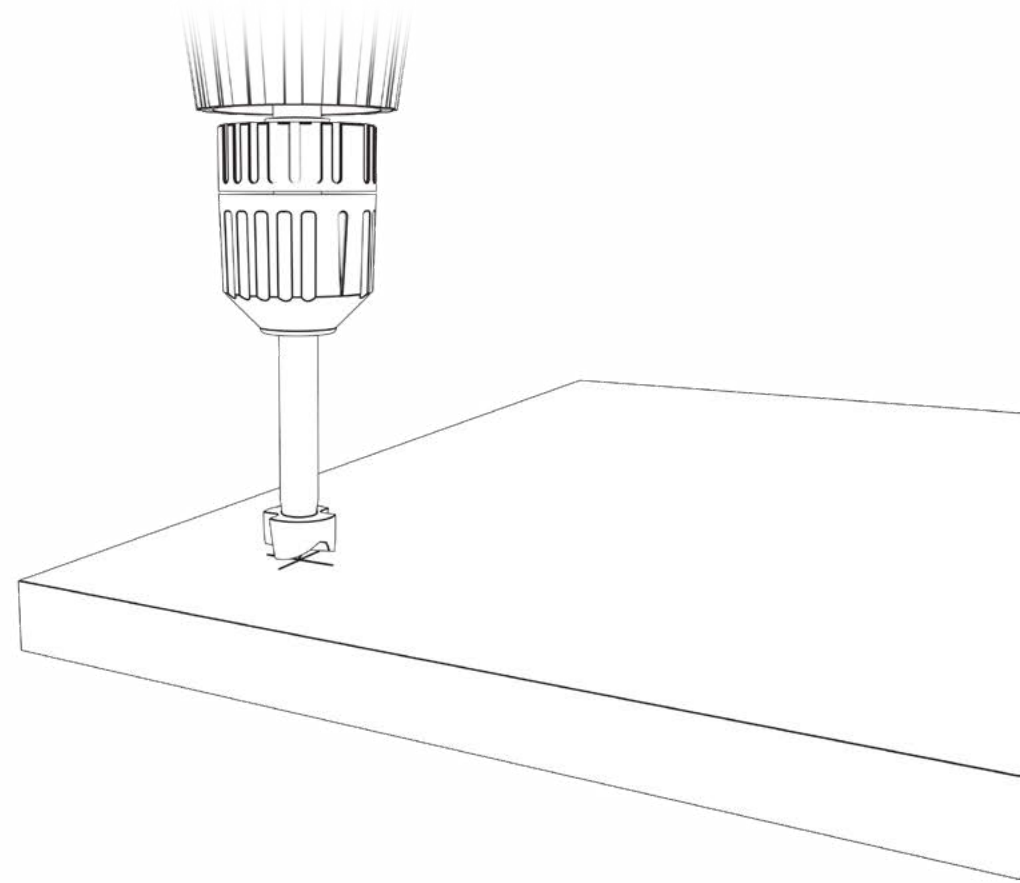
Löcher bohren

Suche dir eine Arbeitsfläche zum Bohren, die stabil ist und nicht wackelt. Schau, ob du alte Bretter als Bohrunterlage verwenden kannst, damit du nicht in den Boden/Tisch bohrst und das Bohrloch außerdem nicht ausreißt. Fixiere das Brett beim Bohren mit deinem Eigengewicht, Schraubzwingen oder lass dir von einer zweiten Person assistieren.

Beim Bohren solltest du die Bohrmaschine möglichst senkrecht halten, damit die Stäbe später möglichst problemlos durchgeführt werden können. Evtl. kann dir dabei jemand helfen, der von der Seite auf die Ausrichtung des Bohrers achtet.

Nicht zu schnelles Bohren mit nur leichtem Druck und eine Bohrunterlage können verhindern, dass die Bohrlöcher auf der Rückseite ausreißen bzw. splintern. Der Forstnerbohrer kann ziemlich heiß werden, lass ihn evtl. zwischendurch abkühlen.

Falls die Bohrlöcher für die Stangen etwas zu eng sind, kannst du das jeweilige Bohrloch durch Kreiseln des Bohrers darin mit leicht schrägen Winkel weiten; das sollte jedoch vorsichtig und Stück für Stück getestet werden.



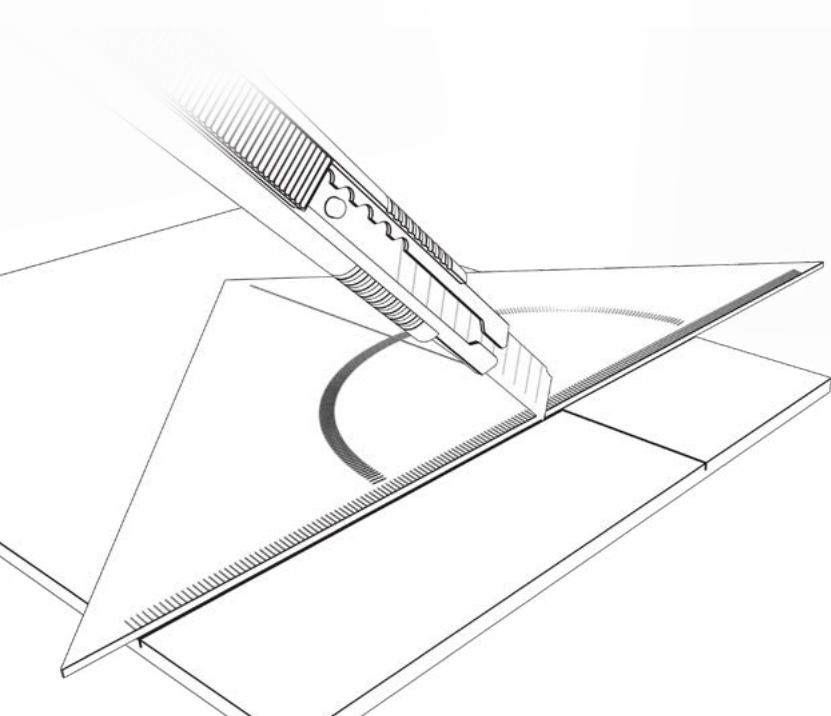
Schleifen

Die Bohrlöcher sowie Seitenflächen der Bretter (und später die Enden der gesägten Stäbe) können angeschliffen werden, sodass keine Splitter abstehen bzw. sie sich angenehm anfühlen. Bei den Kanten der Bohrlöcher sollte vermieden werden, einen größeren Radius hineinzuschleifen, da das die Stabilität negativ beeinflussen kann.

4A

Variante A: Flexible Auflageringe aus Filz oder Graupappe zuschneiden

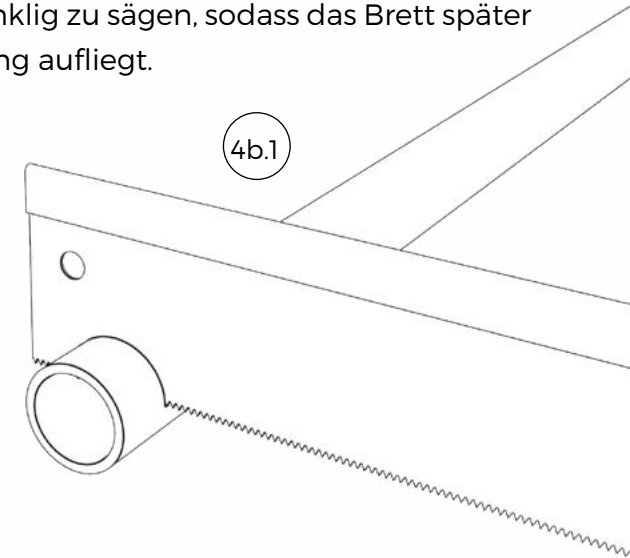
Die Länge der Filz- oder Pappstreifen hängt vom Umfang deiner Rundstäbe ab. Die Graupappe oder dickerer Filz (3 bis 4 mm) sollte ca. 1,5- bis 2-mal um den Stab gewickelt werden, dünneren Filz muss häufiger gewickelt werden (ca. 3x). Versuche, die Streifen möglichst genau zuzuschneiden, sodass die obere Kante gerade ist und das Brett plan aufliegen kann. Optimalerweise schneidest du die Streifen so zu, dass kaum Verschnitt aus dem Materialbogen anfällt.



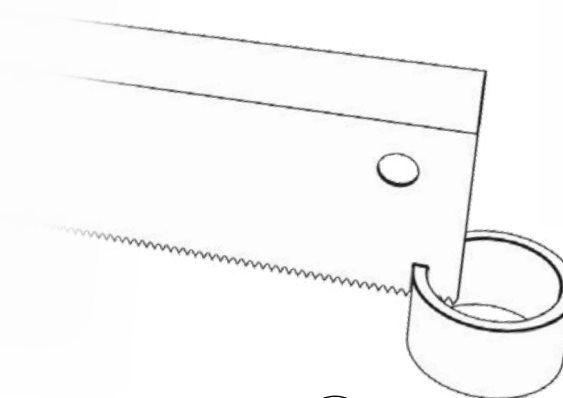
4B

Variante B: Auflageringe aus Plastik zu- und ein-sägen

Die Auflageelemente aus Plastik müssen in der Länge zugesägt werden: je ca. 25 bis 35mm. Falls möglich, solltest du das Rohr beim Sägen etwas fixieren und darauf achten, rechtwinklig zu sägen, sodass das Brett später möglichst flach auf dem Ring aufliegt.



4b.2



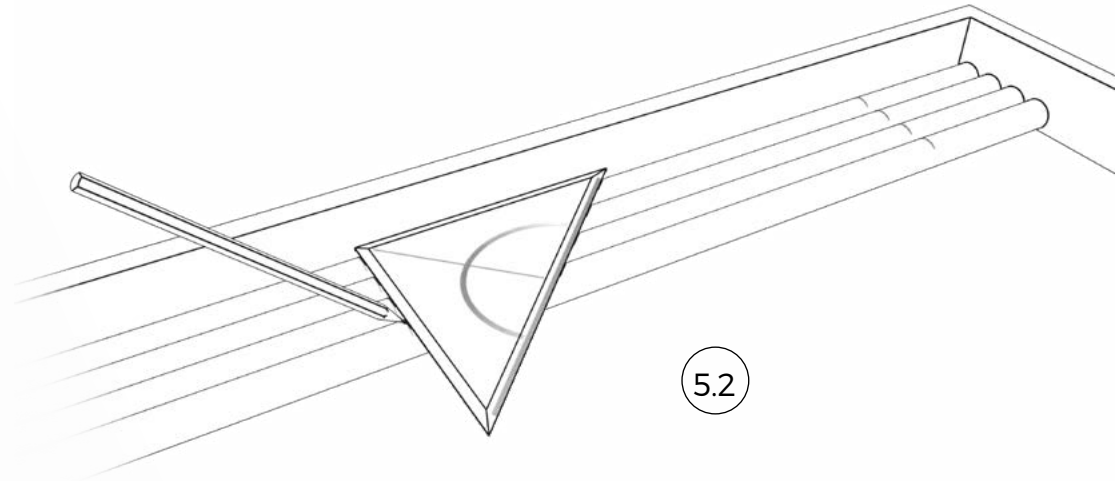
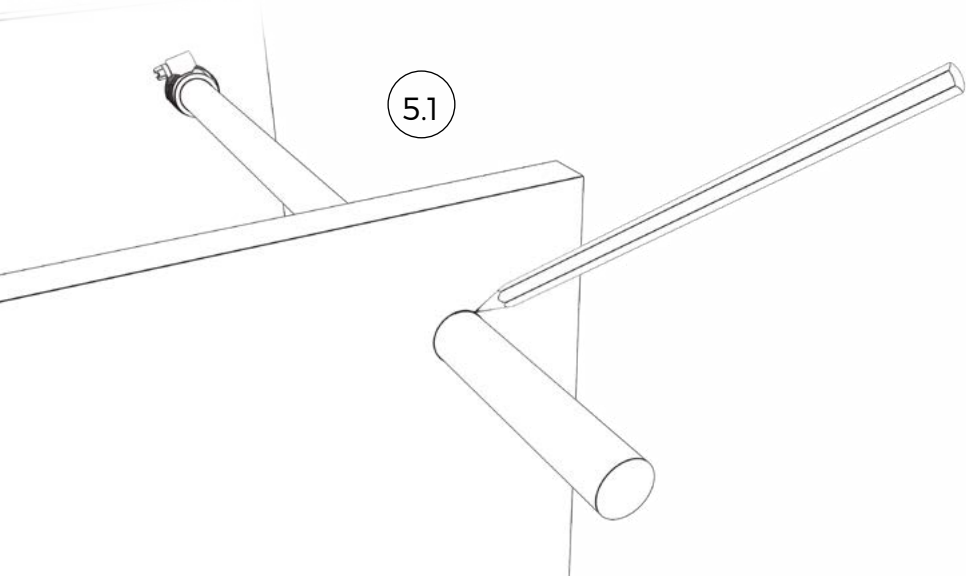
Der Schlitz sollte ungefähr 0,5 bis 1,0 cm breit sein. Den Ring aufrecht hinstellen und von oben einzusägen könnte für mehr Stabilität sorgen, aber du musst ausprobieren, wie das für dich am besten funktioniert und v. a. vorsichtig sein, dich mit der Säge nicht zu verletzen.

