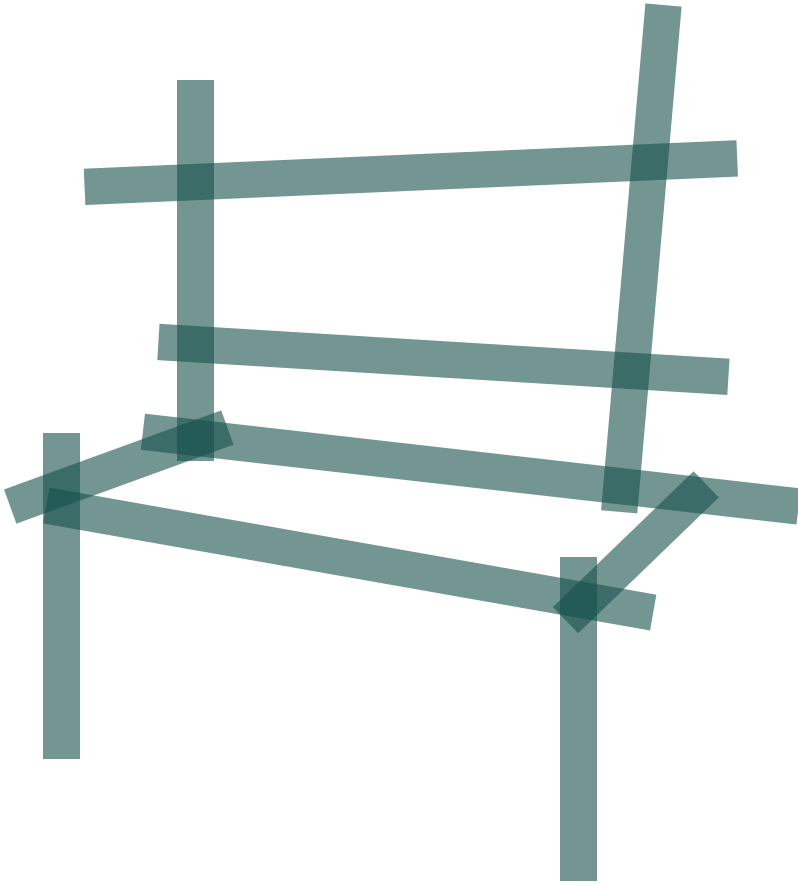


Recherchen zu zirkulären Produktionspraktiken

// Zirkuläre Materialverwendung und Konzepte in der Altholzwirtschaft



Recherchen zu zirkulären Produktionspraktiken

// Zirkuläre Materialverwendung und Konzepte in der Altholzwirtschaft

01 Vorwort	04
02 Forschungsbereiche und Fragestellungen	06
03 Erkenntnisse	12
// Der Zeitpunkt ist entscheidend	14
// Altholzvorkommen	18
// Nichts als Späne	22
// Reparatur – ein schwieriges Pflaster	26
// Zirkulär – aber wie?	30
// Die Klassifizierung des Altholzes	34
// Altholz zu standardisieren erzeugt Ausschuss	38
// Standardisieren vs. Einzelstücke	42
// Eines nach dem anderen (Kaskaden)	46
// Die zirkuläre Hierarchie	50
// Exkurs: Der Stahlflow	54
04 Informationsquellen	58
05 Quellen	60
06 Impressum	62

Insights zum Themenschwerpunkt Circular Society
des **social design lab** der Hans Sauer Stiftung

Man muss nicht allzu weit in die Vergangenheit blicken, da waren Wiederverwendung, Reparatur und Recycling übliche Praxis. In den letzten Jahrzehnten hat sich dies System teilweise grundlegend verändert und dies nicht nur im positiven Sinn. Produkte sind häufig nicht mehr nach Kriterien der Reparierbarkeit gestaltet und haben durch geplante Obszoleszenz eine deutlich reduzierte Nutzungsdauer. Das Wissen über und die Möglichkeit zur Reparatur sollten wieder für jede*n zugänglich werden.

PRAXISBEISPIEL → Projekt „zirkuläres Stadtmöbel“ M²S

<https://socialdesign.de/neues-aus-dem-projekt-markt-schwaben-macht-sich/>



Bewusstsein schaffen

Seit Mitte der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts entsteht langsam ein Bewusstsein für die Endlichkeit der Ressourcen und die Bedürfnisse der Umwelt. Die Studie „Die Grenzen des Wachstums“ im Auftrag des Club of Rome von 1972 hat hier ein Umdenken angestoßen. Doch zeigt die Entwicklung der letzten 50 Jahre, dass die Existenz einer ökologischen Bewegung noch nichts darüber aussagt, ob ökologischer Fortschritt tatsächlich erzielt worden ist. Noch immer werden in vielen Bereichen des Wirtschaftssystems Umwelt- und Klimaschäden nicht in den Fußabdruck eines Produktes mit einberechnet. So werden Rohstoffe immer noch aus einem vermeintlich nicht endlichen Pool entnommen und weltweit neue Rohstoffquellen erschlossen. Die dafür benötigte Energie und die begangenen Umweltverbrechen bleiben zumeist unsichtbar.

Nachhaltigkeit

Als der Begriff der Nachhaltigkeit in der deutschen Forstwirtschaft Mitte des 18. Jh. geprägt wurde, war die Ressource Wald in Mitteleuropa, auch ohne das Vorhandensein von Motorsäge und Harvester maßlos übernutzt. Durch den begrenzten Lebensraum und die damit verbundene Ressourcenknappheit mussten Techniken und Regeln entwickelt werden, um die vorhandenen Wälder zu erhalten und ihre Nutzung so auch für künftige Generationen möglich zu machen.

Konsumverhalten überdenken

Deutschland zählt sich im Bereich der Produktentwicklung häufig zur Denkfabrik der Welt. Und doch hat dieses Land der Denker*innen einen, wie die meisten führenden Industrieländer, unverhältnismäßig großen ökologischen Fußabdruck. Im Gegensatz zu Regionen in Indien, Afrika und Südamerika – Gebiete aus denen ein Großteil der weltweiten Rohstoffe bezogen werden – haben die führenden Industriestaaten pro Kopf einen 3- bis 5-fachen Ressourcenverbrauch. Weltweit findet eine Übernutzung der vorhandenen Rohstoffquellen statt. Dies wird sichtbar am Erreichen des „Earth Overshoot Day“ – der Tag an dem die Nachfrage nach Rohstoffen, die weltweit verfügbare Ressource übersteigt. Dieser wird mittlerweile schon zur Jahresmitte erreicht. Deshalb liegt es in der Verantwortung der führenden Industriestaaten, Konsum und Ressourcennutzung neu zu überdenken.

Veränderungen anstoßen

Aufgrund der verhältnismäßig niedrigen Energiepreise landen Millionen Tonnen von Wertstoffen in Müllverbrennungsanlagen. Trotz vorhandener Techniken ist es immer noch unrentabel, Verbundstoffe wieder in ihre Einzelelemente zu zerlegen und zu recyceln. So gehen z.B. unglaubliche Mengen von Elektrogeräten auf Ihre Reise um die Welt, um andernorts verbrannt, verschrottet und down-recycelt zu werden. Es liegt in unseren Händen, an dieser Situation etwas zu verändern und innovative Techniken anzuwenden, um Rohstoffe im Kreislauf zu halten.

Projekt „zirkuläres Stadtmöbel“

Ein Team des social design lab der Hans Sauer Stiftung hat sich im Rahmen des Projekts „Mehrerthof Markt² Schwaben“ selbst die Aufgabe gestellt, eine Bank für den Außenraum nach ökologisch zirkulären Prinzipien zu gestalten. Ein robustes Stadtmöbel aus Altholz, das zudem lokal und sozial verträglich am und um den Mehrerthof produziert wird, diese Vision stand am Anfang des Prozesses. In mehreren Teilprojekten, unter anderem zusammen mit Studierenden der TUM sowie verschiedenen lokalen Akteur*innen, wurde dieses Ziel verfolgt und untersucht.

Gemäß des Ansatzes des Social Design wurden dabei verschiedene Recherchemethoden angewandt, um in iterativen Prozessphasen die Sinnhaftigkeit und Anschlussfähigkeit zu überprüfen, Erkenntnisse über das System zu generieren und Transformationspotenziale zu identifizieren.

In diesem Prozess wurden somit die Grenzen und Herausforderungen des Konzepts der Zirkularität am Beispiel Altholz untersucht und gleichzeitig Erkenntnisse über mögliche Ansatzpunkte identifiziert.

Diese Insights-Publikation ist das Ergebnis dieser Recherche.

Die vorliegende Veröffentlichung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern dient als Inspirationsquelle für den Themenbereich.

Forschungsbereiche und Fragestellungen

Folgende Leitfragen wurden im Rahmen des Projekts *zirkuläres Stadtmöbel* in Markt Schwaben gestellt und bildeten den Fokus der vorliegenden Recherche:

- Welche Elemente (Stakeholder*innen, Methoden) sind notwendig, um ein lokales zirkuläres Produktsystem mit Altholz zu gestalten?
- Wie sieht ein kommunales zirkuläres System aus, in dem Stadtraummöbel aus Rezyklaten entstehen?
- Welche Kriterien zirkulärer Produktsysteme können im Rahmen des Projekts umgesetzt werden?
- Mit welchen Methoden lässt sich ein zirkuläres System schaffen?
- Welche Möglichkeiten gibt es Holz(abfälle) in ein Kreislaufsystem auf lokaler Ebene zu integrieren, das zudem Skalierungspotential besitzt?
- An welcher Stelle können Systeme verändert werden, sodass weniger Ressourcen verloren gehen und stattdessen einer zirkulären Zweitnutzung zugeführt werden können?

Forschungsbereiche: Altholzwirtschaft, Zirkuläre Konzepte, Zirkuläre Materialverwendung

02 Forschungsbereiche

Der Fokus lag auf den folgenden drei Forschungsbereichen. Es wurden sowohl allgemeine, als auch projektspezifische Fragen gestellt.

01 Aktuelle Abfallwirtschaft – Allgemein

Allgemein

Wie funktionieren bestehende Entsorgungs- und Recyclingsysteme?

Wer sind die Hauptakteur*innen in der Entsorgungs- und Recyclingbranche?

Wie wird mit verschiedenen Müllfraktionen verfahren (Verwertung, Verwendung, Deponierung, Downcycling)?

Welche Unterschiede in der Entsorgung gibt es bei den verschiedenen Materialien?

Wie wird Altholz aktuell entsorgt bzw. recycelt?

Wer sind die Hauptakteur*innen im bayerischen Holzabfallsystem und wie wird Altholz weiterverwertet?

Welchen Zweitverwendungen wird Altholz zugeführt?

Welche Aspekte charakterisieren den aktuellen (internationalen) Altholzmarkt?

Wie funktionieren die aktuellen Holzhandelswege in Europa bzw. weltweit?

Sind Holz und Holzprodukte (Spanplatte, OSB, etc.) einem globalen Markt unterworfen – wie gestaltet sich die internationale Preisbildung?

Wo können sich Rezyklate mit einem vermutlich hohen Anteil an grauer Energie (hoher Arbeitsaufwand im Recycling Prozess) preislich in den Markt einordnen?

Wo fallen die größten Mengen an technisch wiederzuverwendendem Altholz an?

Projektspezifisch

Wie funktioniert das bestehende Altholz-Entsorgungs- und Recyclingsystem?

Welche Materialien werden beim Wertstoffhof in Markt Schwaben abgegeben und in welchen Mengen?

Welche Materialquellen gibt es sonst in Markt Schwaben?

Wie verfahren lokale Unternehmen mit ihren Gewerbeabfällen?

Welche lokalen Altmaterialien haben Potential zur Wieder- und Weiterverwendung?

02 Zirkuläre Konzepte

Allgemein

Zirkuläre Entsorgungskonzepte

Welche bestehenden Zweitverwendungssysteme gibt es bereits in den Bereichen Logistik, Bauhandwerk, Schalungsbau, etc.?

Welche Best – Practice – Beispiele gibt es bereits als Alternativen zum bestehenden, linearen Müllverwertungssystem?

Welche kleineren und größeren Circular City Konzepte gibt es bereits und wie sind sie organisiert? (Entsorgung und Produktion)

Welche Stakeholder*innen und Akteur*innen braucht es, um auf kommunaler Ebene ein zirkuläres Produktsystem zu schaffen?

Zirkuläre Produktionskonzepte

Welche zirkulären Hersteller*innen und Businessmodelle gibt es bereits und wie funktionieren sie?

Welche Kriterien gibt es für zirkuläre Produktsysteme?

Welche Unternehmen gibt es, die Altholz als Ressource nutzen und wie verwenden sie es?

Zirkularität

Wie wird Zirkularität definiert?

Projektspezifisch

Wie stehen die Bürger*innen Markt Schwabens zu „zirkulärem Handeln mit Altmaterialien“?

Welche lokalen Bedürfnisse / Wünsche gibt es?

Welche Bedürfnisse der Bürger*innen und lokalen Unternehmen deuten bereits auf eine zirkuläre Lösung hin?

Welche Orte eignen sich zum Aufstellen der Bank als Stadtraummöbel?

Welche Strukturen und Ressourcen sind in Markt Schwaben bereits vorhanden, um ein zirkuläres Produktionssystem aufzubauen?

Welche Stakeholder*innen gibt es in der Gemeinde, die in den Aufbau einer lokalen zirkulären Produktionskette involviert werden sollten / könnten / wollen?

02 Forschungsbereiche

03 Zirkuläre Materialeigenschaften

Allgemein

Welche Materialien (neben Metall und Altholz) eignen sich für eine Weiter- oder Wiederverwertung und wie sieht diese optimalerweise aus?

Welche Materialien behalten ihren kompletten Ursprungswert und auf welche Weise?

Wie kann Altholz zirkulär genutzt werden?

Welche Potentiale hat das Material für die Einbindung in eine zirkuläre Produktion?

Wie muss mit Altholz umgegangen werden und wie muss es gelagert werden, um es einer Zweitnutzung zuzuführen?

Welche Eigenschaften hat Holz und wie müssen sie im Hinblick auf eine Wiederverwertung berücksichtigt werden?

Welcher Zweitverwendung kann Altholz bedenkenlos zugeführt werden und was gibt es dabei zu beachten (Altlasten, Altholzkategorien)?

Wie kann Metall zirkulär genutzt werden?

Welche Eigenschaften führen dazu, dass Metall zirkuläres Potential entfaltet?

Welche Metalle können am besten wiederverwertet werden?

Wie muss Metall entsorgt und wiederverwertet werden, damit der Prozess zirkulär ist?

Projektspezifisch

Welche Materialkreisläufe sind in Markt Schwaben bereits lokal verfügbar?

01

Der Zeitpunkt ist entscheidend

02

Altholzvorkommen

03

Nichts als Späne

04

Reparatur – ein schwieriges Pflaster

05

Zirkulär – aber wie?

06

Die Klassifizierung des Altholzes

07

Altholz zu standardisieren erzeugt Ausschuss.

08

Standardisieren vs. Einzelstücke

09

Eines nach dem anderen (Kaskaden)

10

Die zirkuläre Hierarchie

11

Exkurs: Der Stahlflow

Erkenntnisse

Im Folgenden werden die elf wichtigsten Erkenntnisse der Recherche aufgeführt und anhand von Beispielen, Inspirationsquellen und Infografiken erklärt.

Die vorliegenden Informationen sollen dazu inspirieren, sich mit dem Thema eingehend zu beschäftigen und bieten Raum für eigene Ideen und Notizen.

// Der Zeitpunkt ist entscheidend

Je früher man Altholz aus dem Entsorgungsprozess entnimmt, desto höher ist die Qualität.

INPUT

→ Lektüre: „Manual of Recycling – Buildings as sources of materials“

<https://www.hanssauer-stiftung.de/preis/hanssauer-award-2020/>



Erkenntnis: Nutzbares Altholz sollte nicht im Container landen – je früher Altholz aus dem Entsorgungsprozess entnommen wird, desto höher ist seine Qualität und desto besser können die spezifischen Materialeigenschaften erhalten bleiben. Somit erhöht sich die Chance einer Aufbereitung und Zweitnutzung. Je weiter das Material entlang der Entsorgungskette weitergegeben wird, desto stärker werden unterschiedliche Sorten gemischt. Die erschwerte Trennbarkeit macht dann nur Downcycling möglich.



► [01] Mehrwerthof Markt Schwaben [→ Link: „Mehrwerthof M²S“]

Insights

„3 mal schweißen und es ist Abfall“
Die Sammlung von Möbeln und hochwertiger Hölzer aus Altmöbeln ist zumeist nur im Rahmen eines Abholsystems möglich. Unsachgemäße Handhabung beim Transport führt zu Schäden, deren Reparatur sich wirtschaftlich nicht lohnen würde.

Ideen/ Ansätze

Idee Möbelpfand/ Möbelerücknahme

Dem Verschleiß von Altholz bei der Entsorgung könnte ein Möbelpfand entgegenwirken, das bei der Rückgabe von Altmöbeln an Hersteller ausgezahlt wird.

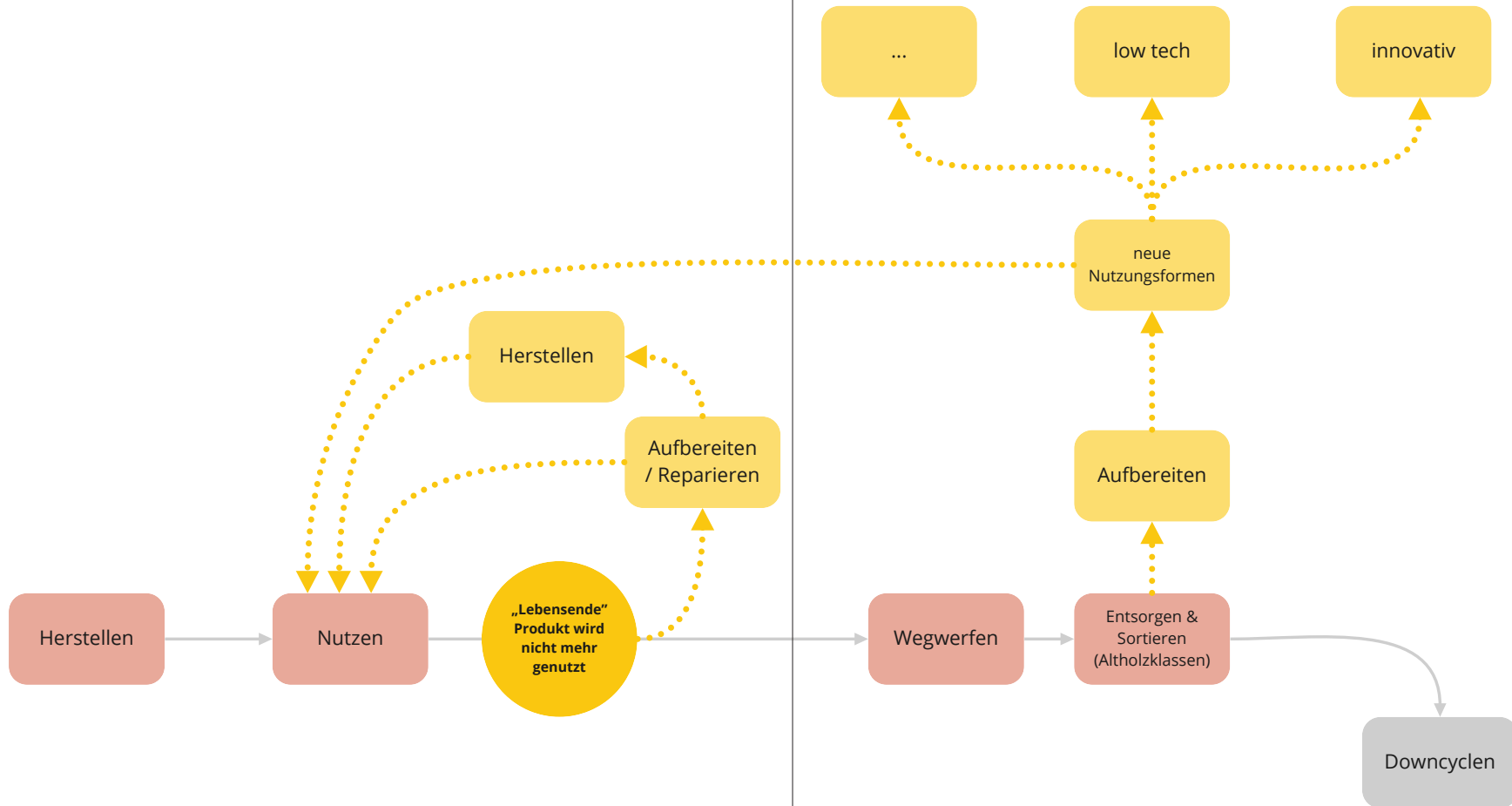
Hersteller könnten durch eine verpflichtende Rücknahme von Altmöbeln dazu gezwungen werden, sich stärker mit dem Recyclingsystem auseinanderzusetzen.