5

Höhe der Böden anzeichnen

Falls du noch nicht weißt, in welchen Abständen du die Böden zueinander haben möchtest, kannst du Bretter und Stäbe schon mal ohne Schellen ineinander stecken und so ausrichten, wie du es später benötigst. Anschließend markierst du an einem der Stäbe mit einem Bleistiftstrich, wo sich die untere Seite der Regalböden jeweils befindet. Überlege dir außerdem, ob du die Stäbe insgesamt noch kürzen möchtest und markiere auch diese Stelle. Anschließend nimmst du alle Stäbe und legst sie direkt nebeneinander, wobei die Enden an der selben Kante abschließen sollten. Nun überträgst du die Striche vom ersten Stab auf die anderen Stäbe, sodass diese möglichst exakt auf einer Höhe sind. Am besten nutzt du einen rechten Winkel oder ein Geodreieck.

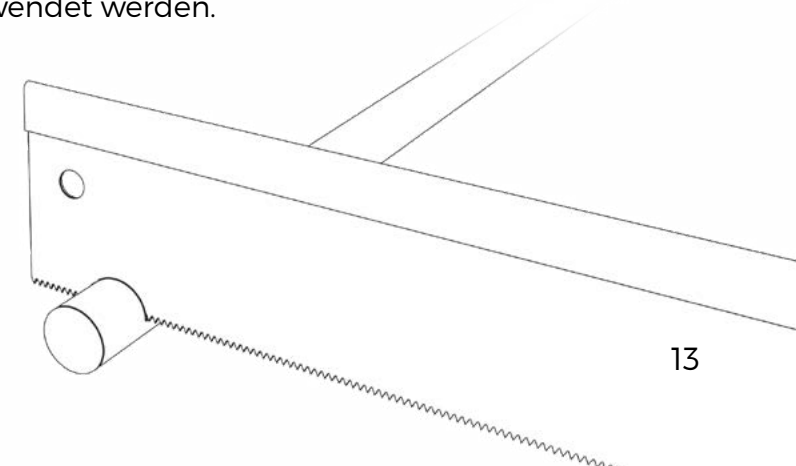
5.1



6

Stäbe kürzen

Falls du die Rundstäbe schon in der richtigen Länge sind, brauchst du nichts zu machen. Ansonsten säge alle Rundstäbe auf die von dir gewünschte Regalhöhe zurecht bzw. lass es vorher im Baumarkt erledigen. Stabreste können noch für andere Möbelteile oder andere Funktionen aufgehoben und verwendet werden.



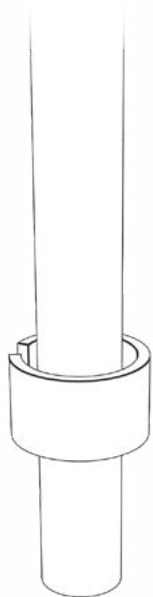
7

Auflageringe positionieren

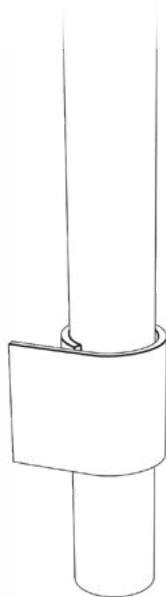
Die Auflageringe und Schellen werden nach und nach und abwechselnd mit den Regalbrettern „aufgefädelt“. Beginne mit den Schellen des untersten Regalbodens.

Die Oberkante des Auflagerings aus Plastik bzw. des Auflagestreifens aus Filz oder Pappe sollte unterhalb des eben mit Bleistift angezeichneten Striches auf dem Stab positioniert werden, also auf den Stab geschoben oder herumwickelt werden. Die Pappe kannst du vorher am Stab oder an einer runden Tischkante etwas vorbiegen, damit sie den Stab besser umschließt.

7a



7b



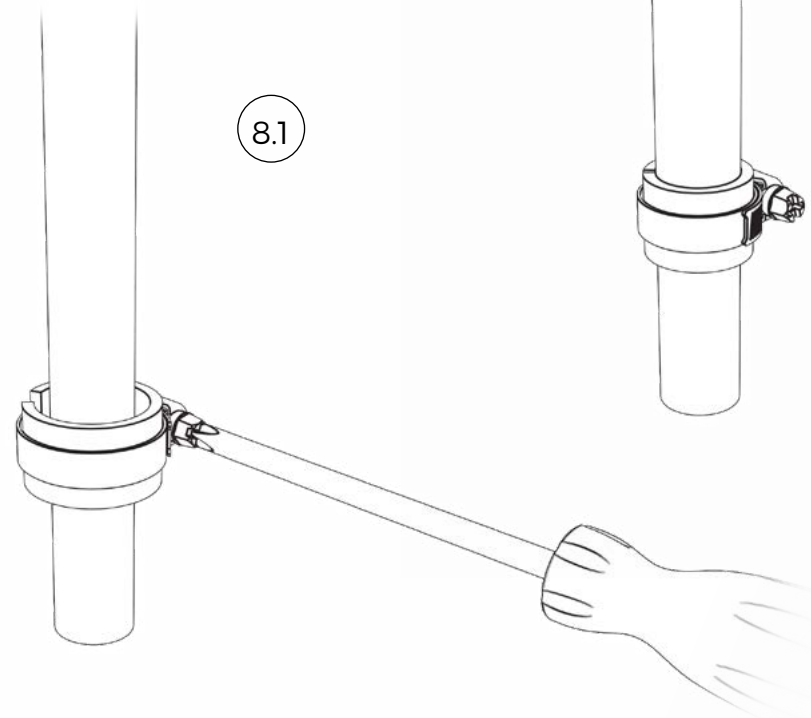
8

Schelle aufschieben und festdrehen

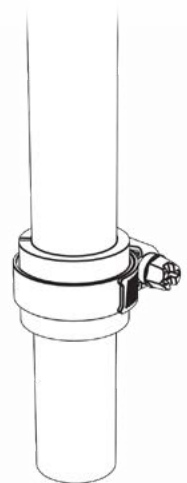
Schieb die halb zugedrehte Schelle über die Ringe, sodass sie gerade noch rüberpasst und ohne dass sich die Pappe bzw. der Filz wieder abwickeln.

Zieh die Schelle Stück für Stück mit dem Schraubenzieher zu, wobei sich Filz bzw. Pappe nicht verschieben sollten. Es ist normal, dass sie sich verformen; sie bieten trotzdem eine stabile Auflagefläche. Zieh die Schellen so fest wie es geht, damit sie auch bei großer Belastung durch viele Gegenstände im Regal nicht verrutschen.

8.1



8.2

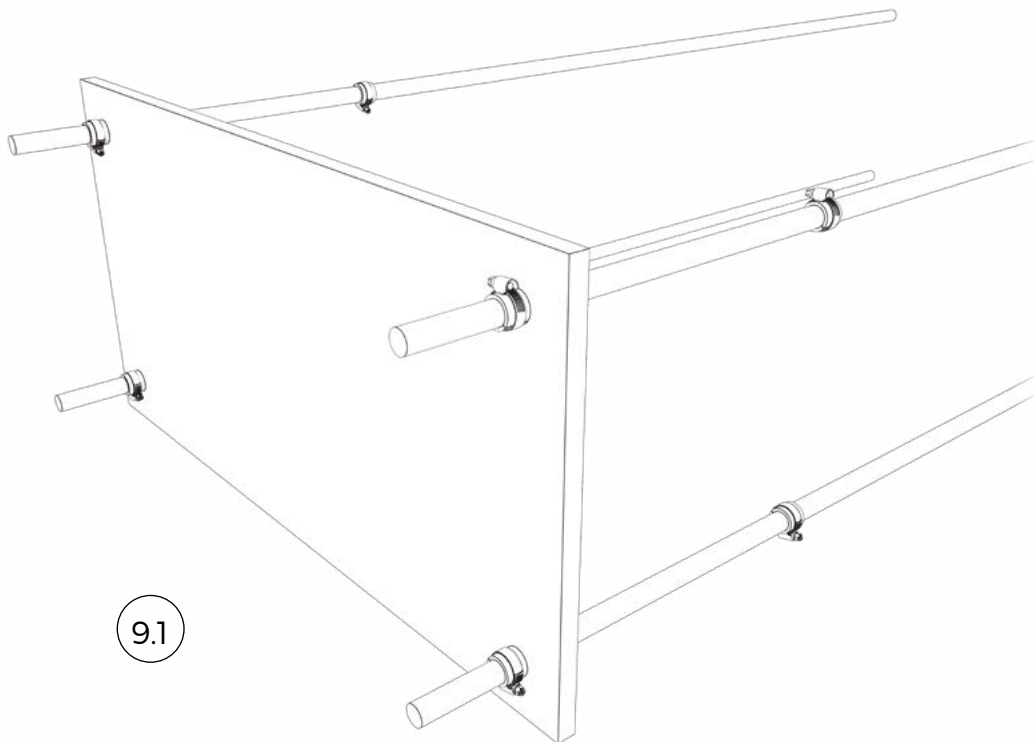


9

Regalböden aufstecken

Schieb die Regalstangen einzeln durch die Löcher des untersten Bodens, bis die eben aufgefädelten Schellen den Regalboden berühren. Das lässt sich am besten in der „liegenden“ Position des Regals am Boden machen.

Falls du hier merkst, dass einzelne Löcher zu eng sind, musst du die Löcher noch einmal vorsichtig nachbohren (siehe Schritt 3).



Wiederhole die Schritte 7 und 8 mit den Schellen für den nächsten Regalboden. Lass das Regal dabei am besten am Boden liegen. Danach sollte das Regal stabil genug sein, um es aufzurichten zu können.

Wiederhole nun die Schritte 7 und 8 für die verbleibenden Böden. Stelle das Regal an die gewünschte Position. Falls du merkst, dass einzelne Böden schief aufliegen, kannst du die entsprechenden Schellen öffnen und verschieben. Auf diese Weise kannst du auch Unebenheiten im Boden ausgleichen: Öffne einfach die Schellen des betroffenen Rundstabes und justiere die Höhen so, dass das Regal nicht mehr kipzelt.