Würden dadurch hochwertigere Möbel hergestellt werden?

Eigene Gedanken/Notizen

// Der Zeitpunkt ist entscheidend

Je früher man Altholz aus dem Entsorgungsprozess entnimmt, desto höher ist die Qualität.



// Altholzvorkommen

Fündig wird man nicht nur auf Recyclinghöfen.

BEGRIFFE

- # Altholzströme
- # Untersuchungen
- # Klimawandel
- # Trockenheit
- # Borkenkäfer
- # niedrige Holzpreise

Erkenntnis: Entgegen der Ausgangsannahme, dass nutzbares Altholz in geeigneter Qualität nur auf Recyclinghöfen zu finden sei, hat die Recherche ergeben, dass in anderen Sektoren sehr viel Altholz anfällt. So stellen auch Entrümpelung, Gebäudeabriss, Messebau und Logistikströme der Automobilindustrie interessante Materialquellen dar. Häufig ist das dort zur Verfügung stehende Altholz von einer höheren Gleichmäßigkeit als auf den Recyclinghöfen und kann so deutlich einfacher sortiert und weitergenutzt werden.

Insights**Bauma und Co.**

Die Messen Bauma, Bau und Baumaterial – um nur die größten Messen im bayerischen Raum zu nennen – produzieren jährlich 5000 t Holzabfall. Es fallen hauptsächlich Holzständer, Span und MDF-Material an. Grundsätzlich ist es teurer und energieaufwendiger Messestände einzulagern oder zu recyceln, als sie jedes Jahr bzw. im zwei Jahrresturnus neu zu bauen.

Falls Altholz aus dem Bausektor aufgearbeitet wird, ist die Weiternutzung zumindest erschwert, da abgeklärt werden muss, ob die Baustoffe durch Vorbehandlung belastet sind. Untersuchungen auf Schadstoffe sind meist aufwendig und teuer und machen eine Weiternutzung wirtschaftlich unrentabel. Ein Material- und Bauteilpass für Neubauten wäre hier ein innovativer Ansatz, um Materialien einfach einer Zweitnutzung zuzuführen.

Es gibt zur Zeit sehr viel Frischholz. Daher ist die Nachfrage nach Altholz stark gesunken.

Aktuell entwickeln sich → Kalamitäten in den Wäldern zu einem Problem. Durch die extreme Trockenheit sind viele Nadelwälder mit Borkenkäfern befallen, die Waldbäuer*innen sind gezwungen zu handeln, um die Verbreitung zu verhindern. Deshalb gibt es derzeit sehr viel billiges Käferholz auf den Märkten. Die Nachfrage nach Altholz z.B. für die Spanplattenproduktion sinkt deutlich aufgrund des günstigen Frischholzpreis. Um den Altholzpreis für die Hersteller stabil zu halten, müssten die Entsorgungsgebühren für die Verbraucher*innen deutlich angehoben werden.

Insights**Große Teile des europäischen Abfallaufkommens entstehen im Bausektor.**

Der europäische Bausektor trägt jährlich mit 750 Millionen Tonnen Bau- und Abbruchabfällen signifikant zum gesamten Abfallaufkommen in der EU bei. Die Recyclingrate in Deutschland von ca. 50% ist im Ländervergleich ein relativ niedriger Wert.

Eigene Gedanken/Notizen

→ **Kalamitäten** beschreibt in der Forstwirtschaft- und wissenschaft eine Massenerkrankung von Waldbeständen.

// Altholzvorkommen

Fündig wird man nicht nur auf Recyclinghöfen.



// Nichts als Späne

Sobald Altholz als Abfall deklariert wurde, ist es nicht mehr möglich, das Material aus der Entsorgungskette zu entnehmen.

QUELLE

→ Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/eeg.html?cms_docId=401818



Erkenntnis: Entsorgung und Energieversorgung liegen im Falle von Altholz sehr eng beieinander. Sobald Altholz als Abfall deklariert wurde, ist es nicht mehr möglich, das Material an Wertstoffhöfen aus der Entsorgungskette zu entnehmen. Das Altholz durchläuft in zertifizierten Betrieben eine Sortierung. Problematische Althölzer der Klasse A4 werden als Biomasse in geeigneten Heizkraftwerken zugeführt. Nutzbares Altholz der Klassen A1 und A2 wird zumeist als Grobspäne der Spanplattenindustrie zugeführt. (siehe S.34 ff.)

Seit der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) im Jahre 2017 zählt Altholz als Biomasse, das Verbrennen zur Stromgewinnung in Heizkraftwerken wird somit durch das EEG gefördert.

Die meisten Anlagen erreichen einen Wirkungsgrad von ca. 30% – ein Großteil der Energie geht als Abwärme verloren. Hier ist in den nächsten Jahren noch deutlicher Innovationsbedarf vorhanden, um höhere Wirkungsgrade und somit eine effizientere Nutzung der Energie zu erreichen. Konzepte im Bereich der Fern- und Nahwärmenutzung sind hier denkbar.

Insights

Spanplatten

Die meisten Spanplatten werden regional hergestellt.

Alle 200 – 300 km gibt es einen Spanplattenherstellungsbetrieb. Das heißt, auch die genutzten Altholzabfälle kommen zumeist aus regionalen Bezugsquellen.

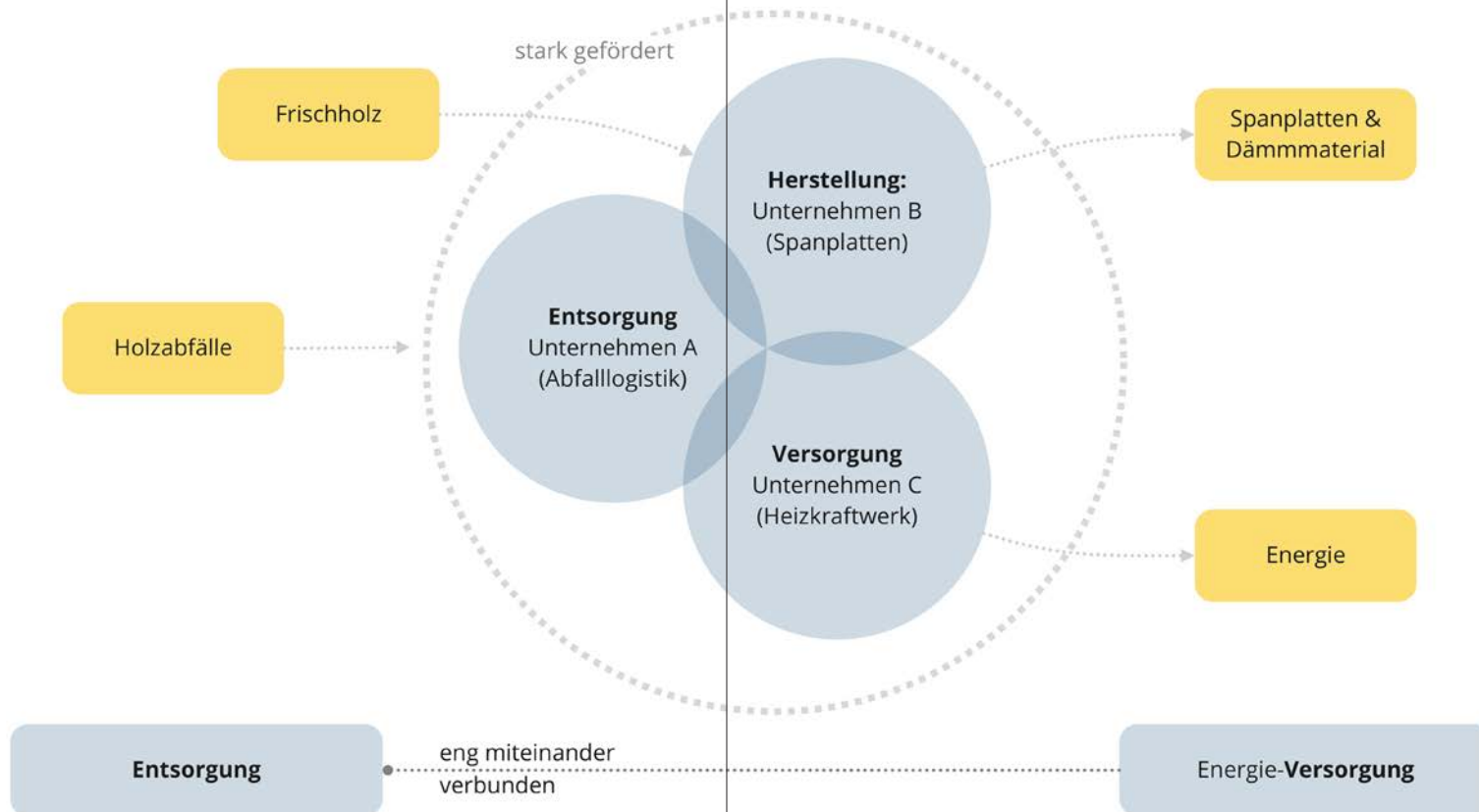


► [02] Besuch eines Biomassekraftwerks [→ Link: „Neues aus dem Projekt M²S macht sich!“]

Eigene Gedanken/Notizen

// Nichts als Späne

Sobald Altholz als Abfall deklariert wurde, ist es nicht mehr möglich, das Material aus der Entsorgungskette zu entnehmen.



// Reparatur – ein schwieriges Pflaster

Komplex gefertigte Produkte lassen Reparatur in Eigeninitiative kaum zu.

PRAXISBEISPIEL
→ Repaircafé Markt Schwaben

<https://socialdesign.de/portfolio/mehrwerthof-reparieren/>



Erkenntnis: Die immer komplexer werdende Fertigung bestimmter Produkte macht deren Reparatur nahezu unmöglich, da diese für den Laien kaum bis gar nicht mehr zerlegbar sind. Je mehr ein Produkt aus verschiedenen → Verbundstoffen zusammengesetzt ist, desto schwieriger ist die Trennung und damit die Weiterverwendung der Ausgangsmaterialien.

Produkte sollten wieder langlebig und reparierbar gestaltet sein, und Wissen zur Reparatur eine zugängliche Ressource für die Allgemeinheit werden.

Insights

Geplante Obsoleszenz

Geplanter Verschleiß ist immer noch eine verbreitete Designstrategie von Produkthersteller*innen. Die Erkenntnis aus unserer Recherche, dass Hersteller*innen praktisch kostenneutral hochwertigere Bauteile in ihren Produkten verbauen könnten und somit die Lebenszeit eines Produktes verlängern könnten, zeigen, dass ein Umdenken stattfinden muss.

So kann Repariertes mit der damit verbundenen Ästhetik wieder an Wert gewinnen.

Hersteller sollten wieder Produkte gestalten, die im Schadensfall auch im Zeitraum nach der gesetzlichen Gewährleistungspflicht oder individueller Herstellergarantien noch wirtschaftlich zu reparieren sind.

→ **Verbundstoffe**
Materialien aus verschiedenen Ausgangsstoffen, die schwierig bis nicht trennbar miteinander verbunden sind.

04

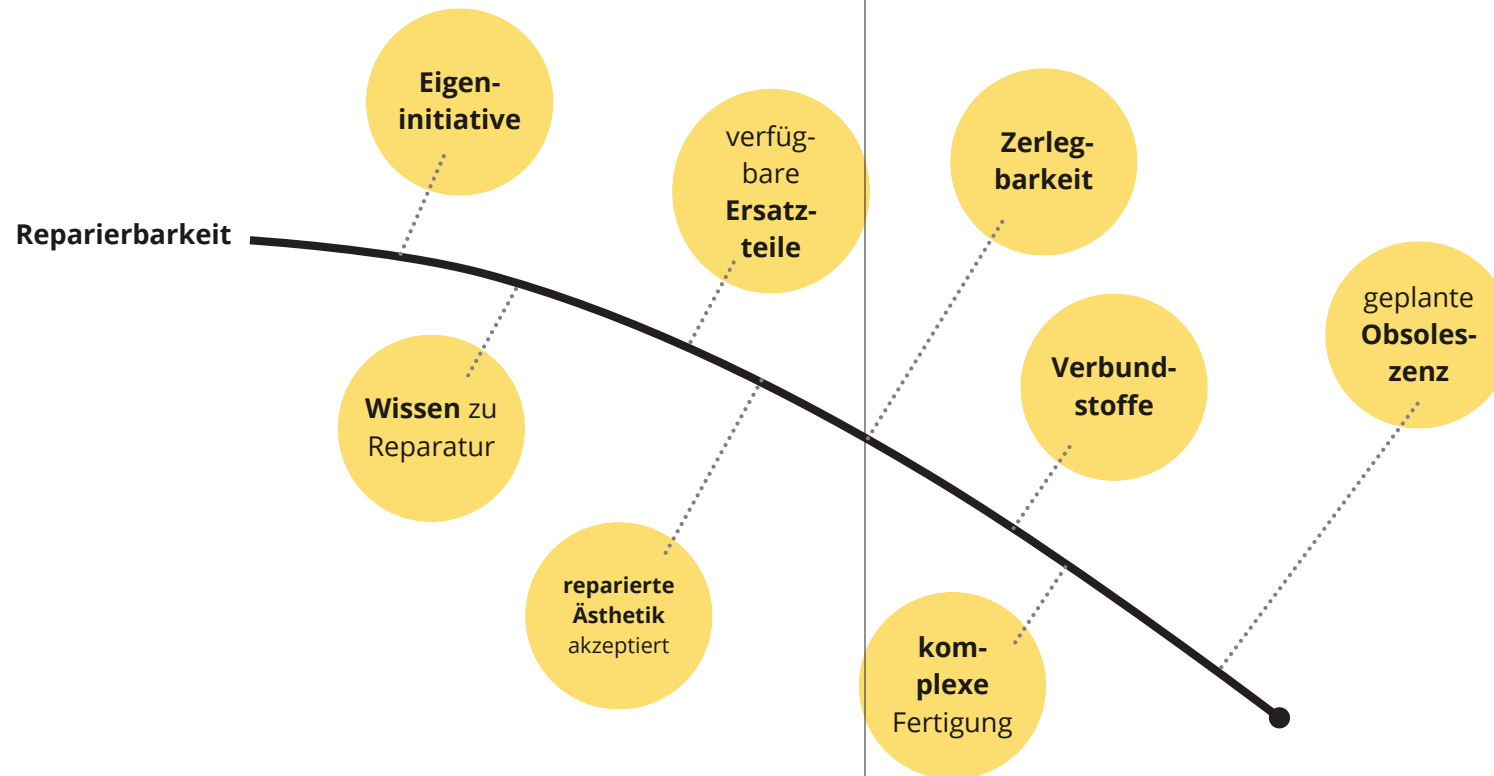


► [03] Reparaturtag Markt Schwaben [→ Link: „M²S repariert“]

Eigene Gedanken/Notizen

// Reparatur - ein schwieriges Pflaster

Komplex gefertigte Produkte lassen Reparatur in Eigeninitiative kaum zu.



// Zirkulär – aber wie?

Ein zirkuläres Produkt sollte mehrere Kriterien zirkulärer Gestaltung auf sich vereinen.

PRAXISBEISPIEL
→ Projekt CRCLR:
zirkuläres Bauen
-TRNSFRM

<https://www.trnsfrm.org/zirkulaeres-bauen/>



QUELLEN

→ Altholzverwertung in Deutschland

<https://altholzverband.de/2018/05/31/altholzverwertung-in-deutschland/>



QUELLEN

→ Umweltbundesamt:
Altholz

<https://www.umweltbundesamt.de/altholz#verwertung-und-produktion-in-deutschland>



Erkenntnis: Welche Voraussetzungen sind für eine zirkuläre Produktion notwendig? Wie können dafür sinnvolle Kriterien entworfen werden? Diese Fragen stellte sich das social design lab der Hans Sauer Stiftung schon 2019 in dem Projekt „Markt² Schwaben macht sich: Stadtraum-möbel“ zusammen mit Studierenden der Professur für Entwerfen und Holzbau der Fakultät für Architektur der Technischen Universität München.

Im Anschlussprojekt im Frühjahr 2020 wurde der Prozess mit einem kleinen Team dieses Lehrstuhls, Stakeholdern aus Markt Schwaben und der Hans Sauer Stiftung weitergeführt. Mit dem Ziel, lokale und zirkuläre Produktionsmuster zu etablieren, wurden in einem partizipativen Prozess Kriterien erarbeitet.

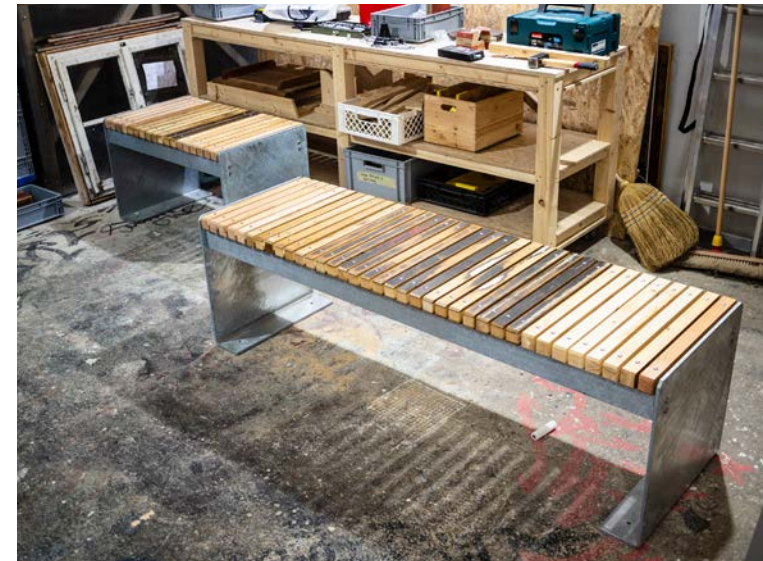


► [04] Workshop TUM: das zirkuläre Stadtmöbel [→ Link: „TU Studierende bauen Stadtmöbel für Markt Schwaben – Bürger*innen stimmen für ihre Favoriten“]

Erkenntnis: Die Grafik auf der nachfolgenden Seite (S.32 f.) führt verschiedene zirkuläre Kriterien auf, die den Schwerpunkt unserer Recherche widerspiegeln. Ein Produkt mit zirkulärem Gestaltungsanspruch sollte mehreren dieser Kriterien entsprechen.

LEKTÜRE
→ Positionspapier:
Wege zu einer Circular Society – Hans Sauer Stiftung

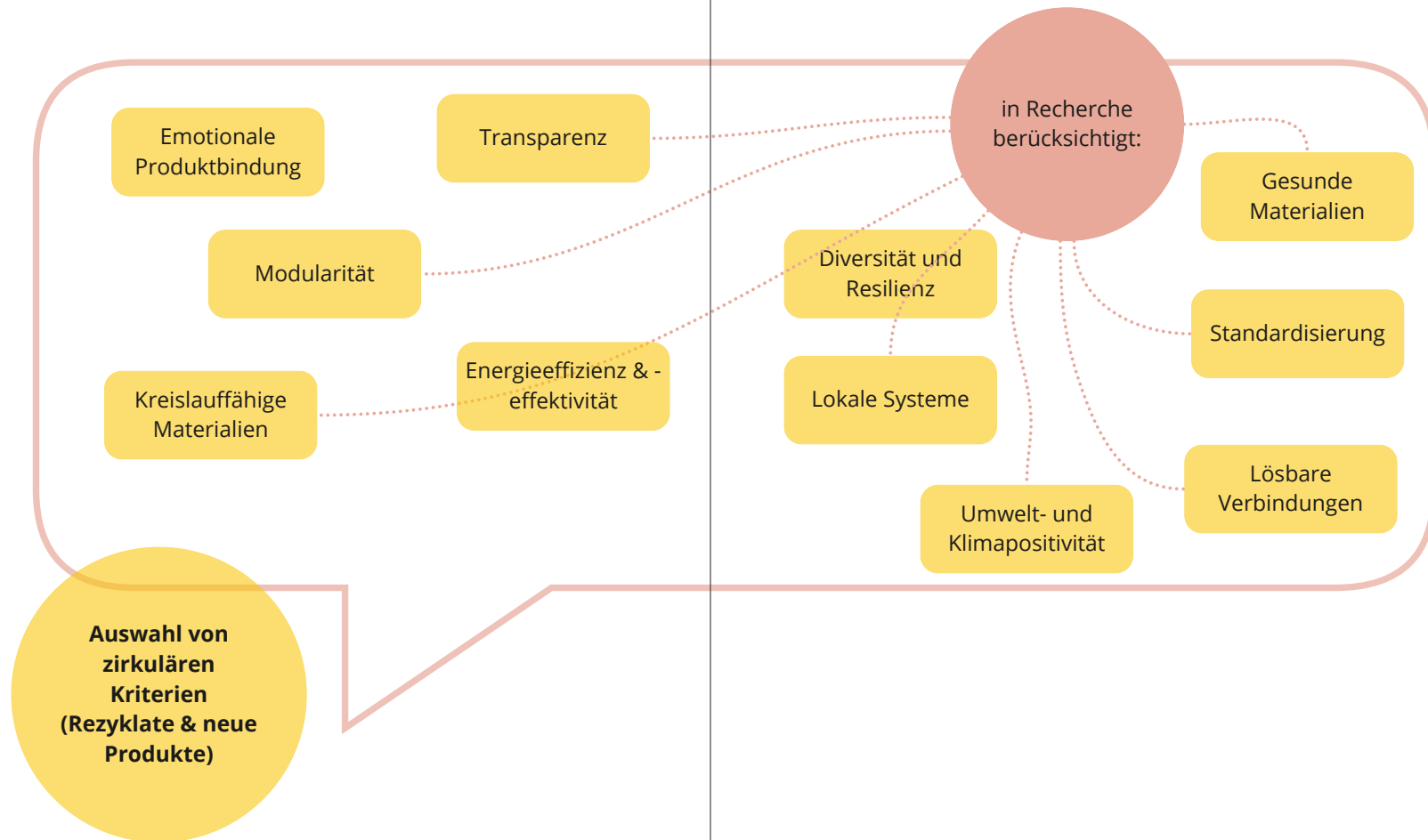
<https://www.hanssauerstiftung.de/positions-papier-wege-zu-einer-circular-society/>