9.2



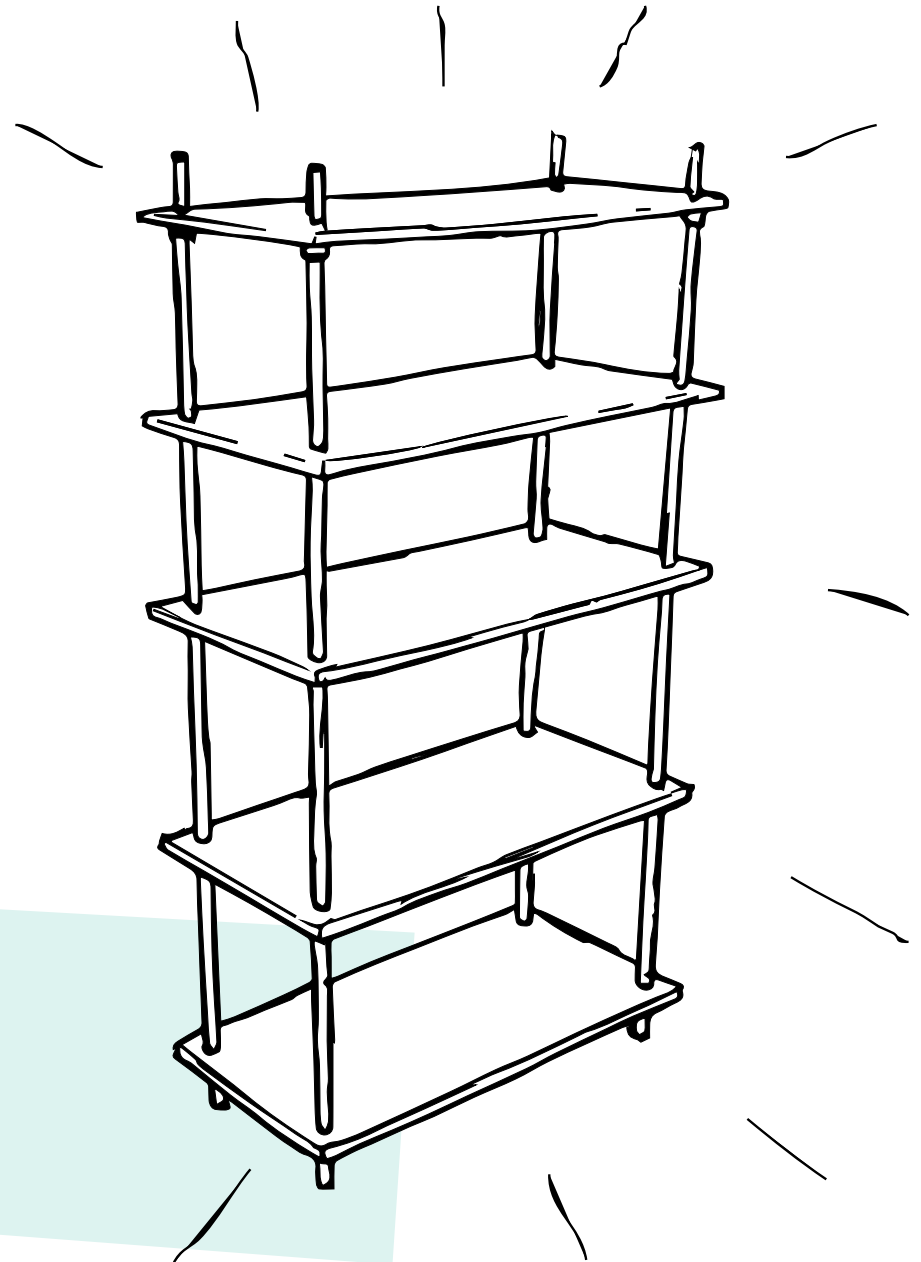
Anleitung

Herzlichen Glückwunsch, du hast jetzt ein selbstgebautes C2C-Regal in deiner Wohnung stehen!

Aber **der Weg deines Regals ist hier noch nicht zu Ende**. Auf den folgenden Seiten findest du Anregungen und Ideen, wie du dein Regal umnutzen und lange Freude an ihm haben kannst, sowie weiterführende Informationen zum C2C-Konzept: Es wird um Kreislaufwirtschaft, Materialien und die Möbelindustrie gehen.

Viel Spaß beim Schmökern!

Fertig!
...und weiter?





Reststücke verwerten

Aus Reststücken von Regalböden und Stangen lassen sich zum Beispiel Schuhregale, Couchtische oder einfach dekorative Abstellmöglichkeiten für Pflanzen herstellen.

Variabel sein

Da du die Abstände der Bretter frei wählen kannst, kannst du dein Regal komplett nach deinen Wünschen und Bedürfnissen bauen. Die Regalbretter müssen auch nicht alle gleich breit sein. Zum Beispiel können einzelne Bretter zu einer oder auch beiden Seiten weiter herausragen als die anderen.



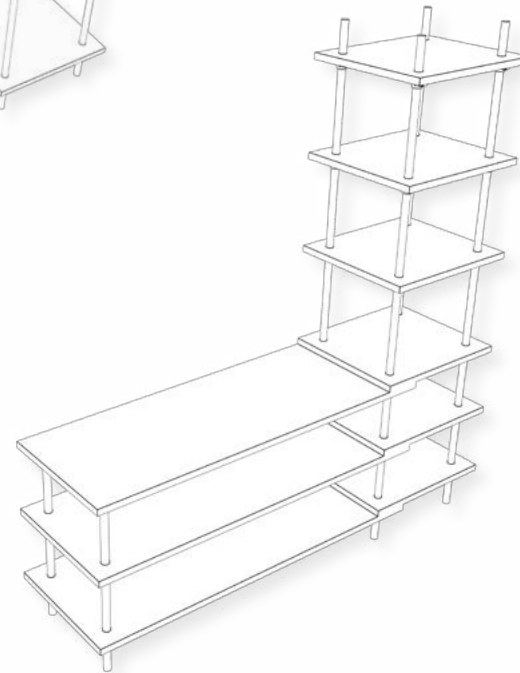
Das Regal verwandeln

Falls du dich irgendwann an deinem Regal sattgesehen hast, kannst du auch Regalböden austauschen, die Abstände verändern oder sogar das Regal zu einem anderen Möbelstück, zum Beispiel zur Garderobe oder einem Tisch, umbauen.

Ideen & Anregungen

Modularität

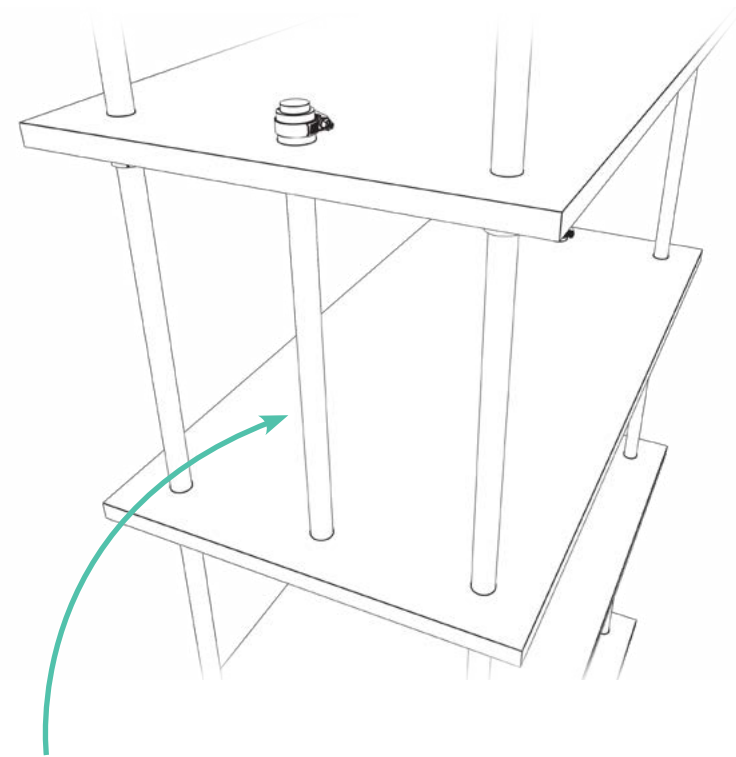
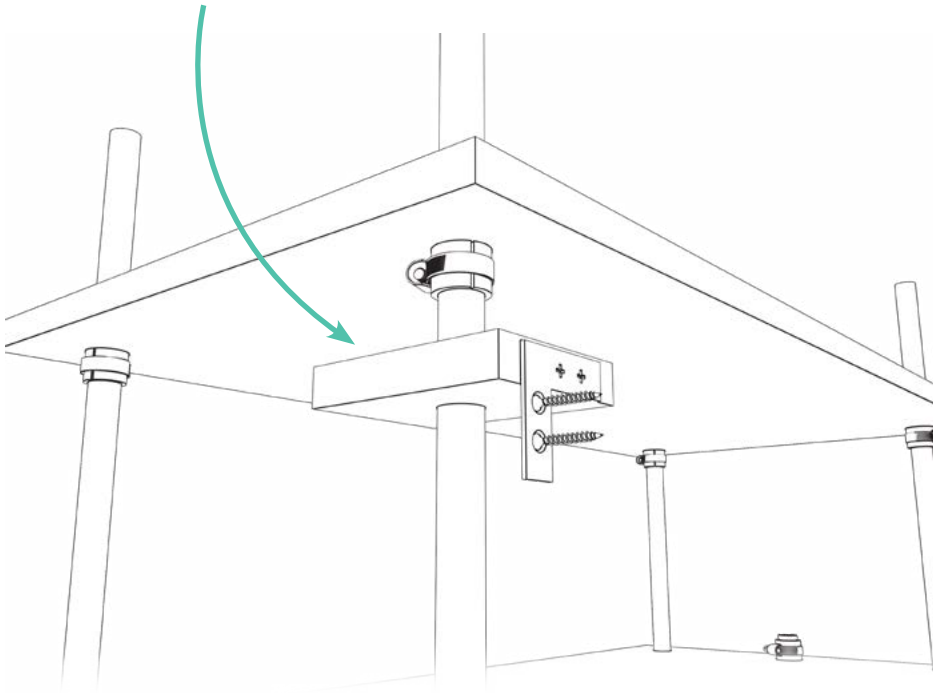
Um das Regal und vor allem seine Bestandteile möglichst lange nutzen zu können, ist es sinnvoll, das Regal **an deine Bedürfnisse anzupassen**. Die können sich aufgrund eines Umzugs, Familienzuwachses etc. ändern. Ein Bücherregal kann dann zum Beispiel zu einem Schuhregal werden, ein gerades Regal kann sich in ein Eckregal verwandeln.



Wandfixierung

Beim Bau des Prototyps haben wir festgestellt, dass das Regal freistehend etwas wacklig sein kann. Es reicht, das Regal **an die Wand zu stellen**, damit es stabiler steht. Wenn du auf Nummer sicher gehen möchtest, kannst du auch eine **Wandfixierung** wie abgebildet herstellen. Dafür benötigst du ein Stück Holz mit Bohrung, einen flachen Winkel und Schrauben.

Dieser bietet den Vorteil, dass du nicht permanent einen Zwischenboden an der Wand fixieren musst.



Seitenbegrenzung

Das Regal ist zu den Seiten offen, was beispielsweise das Lagern von Büchern erschweren kann. Um das zu ändern, haben wir diverse Methoden getestet. Eine Lösung wäre, einen **weiteren Stab** zwischen zwei Stäben an der kurzen Seite durchzuführen. Dafür müsstest du aber noch einmal bohren bzw. braucht es auch weitere Stäbe oder Stabreste, sowie pro Begrenzung eine Schelle, die in diesem Fall oberseitig vom Brett fixiert wird. Letztendlich steht es dir komplett frei, ob du so einen Zusatz umsetzen möchtest oder vielleicht sogar mit **eigenen Lösungen** das Regal noch verbessern kannst.