► [05] Prototyp der Bank als Ergebnis des vertieften Prozesses [→ Link: „Bänke aus Altholz für Markt Schwaben“]

// Zirkulär - aber wie?

Ein zirkuläres Produkt sollte mehrere Kriterien zirkulärer Gestaltung auf sich vereinen.



// Die Klassifizierung von Altholz

Hochwertiges Altholz aus dem Rückbau von Gebäuden wird aus Zeit- und Kostengründen häufig Altholzklasse IV zugeordnet und folglich thermisch verwertet – teilweise wäre eine Zweitverwendung möglich.

THESE

→ „Verwende einfache Standards und modulare Komponenten, so dass einzelne Elemente einfach ausgetauscht werden können.“

<https://www.trnsfrm.org/zirkulaeres-bauen/>



QUELLEN

→ Altholzklassen

<https://www.gesetze-im-internet.de/altholzv/AltholzV.pdf>



QUELLEN

→ Entkernung/ selektiver Rückbau von Gebäuden

<https://kreislaufwirtschaft-bau.rlp.de/de/fachinformationen/abbruch-und-rueckbau/entkernung-und-selektiver-rueckbau-von-gebaeuden/>



Erkenntnis: In der Bundesrepublik Deutschland wird die Verwertung und die Beseitigung von Altholz durch die Altholzverordnung geregelt. Unter dem Begriff Altholz versteht sie Industrierestholz und Gebrauchtholz, wenn es nach der Definition des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) Abfall ist. Altholz muss der Verordnung entsprechend entsorgt bzw. aufbereitet werden.

Die Altholzklassen A1 und A2 ermöglichen eine direkte stoffliche Verwertung. Holz, das der Klasse A3 zugeführt wurde, kann erst bei entsprechender Vorbehandlung stofflich verwertet werden. Die Klasse A4 lässt nur eine thermische Verwertung zu. (siehe S.36 f.)

Bauelemente aus Altholz werden beim Rückbau von Gebäuden häufig in die Altholzklasse A IV eingeordnet, um zeitaufwändige und teure Untersuchungen im Bezug auf die Behandlung mit Holzschutzmitteln zu vermeiden. Dies bedeutet wiederum, dass die thermische Verwertung als einzige Verwertungsmethode zugelassen ist.

Hochwertiges, wertvolles Holz wird somit aus Zeit und Kostengründen verbrannt, obwohl noch eine Zweitverwendung möglich wäre.

Konzepte wie ein obligatorischer Materialpass für Gebäude, wie er in den Niederlanden bald Pflicht sein wird, wären hier eine einfache Möglichkeit, um die Klassifizierung zu erleichtern und somit eine Zweitverwendung von Bauteilen zu ermöglichen.



► [06] Altholzsammlung Mehrwerthof Markt Schwaben

QUELLE

→ Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG)

<https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/KrWG.pdf>



Insights

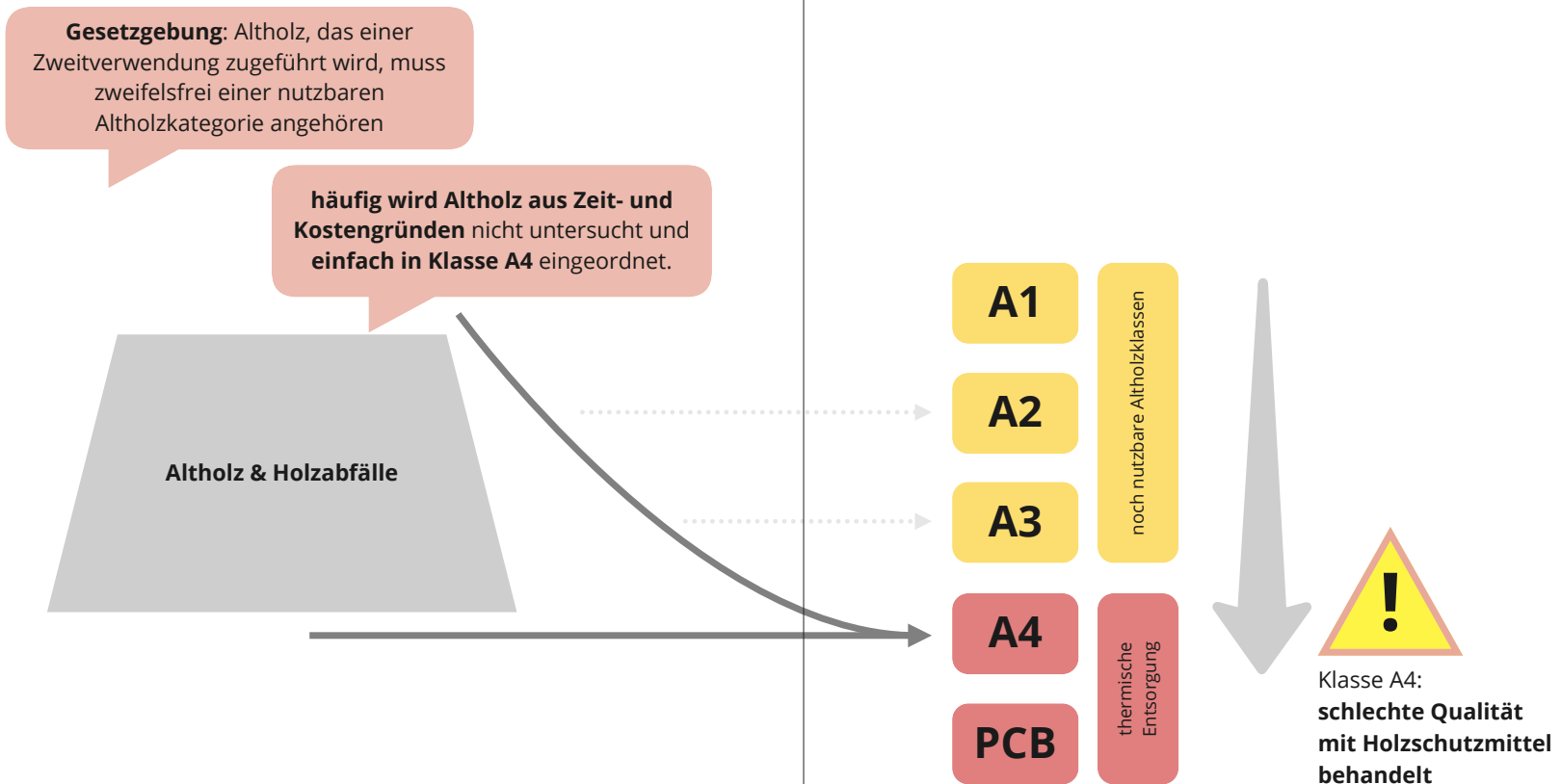
Die Verwendung einfacher rückbaubarer Konstruktionen und modularer Komponenten macht es möglich, einzelne Elemente einfach auszutauschen.

Kreislaufgerechtes Bauen erfordert Verbindungsmittel, die leicht zu lösen sind (selektiver Rückbau): Der erste Schritt im Rückbau eines Gebäudes besteht in seiner Beräumung, d.h. alle beweglichen Teile werden entfernt und dann das Gebäude entkernt. Hierzu werden zunächst Bauteile entnommen, die sich händisch oder

unter Einsatz von entsprechendem Gerät entfernen lassen und die die Qualität des verbleibenden Bauschutts negativ beeinflussen (z.B. Türen, Fenster, Rollläden, Bodenbeläge). Zu entnehmen sind auch Dämmmaterialien, sowie abgehängte Decken oder ähnliche Elemente.

// Die Klassifizierung von Altholz

Hochwertiges Altholz aus dem Rückbau von Gebäuden wird aus Zeit- und Kostengründen häufig Altholzklasse IV zugeordnet und folglich thermisch verwertet - teilweise wäre eine Zweitverwendung möglich.



// Altholz zu standardisieren erzeugt Ausschuss

Altholz einer Zweitverwendung zuzuführen bedeutet einen erhöhten Zeit- und Arbeitsaufwand. Doch es ist an der Zeit, sich über Zweitnutzung Gedanken zu machen.

LEKTÜRE

→ Markt Schwaben
macht sich: Möbel-
broschüre

[https://socialdesign.de/
portfolio/mehrerthof-
stadtraummöbel/](https://socialdesign.de/portfolio/mehrerthof-stadtraummöbel/)



Erkenntnis: Im Modellversuch, einen zirkulären Bank Prototyp zu entwickeln, wurde gemeinsam mit Architekturstudierenden der Technischen Universität München auf dem Wertstoffhof der oberbayerischen Gemeinde Markt Schwaben Altholz gesammelt, um es einer Zweitverwendung zuzuführen. Vom gesammelten Vollholz konnten jedoch nur ca. 28% für die Zweitverwendung, die Produktion von Stadtraummöbeln, genutzt werden.

In einer ersten Materialsortierung wurde sowohl stark beschmutztes und beschädigtes, sowie technisch nicht-nutzbares oder nicht den Maßanforderungen entsprechendes Holz, aussortiert. Wichtigstes Auswahlkriterium war die Möglichkeit das Holz gefahrlos maschinell weiter bearbeiten zu können. Holz mit nicht entfernbaren Metalleinschlüssen wurden verworfen.