Materialien und Oberflächenbehandlung

- **Holzverbundstoffe** (Spanplatten und MDF) **vermeiden**. Die Oberfläche dieser Plattenmaterialien ist meist empfindlich, nicht anschleifbar und die einzelnen Materialien können nicht getrennt werden, sodass die Platten in der Regel verbrannt werden.
- Hölzer kaufen, die **wiederaufbereitet und angeschliffen** werden können, wenn sie abgenutzt oder zerkratzt sind (Vollholz, Leimholz, Sperrholz, Tischlerplatte). Diese werden auch eher kaskadisch recycelt, also beispielsweise zu Spanplatten verarbeitet. Perfekt ist diese Kaskade momentan aber noch nicht: Spanplatten sowie ähnlich verarbeitete und furnierte Hölzer werden meist verbrannt („thermisch verwertet“).
- **Natürliche Oberflächenbehandlung** bevorzugen: ölen, wachsen, seifen etc. Es gibt außerdem Lacke und Lasuren, die mit auf nachwachsenden Rohstoffen – nicht auf Produkten der Petrochemie – basierenden Lösungsmitteln hergestellt werden oder erst gar keine enthalten. Auf diese Weise wird die Bioabbaubarkeit und kaskadische Weiterverwendung der Regalböden nicht beeinträchtigt.
- Im Zweifelsfall: Oberfläche unbehandelt lassen.

Upcycling als Zwischenlösung

Um die einzelnen Materialien eines Produktes irgendwann in den jeweils geeigneten Kreislauf zurückführen zu können, sind zwei Dinge wichtig: Erstens müssen die einzelnen Materialien – sofern sie nicht gemeinsam biologisch abbaubar sind – **voneinander zu trennen** sein. Zweitens **muss bekannt sein, um welche Materialien oder Komposite es sich jeweils handelt**. Besonders Letzteres ist meist nur gegeben, wenn das Material (beispielsweise ein Regalboden) selbst eingekauft wird – wenn ihr ein altes Regal auf dem Sperrmüll oder anderswo findet, ist die Bestimmung der Materialien (inkl. Klebeverbindungen etc.) meist kaum möglich. Die **Wiederbenutzung von alten Materialien** für die Herstellung des Regals (Upcycling) sollte aber nicht gleich ausgeschlossen werden, da sie zwei wesentliche Vorteile bietet: Erstens werden Materialien, die eigentlich verbrannt oder deponiert würden, noch **länger genutzt** – wodurch die für die Herstellung aufgewendete Energie und Arbeit besser ausgeschöpft wird – und zweitens ist das Regal dann **deutlich kostengünstiger** und damit für mehr Menschen erschwinglich. Ihr solltet aber im Hinterkopf behalten, dass das Regal dann wahrscheinlich nicht mehr den Cradle to Cradle-Kriterien entspricht, da es so aus Teilen besteht, die sich aus gemischten Materialien zusammensetzen (keine Materialreinheit). Natürlich könnt ihr auch im Nachhinein noch einzelne Regalbestandteile durch „cradeligere“ Teile ersetzen.

Cradle to Cradle

Umdenken - DIE C2C Denkschule

Um die Probleme unserer Zeit langfristig zu lösen, müssen wir umdenken. Wir Menschen verschwenden heute endliche Ressourcen und zerstören so unsere Existenzgrundlage. Durch Verzicht handeln wir zwar weniger schlecht – aber noch lange nicht gut. Wir können Klima- und Ressourcenprobleme nur durch positive Ziele dauerhaft lösen. Indem wir unser Handeln konsequent in biologische Kreisläufe integrieren und technologische Kreisläufe schaffen, erreichen wir einen wirklichen Mehrwert: ökologisch, ökonomisch und sozial.



Nützliche Links für einen Überblick über Cradle to Cradle



Infos der Cradle to Cradle NGO zu Denkschule und Designkonzept, URL: c2c.ngo/cradle-to-cradle



Lexikon der Cradle to Cradle NGO, URL: c2c.ngo/lexikon



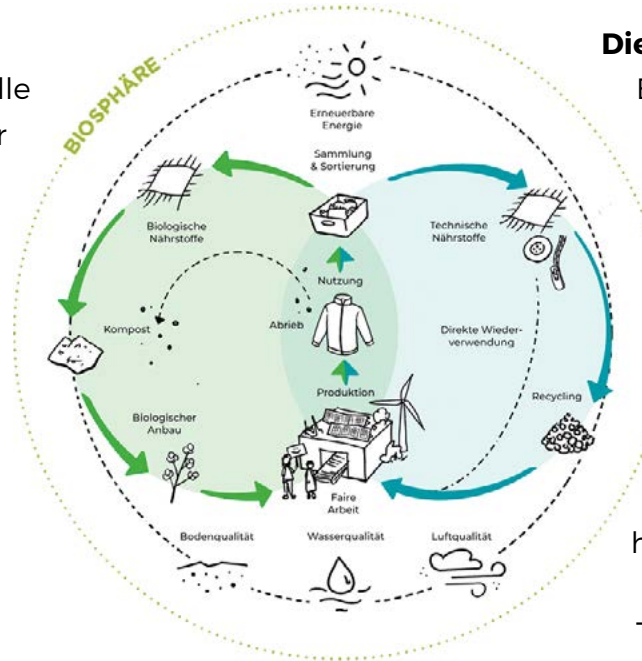
Webseite von EPEA, URL: epea.com/ueber-uns/cradle-to-cradle

Umgestalten - Das C2C Designkonzept

Auf Umdenken folgt Umgestalten: Das Cradle to Cradle Designkonzept ist die Anleitung für innovative und zukunftsfähige C2C-Produkte und Geschäftsmodelle. Materialien, die gesund für Mensch und Umwelt sind, zirkulieren in biologischen und technischen Kreisläufen. Bei der Produktion nutzen wir ausschließlich regenerative Energie, erhalten oder verbessern die Qualität von Wasser und Boden und haben faire und menschenwürdige Arbeitsbedingungen.

Umlenken - Die C2C Rahmenbedingungen

Die notwendige Transformation, die beim Umdenken und Umgestalten beginnt, muss durch verlässliche und zielführende Rahmenbedingungen unterstützt und beschleunigt werden. Dieser politische und wirtschaftliche Rahmen muss Anreize setzen, die klima- und ressourcenpositives Handeln fördern und lineares Denken und Handeln unrentabel machen.



Die Kreisläufe

Biosphäre

In der Biosphäre zirkulieren Materialien im kontinuierlichen biologischen Kreislauf. Jeglicher Abrieb oder Verlust muss zu 100% biologisch abbaubar sein – nur so dient er der Biosphäre als Nahrung: von synthetischen Textilien über Verpackungen und Kosmetik bis zu Auto- und Fahrradreifen. Kompostieren ist gut – Abfall als Nährstoff zu betrachten noch besser. Wenn Seife nicht nur unsere Haut reinigt, sondern auch unser Wasser sauber hält, ist Cradle to Cradle Realität.

Technosphäre

In der Technosphäre zirkulieren Materialien in kontinuierlichen technischen Kreisläufen. Rohstoffe für die Technosphäre stehen begrenzt auf der Erde zur Verfügung. Deshalb müssen sie in gleichbleibend hoher Qualität erhalten werden. Auch nachwachsende Rohstoffe können in der Technosphäre zirkulieren, bevor sie wieder Nährstoff werden. Alles kann so hergestellt werden, dass die eingesetzten Materialien mit geringem Aufwand voneinander getrennt werden können. Design für Demontage, nie wieder Rohstoffmangel – dank Cradle to Cradle.

C2C-Zertifizierung

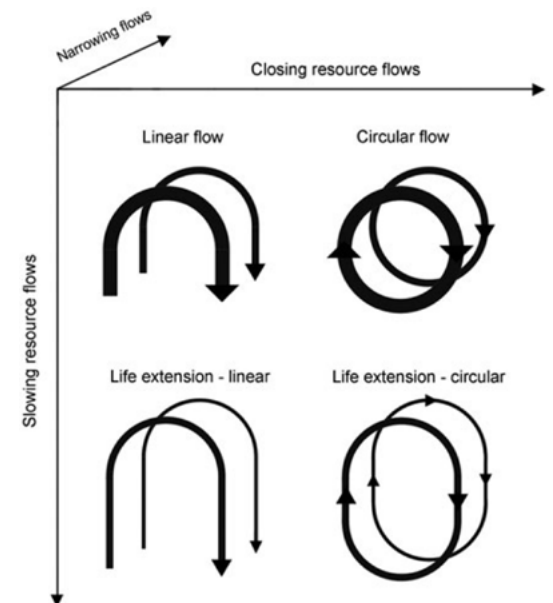
Cradle to Cradle ist außerdem eine Zertifizierung bzw. ein Produktstandard. Es gibt unterschiedliche Assessoren, die Unternehmen bei der Zertifizierung ihrer Produkte nach dem C2C-Produktstandard begleiten, die offizielle Zertifizierung findet durch das Cradle to Cradle Products Innovation Institute statt. Hierbei gibt es fünf Qualitätskriterien, nach denen Produkte bzw. Prozesse bewertet und in verschiedenen Stufen zertifiziert werden [2]. Das Zertifikatslevel eines Produktes ist immer nur so gut wie die am schlechtesten bewertete Kategorie – im Beispiel unten also ein Bronze-Zertifikat, obwohl beispielsweise das Produkt in der Kategorie „soziale Fairness“ Gold-Standard erreicht hat.

		CRADLE TO CRADLE CERTIFIED^{CM} PRODUCT SCORECARD				
BRONZE						
QUALITY CATEGORY	BASIC	BRONZE	SILVER	GOLD	PLATINUM	
1) MATERIAL HEALTH				✓		
2) PRODUCT CIRCULARITY			✓			
3) CLEAN AIR & CLIMATE PROTECTION		✓				
4) WATER & SOIL STEWARDSHIP			✓			
5) SOCIAL FAIRNESS				✓		
OVERALL CERTIFICATION LEVEL		✓				

Cradle to Cradle & Kreislaufwirtschaft

Oftmals wird Cradle to Cradle mit einer **Kreislaufwirtschaft (Circular Economy - CE)** in Verbindung gebracht. Obwohl die beiden nicht identisch sind, weisen sie doch viele Gemeinsamkeiten auf. In der CE wird unter anderem angestrebt, Materialkreisläufe zu verlangsamen, sie zu schließen und zu verengen bzw. verkleinern [2][L5]. Die Strategie **„Slowing Resource Loops“** (Ressourcenkreisläufe verlangsamen) meint, dass Produkte möglichst lange im Nutzungskreislauf verbleiben sollten, zum Beispiel durch langlebiges Design oder Services, die eine Wiederverwendung fördern. Die Strategie **„Closing Resource Loops“** (Materialkreisläufe schließen) bezieht sich in erster Linie auf Strategien, die auf das Recycling von Materialien bzw. Ressourcen abzielen. Die Strategie **„Narrowing Resource Loops“** (Materialkreisläufe verkleinern/verengen) meint eine Reduzierung der eingesetzten Ressourcen pro Produkt (Ressourceneffizienz bzw. Ökoeffizienz). Als alleinstehende Strategie kann sie lediglich die Ressourcenerstörung minimieren und trägt damit nicht direkt zur Schließung von Materialkreisläufen bei, weshalb sie eher mit einer „Linear Economy“ assoziiert wird [L5].

Um ein Produkt bzw. die Ressourcen, aus denen es



Informationen

besteht, möglichst lange in geschlossenen Kreisläufen zirkulieren zu lassen – dies ist das Ziel der Circular Economy –, gibt es verschiedene Ansatzpunkte und Unterkreisläufe.

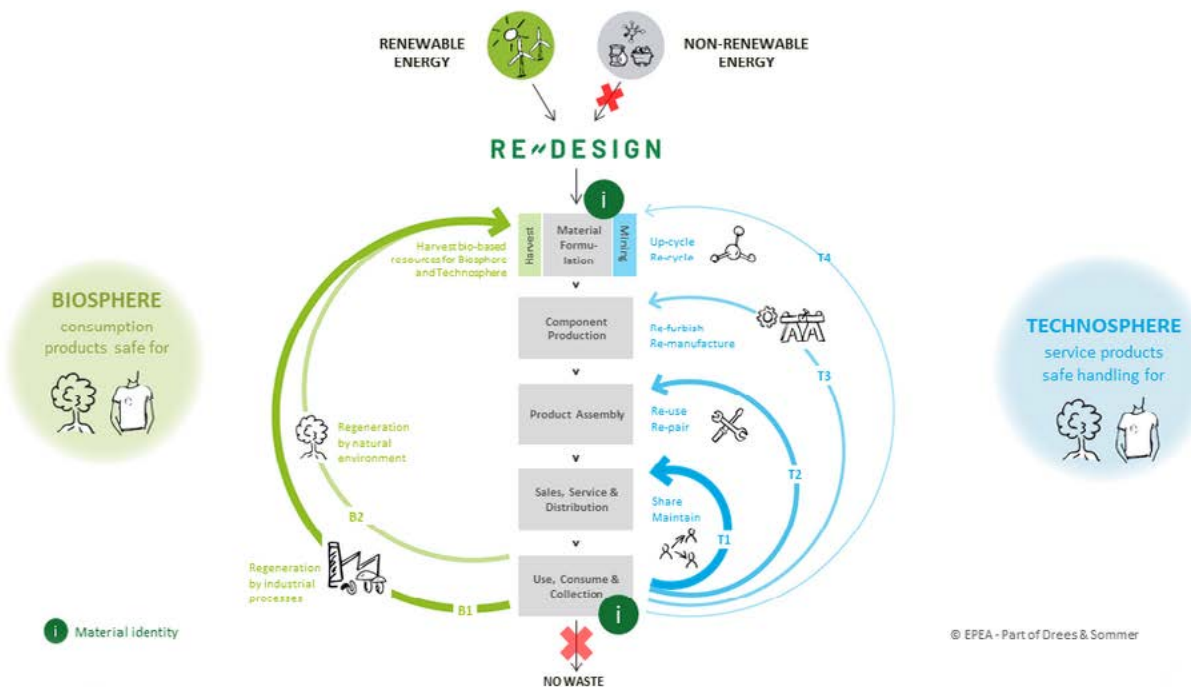
Zunächst sollten Produkte möglichst lange in der **Nutzungsphase (Share, Maintain)** gehalten werden, was zum Beispiel durch langlebigen Design und die Möglichkeit, das Produkt zu reparieren und zu reinigen, unterstützt wird [L2].

Beim Kreislauf der **Wiederbenutzung (Reuse, Repair)**, geht es darum, ein Produkt erneut zu benutzen – möglichst in derselben Funktion, denn diese erfüllt das Produkt am besten. Konkret kann dies beispielsweise einen Nutzer*innenwechsel bedeuten, was auch durch Geschäftsmodelle wie Verteilung oder Reparatur von Produkten ermöglicht werden kann [L2].

Im Kreislauf **Wiederherstellung (Refurbish, Remanufacture)** werden etwaige nicht mehr funktionstüchtige Teile des Produkts ausgebaut, repariert und in demselben oder einem gleichen Produkt wieder eingebaut. Das kann durch ein Design unterstützt werden, das es ermöglicht, das Produkt ohne großen Aufwand und zerstörungsfrei in seine einzelnen Bestandteile zu zerlegen [L2].

Im Kreislauf **Recycling** geht es um die stoffliche Verwertung und die Rückgewinnung von Rohstoffen. Wie hochwertig die im Recycling gewonnenen Materialien noch sind, wird stark davon beeinflusst, wie gut die Produkte sortenrein in ihre einzelnen Bestandteile und Materialien getrennt werden können.

Recycling gilt in der Circular Economy als letzte Option, der innerste Kreislauf sollte wenn möglich bevorzugt werden. Denn je „enger“ der Kreislauf ist, in den das jeweilige Produkt überführt wird, desto höher bleibt der Wert des Produkts und je geringer sind der Arbeits- und Energieaufwand sowie die entstehenden Emissionen [L1] [L2][L8].



Möbel in der Circular Economy

Möbel sind Gebrauchs- (nicht Verbrauchs-)gegenstände und sollten daher dem **technischen Kreislauf** zugeordnet werden. Trotzdem können sie aus Bestandteilen bzw. Materialien bestehen, die biologisch abbaubar sind oder im technischen Kreislauf zirkulieren, solange die Materialien sortenrein voneinander trennbar sind [1][3]. Ist ein Teil eines Möbelstücks einem gewissen Abrieb ausgesetzt, wie eine Sitzfläche, sollte dieser biologisch abbaubar sein. Es gibt aber weitere Kriterien, die Möbel nachhaltig machen bzw. sie zum Teil einer **Kreislaufwirtschaft** machen.

Zunächst sollten Materialien so ausgewählt werden, dass sie keine negativen Umweltauswirkung haben, zum Beispiel leichte Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen, was aber nicht zu Lasten der **Langlebigkeit** gehen sollte [L15][L17][L21]. Es sollte auch **recyceltes Material** bevorzugt werden, da so die Nachfrage nach neuen Rohstoffen reduziert wird und nutzbare Rohstoff nicht zu Müll werden [L20][L17]. Darüber hinaus haben **regionale** Ressourcen den Vorteil geringerer Transportemissionen[L17][L20]. **Materialkomposite**, wie laminiertes Holz oder Plastik-Holz-Gemische, sollten **vermieden werden**, da diese nicht zu einem Material gleichwertiger Güte recycelt werden können



[L15][L16][L18]. Zusätzlich braucht es aber grundsätzlich die Recycling-Infrastruktur, damit ein Recycling überhaupt stattfinden kann [L18] – denn wenn **kreislauffähiges Material** in der schwarzen Tonne landet, wird es nicht recycelt, sondern verbrannt oder deponiert. Zusätzlich benötigen kreislauffähige Möbel einen **Rückführungsservice**, damit die Produkte, Komponenten und Materialien wiedergewonnen werden können [L15][L14][L4].

Kreislauffähige Möbel und Design

Ein Kriterium kreislauffähiger Möbel ist **Langlebigkeit**, da die Verlängerung der Nutzungsdauer die Menge gebrauchter Materialien insgesamt verringert [L15]. Langlebigkeit ist dabei vielfältig zu verstehen: Zum einen können Möbel **physisch langlebig** sein und wenig Wartung benötigen. Dies wird auch bedingt durch ihren Aufbau, Verbindungsteile und Materialien [L17][L15][L23]. **Ästhetische Langlebigkeit** ist schwerer zu definieren und zu erreichen, kann aber mit dem Begriff „zeitloses Design“ gleichgesetzt werden, sodass diese sich Moden entziehen bzw. ästhetisch nicht obsolet werden [L3][L12]. Emotionale Verbindungen können dazu führen, dass ein Möbelstück besonders lange genutzt wird (**Emotionale Nachhaltigkeit**), etwa weil es optisch personalisiert oder sogar selbst gebaut wurde [L19][L12]. Insgesamt sollten alle drei Aspekte von Langlebigkeit dazu führen, dass Möbelstücke weniger oft durch neue ersetzt werden.

Ein sehr wichtiges Kriterium, um die Trennbarkeit von Bauteilen bzw. Materialien zu ermöglichen, ist **Design for Disassembly** (Demontage-geeignetes Design) wie beim C2C-zertifizierten Stuhl „Mirra“ von Hermann Miller (siehe Foto auf der nächsten Seite). Produkte sollen **zerstörungs-**

frei in einzelne Module, Komponenten oder Materialien getrennt werden

können, was zum Beispiel durch leicht lösbare Steck- oder Schraubverbindungen ermöglicht wird [L2][L18][L6]. Permanente bzw. schwer lösbare Verbindungen wie durch Verkleben sollten vermieden werden [L16]. Dadurch können Einzelteile ausgetauscht werden, falls sie kaputt gehen (**Reparierbarkeit**) und andere Teile wiederverwendet werden, statt bei Schäden von Einzelteilen das ganze Möbelstück entsorgen zu müssen [L6][L2]. Das ermöglicht auch die **Trennbarkeit von Materialien**,

was die Grundlage dafür ist, sie sortenrein den jeweiligen Materialkreisläufen zuführen zu können [3][L18]. Design for Disassembly kann daher alle Lebensphasen des Produkts unterstützen: Längere Nutzung, Wiederbenutzung (Reparatur), Wiederherstellung und Recycling.

Desweiteren ist **Modularität** für ein kreislauffähiges Design von Vorteil. Dies heißt, dass ein Produkt aus einem oder mehreren Grundeinheiten besteht und dadurch verschiedene **Einheiten miteinander verbunden** werden können, um das Produkt zu erweitern bzw. zu verändern [L6]. Das kann zum Beispiel ein Regal sein, das erweiterbar ist und sich so **veränderten Umgebungen**



oder Bedürfnissen anpassen kann – wie nach einem Umzug – und so länger in Benutzung bleibt [L15]. Das kann aber auch ein Stuhl sein, dessen Sitzschalen austauschbar sind, sodass er verschiedenen ästhetischen Bedürfnissen angepasst werden kann [L6]. Modularität kann daher also individuelle Nutzerbedürfnisse befriedigen.

Ein Design, was es ermöglicht **platzsparend zu transportieren**, wie zum Beispiel durch Modularität, Stapelbarkeit oder kleines Packvolumen, erleichtert den Umzug mit Möbelstücken. Langlebige Verbindungen, die häufiges Auf- und Abbauen aushalten und ermöglichen, sind dafür essenziell [L15]. Flat-Pack-Design von bekannten Möbelherstellern gehen aber in der Regel auf Kosten der Langlebigkeit – auch, wenn deren Materialien und Verbindungen Ressourcen sparen. Dies zeigt, dass Ressourceneffizienz alleine keine Circular-Economy-Strategie ist [L15].

Um Materialien tatsächlich **recyceln** zu können und dabei die hohe Qualität des Materials zu erhalten, benötigt es neben kreislauffähigen Materialien, zum Teil **Rücknahmesysteme** bzw. **zirkuläre Geschäftsmodelle**, sodass diese Ressourcen an den richtigen Stellen gesammelt und ihren jeweiligen Materialkreisläufen zugeführt werden können [1] [2][3]. Zu zirkulären Geschäftsmodellen zählt unter anderem Leasing: Das bedeutet beispielsweise, dass ein Unternehmen Möbel für einen bestimmten Zeitraum gegen eine Gebühr von einem Möbelhersteller mietet. Nicht das nutzende Unternehmen ist Eigentümer der Möbel, sondern der Möbelhersteller. Dieser stellt die

Rücknahme, Reparatur, Upgrade, Recycling sicher [L4]. Diese Geschäftsmodelle finden in oft Subsektoren statt, wie für **Büromöbel** oder vereinzelt Schulmöbel [L14]. Der Serviceaufwand und die Entwicklung umgekehrter Lieferketten lohnt sich ökonomisch und ökologisch nur, wenn die Transportwege begrenzt sind – also für regionale Unternehmen – und es einen zentralen Ort zur Abholung bzw. Bearbeitung der Möbel gibt [L4]. Gleichzeitig müssen diese zirkulären Geschäftsmodelle mit Billigmöbeln konkurrieren, daher ist es notwendig, die Kund*innen von den langfristigen (wirtschaftlichen) Nutzen zu überzeugen [L4].