Im zweiten Sortierungsschritt wurden ca. 60% des verbleibenden Holzes aussortiert. Die aussortierten Materialien hatten nicht die gewünschten Materialeigenschaften (Maß, Holzart, etc.)

Erkenntnisse:

- hoher Arbeitsaufwand bei Sortierung und Standardisierung des Materials – jedes Teil hat andere Ausgangsdimensionen
- hoher Verschnitt beim Erzeugen von identischen Bauteilen – dies übersteigt mit ca. 60% Verschnitt übliche Verschnittzuschläge für Neuware deutlich: Nadelholz mind. 50%; Laubholz 40%
- Altholz aufbereiten = unwirtschaftlich im kleinen Maßstab

07

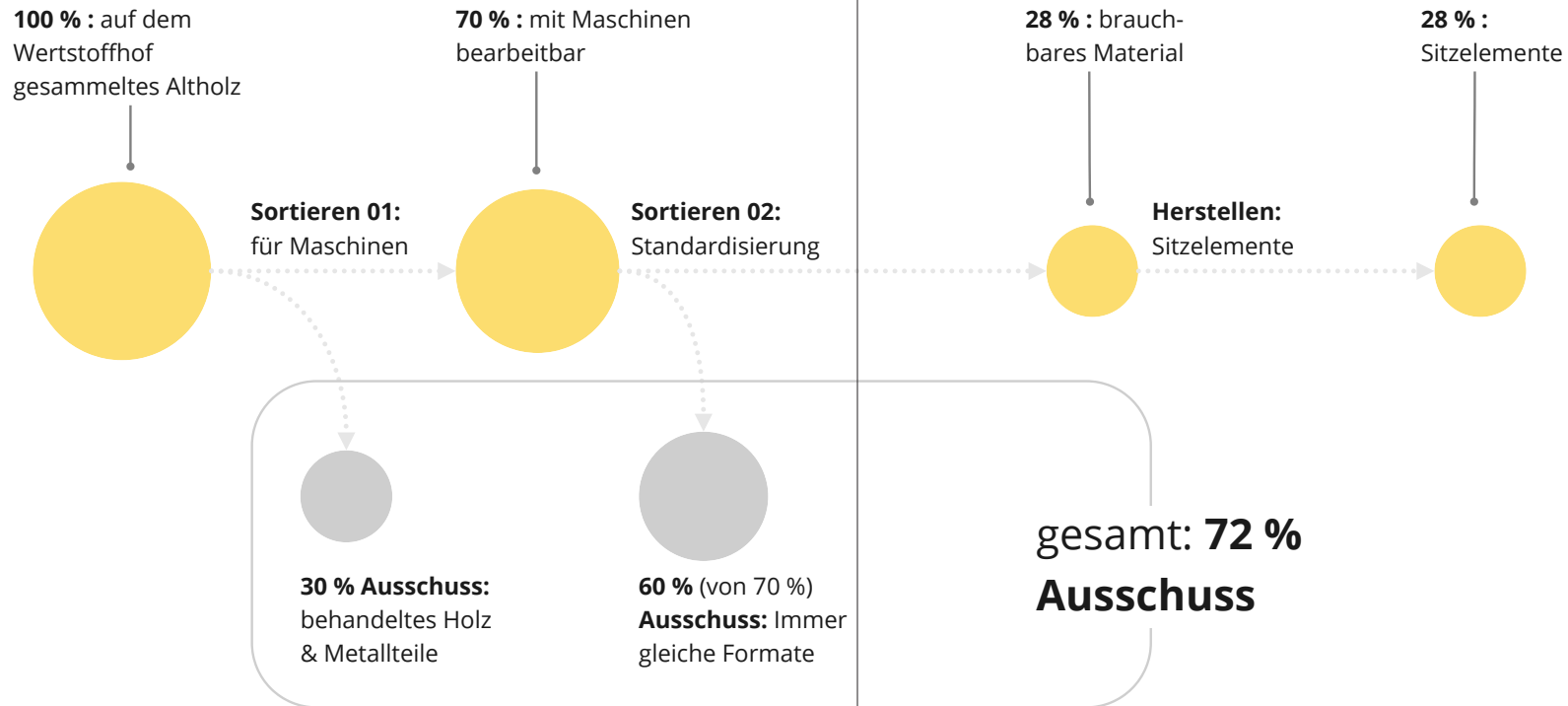


► [07] Altholzsammlung Mehrerthof Markt Schwaben [→ Link: „Mehrerthof M²S: Stadtraummöbel“]

Eigene Gedanken/Notizen

// Altholz zu standardisieren erzeugt Ausschuss

Altholz einer Zweitverwendung zuzuführen bedeutet einen erhöhten Zeit- und Arbeitsaufwand. Im Selbstexperiment wurde versucht, eine zirkuläre Bank aus Altholz herzustellen.



// Standardisieren vs. Einzelstücke

Anfallendes nutzbares Altholz an Wertstoffhöfen weist eine hohe Diversität auf.

Erkenntnis: Anfallendes nutzbares Altholz an Wertstoffhöfen weist eine hohe Diversität auf. Unterschiedliche Holzarten und -mengen sind zu finden. Dadurch ist das Sammeln und → Egalisieren für einen bestimmten Anwendungszweck sehr zeit-, energie- und kostenaufwendig. Zudem fällt nutzbares Holz oft durch das spezifische Anforderungsprofil und wird deshalb entsorgt. Würde man das Altholzaufkommen durch Sammelstationen an mehreren verschiedenen Wertstoffhöfen erhöhen und diversifizieren, könnte so Material für verschiedene Anforderungsprofile/Produkte gefunden werden.

Insights

Reaktives Produzieren

Restaurieren und handwerkliches Aufarbeiten von Einzelmöbeln ist hier ein wesentlich direkteres Konzept. Eine Serienproduktion ist auf Grund der unterschiedlichen Eigenschaften der Ausgangsmaterialien kaum möglich und erfordert deshalb ein hohes Maß an individueller handwerklicher Aufarbeitung. So entstehen handgefertigte Einzelstücke, die das Konzept der Reparatur und Wiederverwendung in ihrer Gestaltung an die Öffentlichkeit tragen.



► [08] Individuelles Einzelstück aus Althölzern

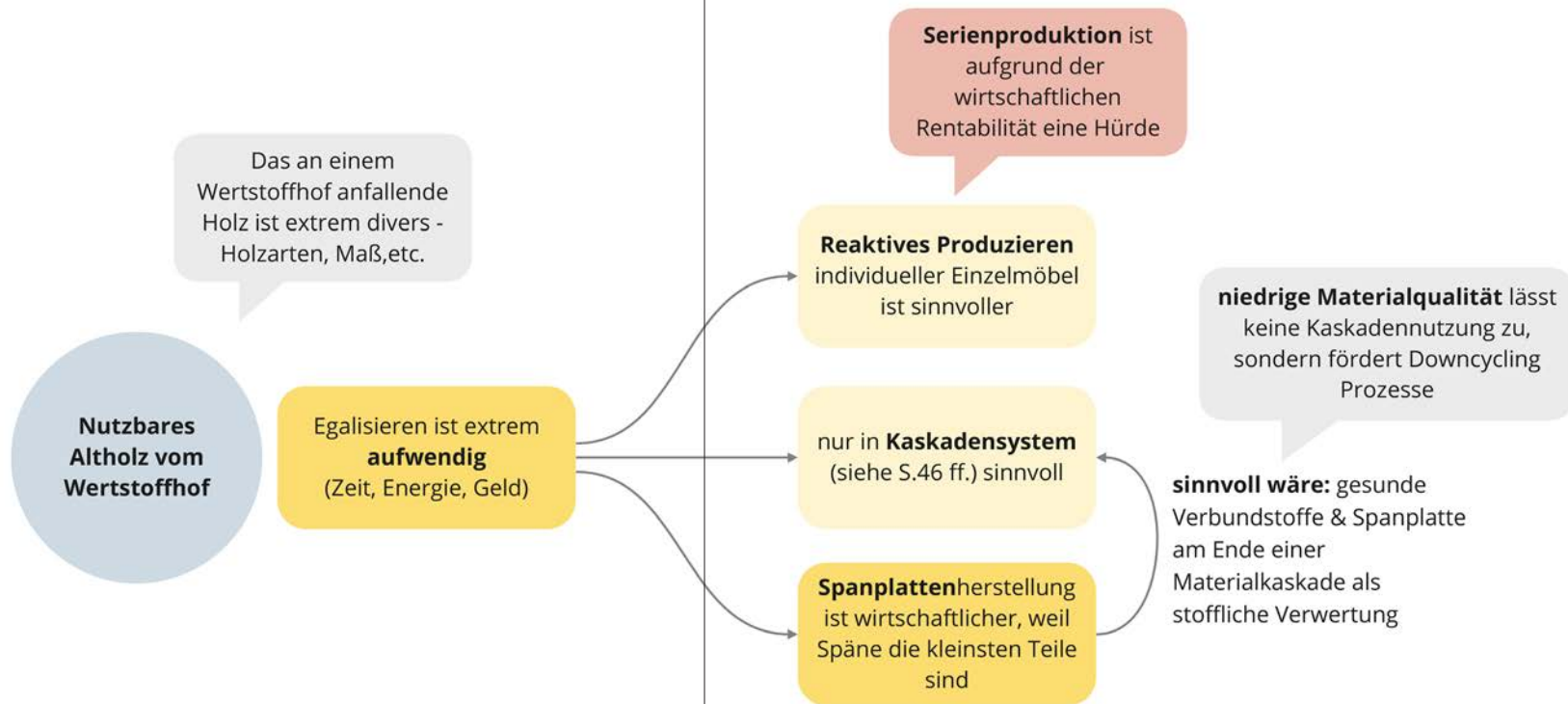
→ **Egalisieren**
Ungleichmäßiges so bearbeiten, dass es identisch ist.



► [09] Varianz der Althölzer

// Standardisieren vs. Einzelstücke

Anfallendes nutzbares Altholz an Wertstoffhöfen weist eine hohe Diversität auf.



// Eines nach dem anderen (Kaskaden)

Erst muss die Wiederverwendung von Altholz als Komponente für → rezyklierte Produkte ermöglicht werden, bevor Neumaterialien eingesetzt werden.

BEGRIFFE

Materialkaskade
Spannplatten
Wiederverwendung
Neuproduktion

PRAXISBEISPIEL

→ Start-up WYE:
Kreislauf im Möbelbereich

<https://wye-design.com/>



PRAXISBEISPIEL

→ Start-up Ziito:
Kreislauf im Möbelbereich

<https://www.ziito.de/>



Erkenntnis: Bevor neue, ökologisch nachhaltige Materialien zur Neuproduktion eingesetzt werden, sollte grundsätzlich die Wieder- und Weiterverwendung von Altholz als Komponente ermöglicht werden.