Zusammenfassend heißt das, dass Produkte wie Möbel **so lange wie möglich im Nutzungskreislauf (Use) gehalten werden sollten** und nur stufenweise den weiteren Kreisläufen „Reuse“ (Wiederbenutzung), dan „Remanufacture“ (Wiederherstellung) und zuletzt „Recycling“ zugeführt werden sollten [L1][L8].

Status quo: Möbel in der aktuellen linearen Wirtschaft

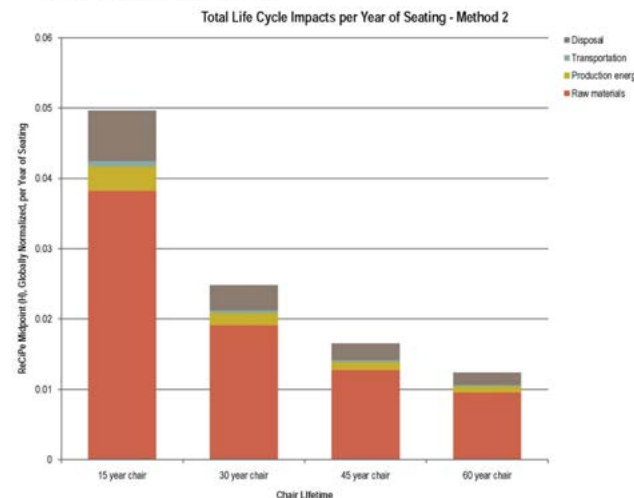
Momentan tragen die meisten Möbel nicht zu einer gesunden und intakten Umwelt bei, sondern setzen Natur und Klima eher negativ zu. Die Ausmaße dieser Auswirkungen fallen jedoch je nach Lebensphase des Möbelstücks sehr unterschiedlich aus.

Am höchsten ist der **Energieaufwand bzw. CO₂-Fußab-**

druck in den Phasen Rohstoffförderung bzw. Herstellung – in der Nutzungsphase hingegen ist er quasi nicht existent. Das leuchtet ein, da für die Nutzung eines einfachen Möbelstücks kein Strom (oder Energie allgemein) vonnöten ist – lediglich der Transport bei Umzügen und Ähnliches spielt hier hinein. Wegen des geringen Energieaufwands in der Nutzungsphase sollten Möbelstücke möglichst lang genutzt werden, denn der **Impact pro Nutzungsjahr nimmt ab**, je länger man das Möbelstück nutzt [L12]. Das Lebensende eines Möbelstücks hat vor allem dann negative Auswirkungen auf Umwelt und Klima, wenn Müllverbrennung oder Müllkippe als End-of-Life-Szenario angenommen werden – in einem Recycling-Szenario können die negativen Auswirkungen aber abnehmen [L12][L15].



source: Zinck (2013) Steelcase



Status quo: Möbel als Abfall

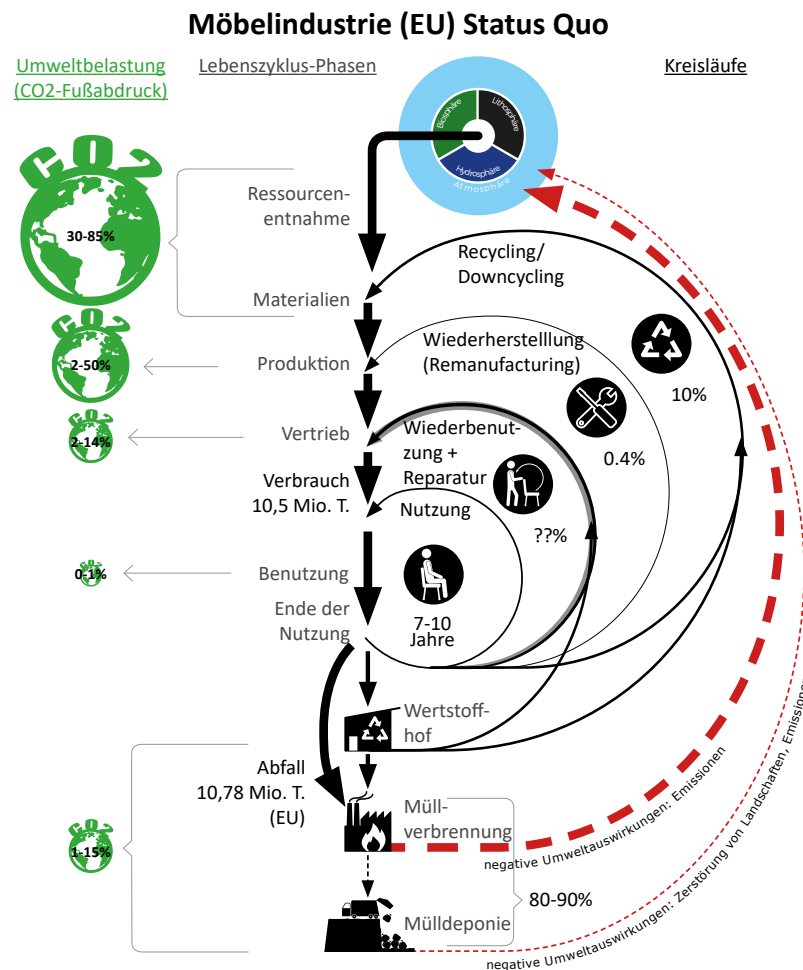
Insgesamt gibt es wenig zuverlässige Zahlen, wie Möbel am Ende ihres Nutzungszyklus behandelt werden und wie viele Möbelstücke letztendlich zu Müll werden. Das liegt unter anderem daran, dass diese nicht als separater Stoffstrom gemessen werden, sondern dem **Hausmüll bzw. Sperrmüll** zugerechnet werden bzw. aus verschiedenen Materialien bestehen, was eine genaue Zuordnung erschwert [L7][L22]. Möbel machen rund 4 Prozent des europäischen Hausmülls

Informationen

aus, was sich auf ca. 10,8 Millionen Tonnen pro Jahr summiert, also ca. 21 Kilogramm pro Person und Jahr. Laut einer Schätzung des Umweltbundesamtes werden allein in Deutschland pro Jahr etwa **1,7 Millionen Tonnen Möbel „entsorgt“**. Die Zahl könnte jedoch auch wesentlich höher liegen [L22]. Schätzungsweise landen 80-90 Prozent der in Europa entsorgten Möbel auf Müllkippen oder in Müllverbrennungsanlagen, **nur etwa 10 Prozent werden recycelt** [L9]. Interessanterweise werden fast genauso viele Möbel pro Jahr produziert (10,5 Millionen Tonnen), es findet also theoretisch im gesamten „System“ Möbelindustrie 100 Prozent Durchlauf von Möbeln pro Jahr statt [L9]. Der Bericht des Umweltbundesamtes zeichnet ein ähnliches Bild, wonach **nur sortenreines Hartplastik, Metalle, Pappe und vereinzelt Vollholz „stofflich verwertet“** (recycelt) wird, wogegen fast das gesamte Holz bzw. Holzverbundstoffe, Textilien, Polstermöbel und mehr „thermisch verwertet“ (verbrannt) werden [L22]. Ein Grund für die geringe Recyclingrate liegt darin, dass Möbel oftmals aus vielen verschiedenen Materialien bestehen, die aufgrund von Verklebungen **nur schwer bzw. aufwändig zu trennen** sind [L16][L15][L18][L22].

Die Größe der Subsektoren von Möbeln für die Kreisläufe Reuse, Refurbishment und Remanufacture lassen sich nur schwer beziffern, da auch hier auf EU-Ebene kaum Statistiken erhoben werden. Zumindest lässt sich sagen, dass auf Ebay jährlich etwa 18.000 Tonnen gebrauchte Möbelstücke verkauft werden [L7] – also nur ein Bruchteil der Menge der „entsorgten“ Möbel. Durch die Wiederverwendung können jedoch Ressourcen eingespart und

Treibhausgasemissionen reduziert werden. Der Sub-Sektor der Wiederherstellung (Remanufacturing) macht mit 300 Millionen Euro Jahresumsatz nur ca. 0,4 Prozent der gesamten Möbelindustrie aus und konzentriert sich hauptsächlich auf Büromöbel [L14] – hier besteht also noch großes Potenzial. Insgesamt folgt die Möbelindustrie damit momentan einem sehr **linearen Wirtschaftsmodell**. Aber was lässt sich dagegen unternehmen? Laut dem Umweltbundesamt liegt das **größte Umweltlastungspotenzial für Möbel „in der Verlängerung der Nutzungsdauer, im Einsatz ökologischer und rezyklierter Materialien und in der Wiederverwendung“** [L22].



Kreislauffähiges C2C-Design in linearem System

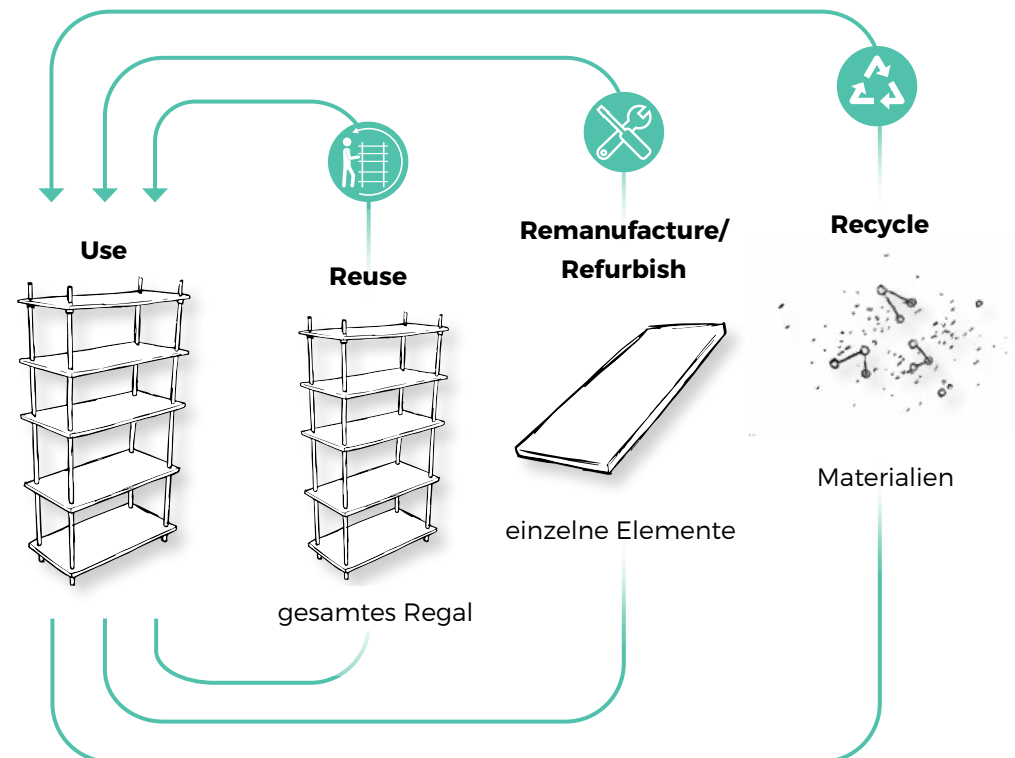
Das Regal dieser Anleitung haben wir mit dem Wissen um Cradle to Cradle und Circular Economy gestaltet. Es soll einerseits von allen Interessierten mit überall erhältlichen Bauteilen herstellbar sein und andererseits C2C-Kriterien erfüllen. Diese beiden Ziele gehen größtenteils Hand in Hand, in ein paar Aspekten lassen sie sich jedoch nur schwer vereinbaren.

Was macht das Regal nachhaltig?

- Möglichkeit, das Regal schnell auf- und abzubauen sowie kaum Verschleiß bei der (De-)Montage (**Transportabilität, Langlebigkeit**) → **Reuse**
- **Flexibilität**: stufenlose Verstellbarkeit der Böden (Anpassung an individuelle Bedürfnisse); Materialwahl bleibt den Nutzer*innen selbst überlassen, sodass bspw. die Verwendung alter Materialien möglich ist → **Reuse**
- Design for **Disassembly** und **Modularität**: Trenn- und Austauschbarkeit von Teilen für Reparatur und Upgrade (erlaubt Anpassung an veränderte funktionale und/oder ästhetische Bedürfnisse) → **Reuse, Remanufacture**
- **Trennbarkeit** von Materialien bzw. keine permanenten Verbindungen → **Remanufacture, Recycling**

Wie kann das Regal möglichst lange in den einzelnen Kreisläufen gehalten werden?

Aus den Erkenntnissen der letzten Seiten ergibt sich, dass es wichtig ist, das Regal und die Einzelteile so lange wie möglich zu nutzen. Die **verschiedenen Kreisläufe** der Circular Economy bietet dafür Orientierung an möglichen Maßnahmen. Dabei gilt: Erste **Priorität** hat der lange Nutzen (Use-Cycle) des Regals; zweite Priorität hat die Wiederverwendung (Reuse); dritte Priorität liegt in der Wiederaufbereitung (Remanufacture); die vierte und letzte Option, welche die Nutzung des Regals beendet, stellt das Recycling dar.



Fazit

Eine lange Nutzung (**Use**) kannst du vor allem fördern durch:

- Pflegliche Behandlung, insbesondere bei Umzügen.
- Das Regal bei Umzügen mitnehmen (statt ein neues zu kaufen). Das Design ermöglicht einen schnellen Auf- und Abbau und platzsparenden Transport.

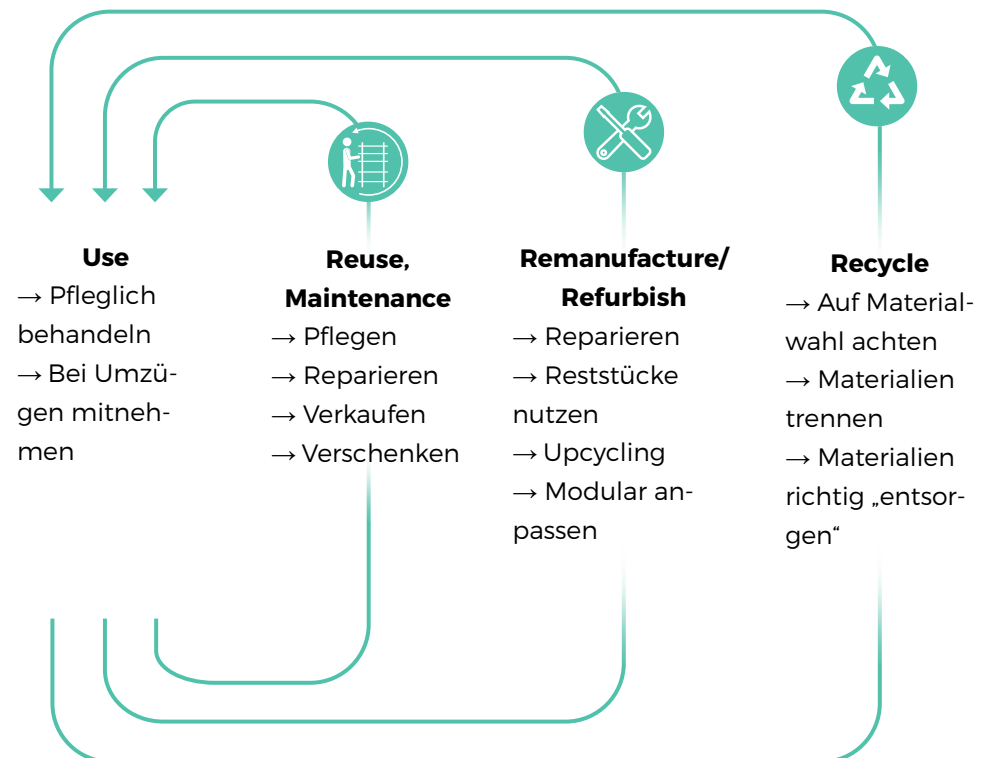
Auch auf die Wiederbenutzung (**Reuse**) des gesamten Regals kannst du einwirken:

- **Pflege:** Die Oberfläche bei Bedarf anschleifen und mit einem geeigneten Oberflächenschutz bearbeiten.
- Kleinere Mängel (zum Beispiel lose Schellen) beheben.
- Wenn du das Regal überhaupt nicht mehr nutzen möchtest, kannst du es **verkaufen oder verschenken**, (zum Beispiel über **Ebay-Kleinanzeigen**, **www.free-your-stuff.com/de**, **nebenan.de**, **Geschenkgregale vor Ort**, **Second-Hand-Läden**, **Flohmärkte** etc. (Das Möbelstück einfach an die Straße zu stellen, solltest du aber vermeiden, da es so der Witterung ausgesetzt ist und eher nur durch Zufall von anderen Menschen mitgenommen und evtl. weitergenutzt wird.)

Die Wiederherstellung (**Remanufacturing**) bezieht sich auf die Wiederbenutzung und Aufbereitung von Einzelteilen des Regals:

- Falls einzelne Teile kaputt gehen, kannst du das Regal **reparieren**, indem du Einzelteile nachkaufst und austauschst (statt das ganze Möbelstück zu entsorgen).
- Beim Bau angefallene **Reststücke** aufbewahren und für etwaige Reparaturen oder Erweiterungen nutzen.

- Das Regal kann auch komplett aus wiederbenutzten Einzelteilen von alten Möbelstücken oder ähnlichem bestehen (**Up-cycling**) – so können zum Beispiel MDF-Platten alter Schränke für die Zwischenböden, alte Rohre für die Stangen oder alte Gürtel für die Auflage der Schellen genutzt werden.
- Wenn dir die Ästhetik des Regals nicht mehr gefällt, kannst du einzelne Teile **austauschen** (unter anderem kannst du Regalböden austauschen – zum Beispiel, wenn du vorher Regalböden aus alten Materialien verwendet hattest (Upcycling)).
- Falls du mehr Stauraum brauchst, kannst du das Regal modular erweitern.



Fazit

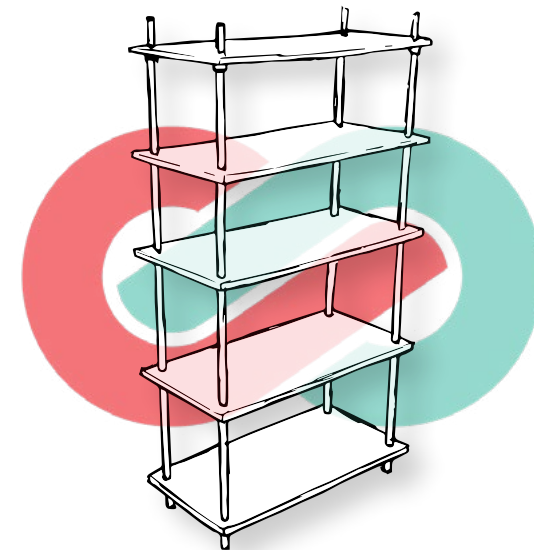
Nach der Nutzung sollten die Materialien ohne Qualitätsverlust **wiederverwert** werden. Im aktuellen linearen Wirtschaftsmo-
dell jedoch muss noch einmal stärker auf den Umgang mit Recy-
cling geachtet werden, da momentan noch Rücknahmesysteme
fehlen und viele Materialien nicht sortenrein sortiert werden kön-
nen. Du kannst aber einige Dinge beeinflussen:

- Recycling, welches das jeweilige Material in annähernd glei-
cher Qualität wiederherstellt, findet nur bei Metall, Hartplastik
oder Pappe statt. (Holz wird zumindest zum Teil kaskadisch
recycelt, oft aber eher thermisch verwertet, also verbrannt.) Du
kannst also **bereits beim Bau des Regals** darauf achten, recy-
celbare Materialien zu verwenden.
- Das Material besteht aus verschiedenen Materialien, die teil-
weise in den technischen und teilweise in den biologischen
Kreislauf gehören. **Trenne diese Materialien** auf jeden Fall,
bevor du die einzelnen Komponenten in den Recyclingkreis-
lauf gibst.
- Metall oder Plastik am besten über die **Gelbe Tonne** zum
Recyceln geben.
- Holz (Regalbretter oder Stangen) am besten in speziellen
Holzrecycling-Tonnen auf **Wertstoffhöfen** abgeben, da so
(kaskadisches) Recycling am wahrscheinlichsten ist.

Die Recherche hat gezeigt, dass selbst der ideale C2C-Entwurf
innerhalb des aktuellen linearen Wirtschaftssystem schnell an
seine Grenzen kommt.

Was braucht es für ein Regal, das ohne Wenn und Aber den Cradle to Cradle-Kriterien entspricht?

- Wirklich **kreislauffähige** Materialien (Recycling ohne Quali-
tätsverlust)
- **Rücknahmesysteme** für Materialien vom Hersteller bzw.
Recyclinginfrastruktur für jeweilige Materialien
- **Nachfrage** nach und Einsatz von recycelten Materialien durch
Hersteller
- **Gesetze**, die nachhaltiges Design unterstützen – zum Beispiel,
damit langlebige Möbel preiswerter werden als „Wegwerfmö-
bel“ (Extended Producer Responsibility); Verbot von Verbund-
werkstoffen; und vieles mehr



Wir hoffen, diese Informationen konnten euch einen besseren Einblick verschaffen, was ein Regal oder Möbelstück nachhaltig macht und wie vielschichtig das ist.

Unser Regal ist zwar **prinzipiell kreislauffähig gestaltet**, aber als Open-Source-Entwurf soll es **mit überall verfügbaren Materialien hergestellt** werden können. Das zieht einige Kompromisse mit sich. Denn die Materialien, die aktuell überall verfügbar sind, sind nur vereinzelt recycelbar. Außerdem findet Recycling innerhalb des aktuellen Systems nur sehr begrenzt statt. Und auch eine lange Nutzung der vorhandenen Möbelstücke wird momentan kaum gefördert – Möbelstücke sind häufig von minderer Qualität und kosten oft so wenig, dass sich eine Reparatur finanziell kaum lohnt.

Wenn man aber bedenkt, dass Möbelstücke im Moment noch große negative Auswirkungen auf Natur und Mensch haben, ist es absolut notwendig, dass wir **umdenken**: Wir müssen Regale, andere Möbelstücke und allgemein Produkte so gestalten, dass die verwendeten Materialien im technischen oder biologischen Kreislauf verbleiben können, nur materialgesunde Komponenten verwendet werden und ein Regal wieder mehr gewertschätzt wird. So können wir nicht nur Umweltschäden vermeiden, sondern **positiv auf unsere Mitwelt einwirken!**

Um diese Veränderungen zu verwirklichen,

braucht es den Einsatz von möglichst vielen Beteiligten. Uns würde es freuen, wenn ihr mit dem Regal die Welt ein klein wenig besser, gesünder und schöner macht und so den Weg in eine C2C-Welt mitgestaltet!