Um vorhandenes Altholz dabei möglichst sinnvoll und nachhaltig stofflich wieder- und weiterzuverwenden, bevor es z.B. einer thermischen Verwertung zugeführt wird, sollten Althölzer mittels eines Kaskadensystems bewertet und genutzt werden. Hölzer mit den entsprechenden Querschnitten, die frei von Schadstoffen und Verunreinigungen sind, sind dabei zunächst unzerkleinert als Vollholzprodukte zu nutzen.

Insights

Mit der Kaskadennutzung kann ein Großteil des Altholzes zirkulär wiederverwendet werden.

Durch die Kaskadennutzung entstehen in der Reihenfolge: Vollholzprodukte in verschiedenen Querschnitten, Späne und Sägemehl. Neben Span- und Faserplatten können aus Spänen und Sägemehl zudem Hartfaserplatten und Dämmplatten hergestellt werden.

Erst wenn das nicht mehr möglich ist, können aus den verbleibenden Querschnitten Span- oder Faserprodukte, wie Span- oder Faserplatten, entstehen.

Diese Art der stofflichen Verwertung hat sich, trotz des Downcycling-Aspekts, unerwartet als sinnvoll herausgestellt. Ökologisch und technisch sinnvolle Verbundstoffe und Verbundtechniken für Span- und Faserplatten bieten daher ein großes Innovationspotential zur zirkulären Verwendung von Altholz.

Erst wenn auch diese Art der Nutzung, aufgrund von chemischer Belastung, unmöglich ist, sollte Altholz verbrannt, also thermisch verwertet, werden.



► [10] Kaskadennutzung: wiederverwendbares Material als Ergebnis [→ Link: „RE4 – Europäisches Forschungsvorhaben“]

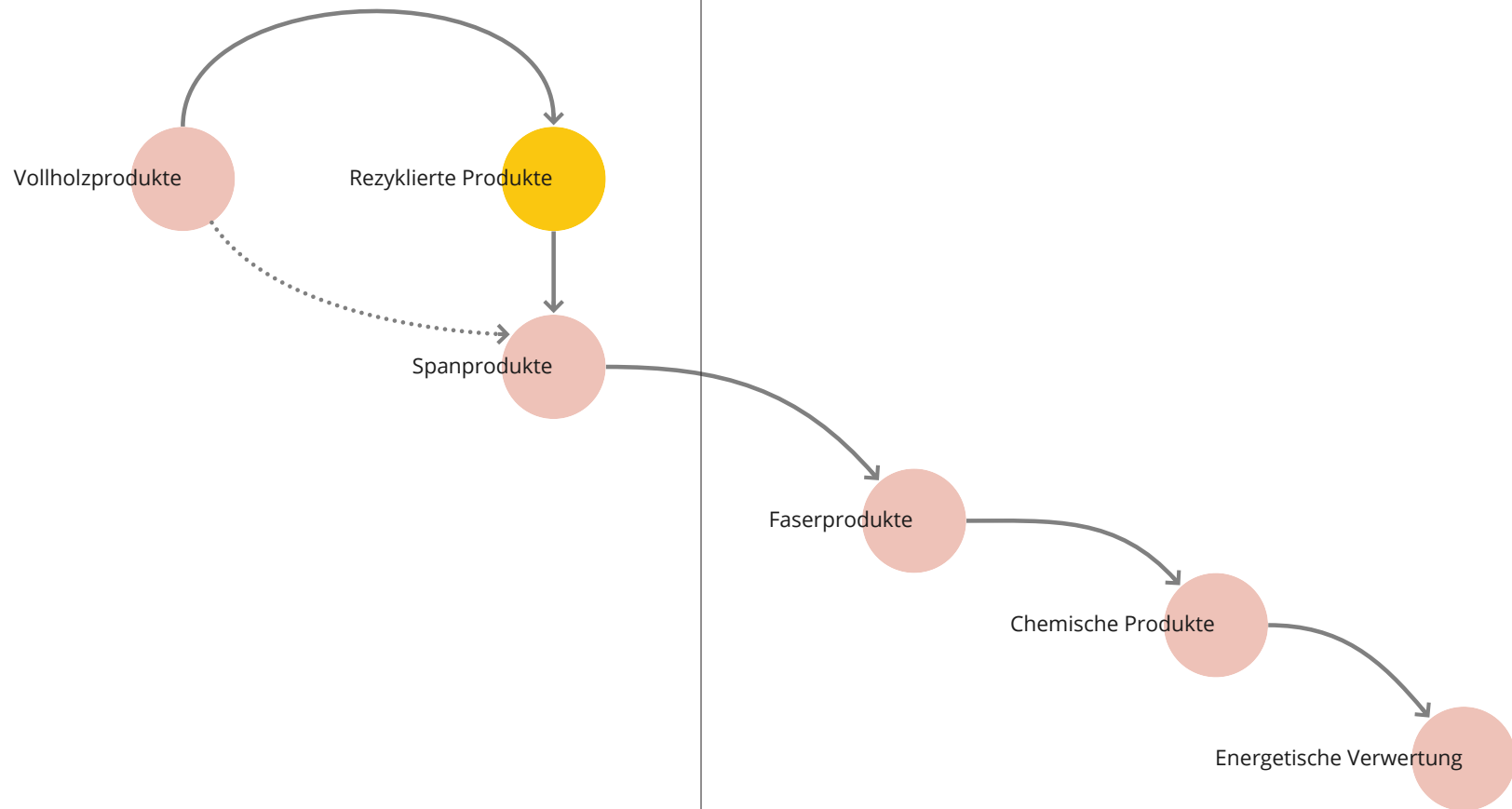
Eigene Gedanken/Notizen

→ Rezyklat

Sogenannter Sekundärrohstoff, der bereits in einem Produkt genutzt wurde, und nach der Entsorgung wiederverwendet wird. Recyclingprodukte können unterschiedliche Mengen an Sekundärrohstoffen enthalten.

// Eines nach dem anderen (Kaskaden)

Erst muss die Wiederverwendung von Altholz als Komponente für rezyklierte Produkte ermöglicht werden, bevor Neumaterialien eingesetzt werden.



// Die zirkuläre Hierarchie

Die größte Wertschätzung eines Rohstoffes ist, ihn möglichst lange im System zu halten.

LEKTÜRE

→ Press Release: A Zero Waste hierarchy for Europe

<https://zerowasteurope.eu/2019/05/press-release-a-zero-waste-hierarchy-for-europe/>



PRAXISBEISPIEL

→ Sharing: PumpiPumpe

<https://pumpipumpe.ch/>



Erkenntnis: Produkte und Bauteile sollten mit Blick auf Nachhaltigkeit solange wie möglich im System gehalten werden – dies ist die größte Werterhaltung eines Rohstoffes.

Oft werden Produkte so gefertigt, dass die Reparatur nahezu unmöglich erscheint.

Dennoch ist es erstrebenswert, sich Wissen über Reparaturmöglichkeiten anzueignen, um das Lebensende des Produkts/Materials herauszuzögern und es so länger im System zu halten.

Dieses System setzt voraus, dass die Produkte schon bei ihrer Gestaltung qualitativ hochwertig und ökologisch nachhaltig gedacht werden. So ist es möglich, Produkte lange und mit Freude selbst oder gemeinsam zu nutzen.

Um das Dilemma der geplanten Obsoleszenz zu umgehen, gibt es eine Reihe neuer Angebote zum Verleih. Diese bieten die Möglichkeit, die Verantwortung für Produkte bei den Produzent*innen selbst zu belassen, statt sie auf die Konsument*innen zu übertragen, wie es im herkömmlichen Wirtschaftssystem gängig ist. Durch die Nutzung entstehende Notwendigkeiten wie z.B. die Reparatur geraten zurück in die Hände der Hersteller*innen.

Der Königsweg wäre es sicherlich weniger Produkte herzustellen und diese gemeinsam möglichst lange zu nutzen. Das Modell der gemeinsamen Nutzung nennt man „sharing“ – es setzt einerseits qualitativ hochwertige Produkte und andererseits einen achtsamen Umgang der Nutzer*innen voraus.



► [1] Sharing-Beispiel: PumpiPumpe [→ Link: „PumpiPumpe“]

Eigene Gedanken/Notizen

NETZWERK

→ Circular Forum

<https://www.circularso-ciety.de/>



INPUT

→ Vortrag „Circular Spaces“ - Circular Forum

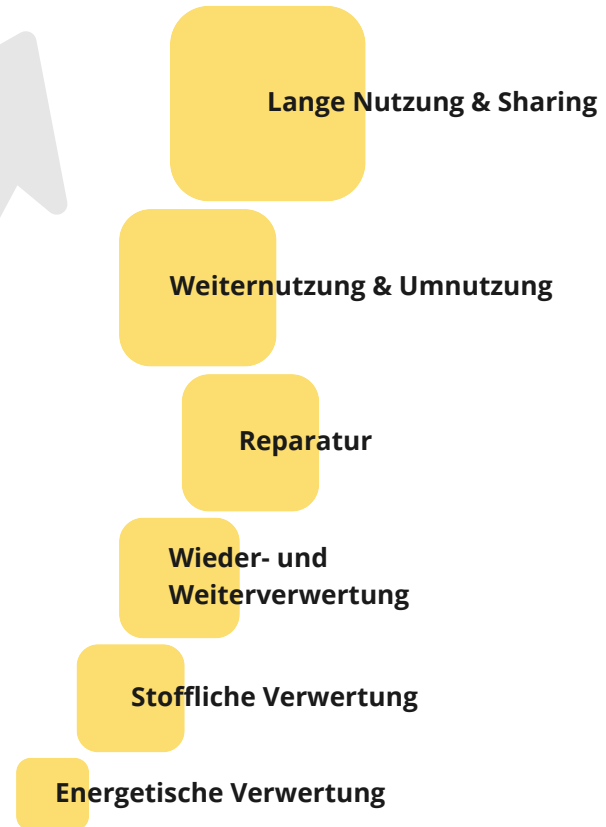
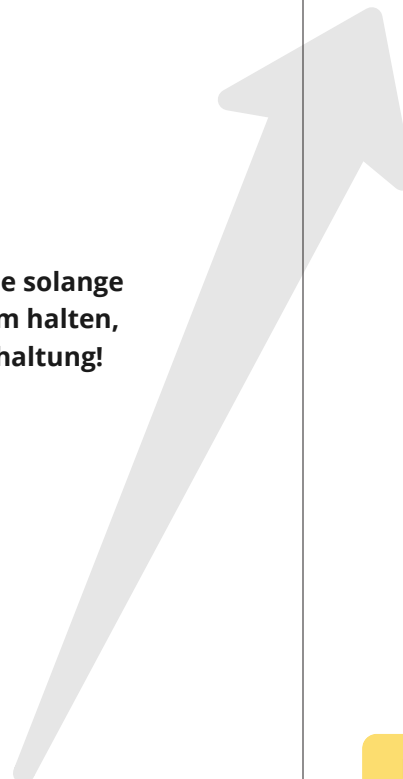
<https://www.youtube.com/watch?v=gNWkNOCXW5M>



// Die zirkuläre Hierarchie

Die größte Wertschätzung eines Rohstoffes ist, ihn möglichst lange im System zu halten.