Webseiten

- [1] <https://c2c.ngo/lexikon/#elementor-action%3Aaction%3Dpopup%3Aopen%26settings%3DeyJpZCI6MTYOMzYsInRvZ2dsZSI6ZmF-sc2V9https://c2c.ngo/umgestalten/>
- [2] Erklärungsgraphik Kreislaufwirtschaft (S.22)
<https://epea.com/ueber-uns/cradle-to-cradle>
- [3] <https://epea.com/leistungen/industrieprodukte/bauen-und-moebel>
- [4] Erklärungsgraphik Cradle-2-Cradle (S.20)
<https://c2c.ngo/wp-content/uploads/2021/07/Kreislauf.jpeg>
- [5] Cradle-2-Cradle Zertifizierung (S.21)
https://www.c2ccertified.org/assets/uploads/bronze_product_scorecard.jpg
- [6] Hermann Miller Mirra disassembled (S.24)
<https://i.pinimg.com/originals/dd/19/cc/dd19cc4d67fa5ff0505c-c56fd0f4b412.jpg>
- [7] Gispén Service (S.25)
https://images.adsttc.com/media/images/58da/ec88/e58e/ce33/6000/00e7/large_jpg/9_HUBB_sustainability.jpg?1490742394
- [8] Emeco Navy Chair (S.23)
<https://cdn.ambientedirect.com/chameleon/mediapool/>

thumbs/7/4f/EMECO_Navy-Stuhl_2000x2000-ID517685-14efb-d5aa08b4836bda361ed369b6fc6.jpg

Literatur

- [L1] (Arpin et al. 2015: 8)
Arpin, M.; Beaulieu, L.; van Durne, G.; Circular Economy: A Critical Literature Review of Concepts, Ciraig, 2015
https://www.researchgate.net/publication/291957061_Circular_Economy_A_Critical_Literature_Review_of_Concepts
- [L2] (Bakker et al. 2015: 366-368)
Bakker C.A.; van den Berg, M.R.; A product design framework for a circular economy, Faculty of Industrial Design Engineering, Delft University of Technology, Delft, Netherlands; PLATE conference - Nottingham Trent University, 17/19 June; 365-379; 2015
https://pdfs.semanticscholar.org/999a/66f2a-10b8b4bf5435af72010d3c7a9f2ccb2.pdf?_ga=2.212204500.1336129062.1591024457-626898319.1571523503
- [L3] (Bakker et al. 2019: 71)
Bakker, C.; den Hollander, M.; van Hinte, E.; Zijlstra, Y.; Product That Last 2.0 Product Design for Circular Business Models; Bis Publishers; 2019
- [L4] (Besch 2005: 1085-1087)
Besch, K.; Product-service systems for office furniture: barriers and opportunities on the European market; Journal of Cleaner Production 13 (2005) 1083e1094; doi:10.1016/j.jclepro.2004.12.003
- [L5] (Bocken et al. 2016: 309-310)
Bocken, N.M.P.; de Pauw, I.; Bakker, C.; van der Grinten, B.; Product

design and business model strategies for a circular economy, *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33:5, 308-320, 2016 DOI:10.1080/21681015.2016.1172124

[L6] (Bosch et al. 2017: 313, 318, 320)

Bosch, T.; Verploegen, K.; Grösser, S.N.; van Rhijn, G.; Sustainable Furniture that Grows with End-Users; Dynamics of Long-Life Assets; 303-326; 2017; DOI 10.1007/978-3-319-45438-2_16

[L7] (EEA 2018: 23, 25, 28, 31)

European Environment Agency (EEA); Waste prevention in Europe - policies, status and trends in reuse in 2017; EEA Report No 4/2018; 2018; https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/eea_report_waste_prevention_in_europe_2017_thal-18-0008-en-n.pdf

[L8] (EMAF 2013: 7)

Ellen MacArthur Foundation (EMAF), Towards the Circular Economy Vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition, 2013 <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an-accelerated-transition>

[L9] (Forrest et al. 2017: 3 ,12)

Forrest, A.; Hilton, M; Ballinger, A.; Whittaker, D.; Circular Economy Opportunities in the Furniture Sector; report was produced for the European Environment Bureau (EEB) by Eunomia Research

& Consulting Ltd; 2017 <https://mk0eeborgicuyptuf7e.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2019/05/Report-on-the-Circular-Economy-in-the-Furniture-Sector.pdf>

[L10](Fuentes 2017: 81)

Fuentes, A.Q.; Improving Circularity of Furniture in Greater Copenhagen - Partnerships and Collaborations for Moving towards the Circular Economy, Master Thesis, Aalborg University; 2017

[L11] (Fisher et al. 2011: 3)

Fisher, K. (ERM Ltd); James, K. (WRAP); Maddox, P. (WRAP); Benefits of Reuse Case Study: Domestic Furniture (Final Report); Project code: SAP134; 2011; https://wrap.org.uk/sites/files/wrap/Domestic%20Furniture%20chapter_final.pdf

[L12](Ingham 2011: 42, 46, 59, 61, 65, 67)

Ingham, S. ; Furniture Longevity: How Mass-Produced Heirloom Furniture Supports Sustainable Consumption; Master Thesis; Arizona State University; 2011; <https://pdfs.semanticscholar.org/84f7/816905b10a753756deebd-d753a11f5ed4525.pdf>

[L13](Medkova et al. 2016, 2)

Medkova, K., Fifield, B; Circular Design - Design for Circular Economy; Lahti CleanTech Annual Review; Lahti University of Applied Sciences; 2016; https://www.researchgate.net/publication/313771263_Circular_Design_-_Design_for_Circular_Economy

[L14](Parker et al. 2015: 80-81)

Parker, D.; Riley, K.; Robinson, S.; Symington, H.; Tewson, J; Jansson, K.; Ramkumar, S.; Peck, D; Remanufacturing Market Study;

Quellen

European Remanufacturing Network; EC--09 404 ERN WP2.2. docx; 2015; <https://www.remanufacturing.eu/assets/pdfs/remanufacturing-market-study.pdf>

[L15](Penty 2020: 40, 251-252, 255, 258- 260, 265-268)

Penty, J.; Chapter 7 - Furniture and space-related products in Book Product Design and Sustainability - Strategies, Tools and Practice; Routledge; 2020

[L16](Bärsch et al. 2001: 22)

Bärsch, J. (Klaus Novy Institut e.V.); Deliege, E.; Luiten, P.W.J. (Tauw bv); The Feasibility of an EU Eco-label for Furniture Final Report; 2001; https://ec.europa.eu/environment/archives/ecolabel/pdf/furniture/feas_study.pdf

[L17](Rashdan & Ashour 2017: 8-9)

Rashdan, W.; Ashour, A.F.; Criteria for sustainable interior design solutions; WIT Transactions on Ecology and The Environment, Vol 223, 2017 WIT Press DOI: 10.2495/SC170271

[L18](Rossi et al. 2006: 195, 199 200, 202)

Rossi, M.; Charon, S.; Wing, G.; Ewell, J.; Design for the Next Generation Incorporating Cradle-to-Cradle Design into Herman Miller Products; Journal of Industrial Ecology Volume 10 (4); Massachusetts Institute of Technology and Yale University; 2006; <https://doi.org/10.1162/jiec.2006.10.4.193>

[L19](Salvia & Cooper 2016: 27) Salvia, G.; Cooper, T.; The Role of Design as a Catalyst for Sustainable DIY; in Sustainable Consumption Design, Innovation and Practice; The Anthropocene: Politik—Economics—Society—Science Volume 3 ; 2016; DOI 10.1007/978-3-319-29665-4

[L20](Vepa B.V. 2019: 21, 47)

Vepa B.V.; Sustainable Solutions by Vepa on how we innovate, think and above all act sustainably, 06-2019; <https://vepa.nl/downloads/brochures/?lang=en>

[L21](Vezzoli & Manzini 2008: 62)

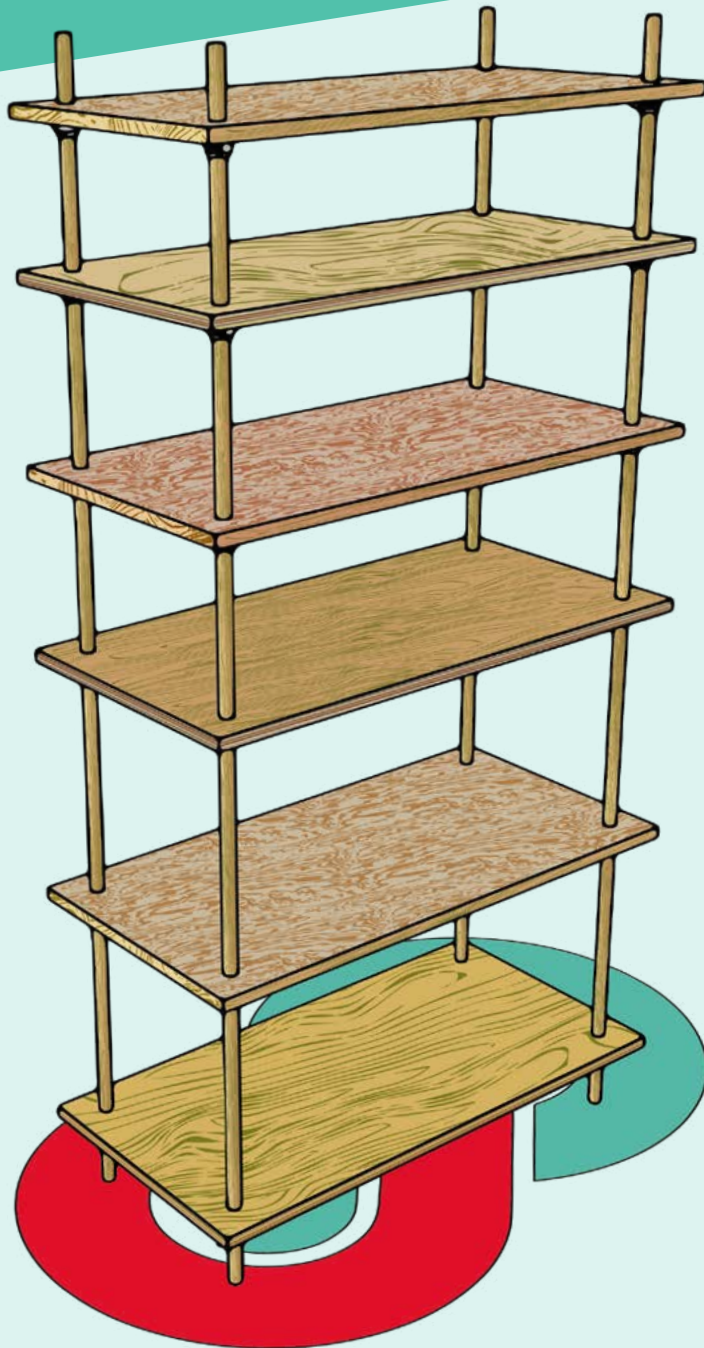
Vezzoli, C.; Manzini, E.; Design for Environmental Sustainability; Design and Innovation for Sustainability, Politecnico di Milano; 2008 Springer-Verlag London Limited

[L22] (UBA 2022, 30, 49, 62, 64, 92, 95, 98)

Abschlussbericht Evaluation der Erfassung und Verwertung ausgewählter Abfallströme zur Fortentwicklung der Kreislaufwirtschaft; Forschungskennzahl 3719 34 302 0; INTECUS GmbH Abfallwirtschaft und umweltintegratives Management ; Umweltbundesamt; 2022 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_31-2022_evaluation_der_erfassung_und_verwertung_ausgewaehlter_abfallstroeme_zur_fortentwicklung_der_kreislaufwirtschaft.pdf

[L23] (Emeco 2019)

EMECO; Product Brochure NAVY COLLECTION by EMECO; 2019; https://emeco.centracdn.net/client/dynamic/articles/emeco_navybrochure_2019_september_2904.pdf



gestaltung@ehrenamt.c2c.ngo

ehrenamt.c2c.ngo/buendnis-fuer-gestaltung/