Zirkuläre Hierarchie
**Produkte und Bauteile solange
wie möglich im System halten,
ist die größte Werterhaltung!**



// Exkurs: Der Stahlflow

Stahl ist ein Material mit einer sehr hohen Recyclingquote.

LEKTÜRE

→ Press Release: A Zero Waste hierarchy for Europe

<https://zerowasteurope.eu/2019/05/press-release-a-zero-waste-hierarchy-for-europe/>



Erkenntnis: Stahl ist ein Material mit einer sehr hohen Recyclingquote.

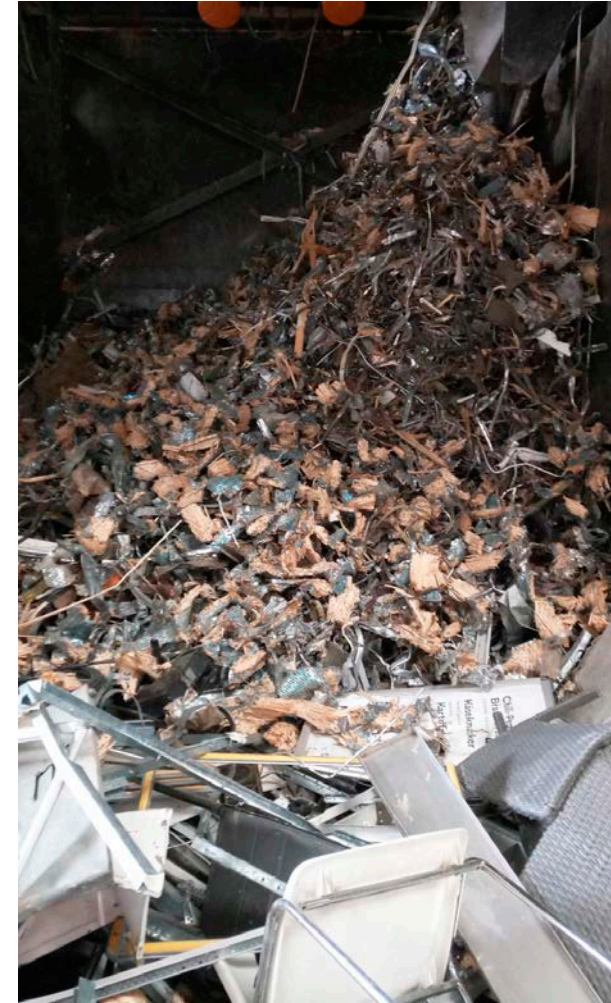
In Deutschland gefertigte Stähle bestehen bis zu 45 % aus Recyclingmaterial. Jährlich werden in Deutschland rund 23 Millionen Tonnen Stahlschrott gesammelt, mit dem insbesondere heimische Stahlwerke und Gießereien versorgt werden. Im Jahr 2019 wurden weltweit ca. 1,5 Milliarden Tonnen Eisenerz auf dem Seeweg transportiert, Deutschland importierte im Jahr 2019 trotz einer stark rückläufigen Stahlindustrie 39 Millionen Tonnen Eisenerz.

Durch die zunehmende Spezialisierung der Verarbeitungstechniken von Stahl durchläuft ein fertiges Produkt, selbst mit dem Anspruch nur regionale Produktionsketten zu nutzen, weite Transportstrecken. Dies wird durch die → „Just-in-Time-Produktion“ deutlich verstärkt.

Im Selbstversuch haben wir Metallteile für eine nach zirkulären Kriterien produzierte Bank für den Außenraum in Auftrag gegeben, Die nachfolgende Grafik zeigt die von uns nachvollziehbaren Produktionswege.

Eigene Gedanken/Notizen

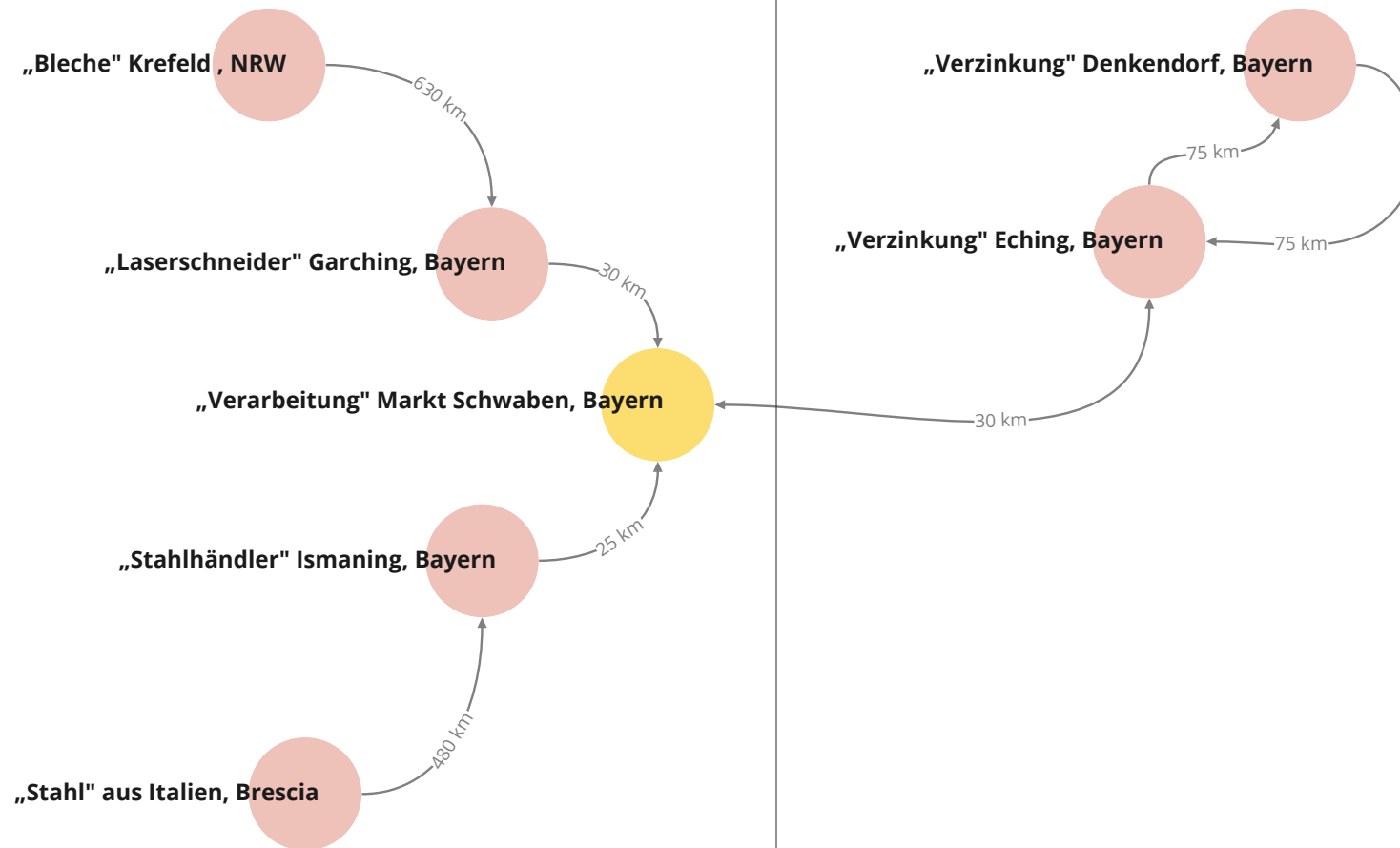
→ „Just-in-Time-Produktion“
Material und Werkstück werden in Stückzahl und Zeitpunkt bedarfsgerecht bestellt und geliefert.



► [12] Aussortierter Stahlschrott in Atholzverwertungsunternehmen

// Exkurs: Der Stahlflow

Stahl ist ein Material mit einer sehr hohen Recyclingquote.



Die Informationsquellen

//Quellen

Weiterführende Links

Ellen MacArthur Foundation (o. D.): What is the circular economy? Verfügbar über: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy> (Letzter Zugriff: 12.05.2021)

Knüsel, Paul (2020): Wie rund sich die Kreislaufwirtschaft ökologisch bewegt. Verfügbar über: <https://www.espazium.ch/de/aktuelles/wie-rund-sich-die-kreislaufwirtschaft-oekologisch-bewegt> (Letzter Zugriff: 12.05.2021)

Grimm, Roland (2019): Graue Energie bei Baustoffen. Verfügbar über: <https://www.baustoffwissen.de/kategorie-ausbildung/azubi-ratgeber/hintergrundwissen/graue-energie-bei-baustoffen/> (Letzter Zugriff: 12.05.2021)

Bauteilnetz Deutschland (o. D.): Entwicklung zukunftsfähiger Instrumente zum bewussteren Umgang mit gebrauchten Bauteilen. Verfügbar über: http://www.bauteilnetz.de/bauteilnetz/website/stdws_the-ma/bauteilnetz/ziele.html (Letzter Zugriff: 12.05.2021)

Demontage- und Recycling-Zentrum (o. D.): Demontage. Verfügbar über: <https://www.drz-wien.at/%C3%BCber-uns/demontage/> (Letzter Zugriff: 12.05.2021)

Material Mafia Berlin (o. D.): Müll ist eine Definitionsfrage. Verfügbar über: <http://www.material-mafia.net/> (Letzter Zugriff: 12.05.2021)

trnsfrm (2018): Zirkuläres Bauen. Verfügbar über: <https://www.trnsfrm.org/zirkulaeres-bauen/> (Letzter Zugriff: 12.05.2021)

Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (o. D.): Entkernung und selektiver Rückbau von Gebäuden. Verfügbar über: <https://kreislaufwirtschaft-bau.rlp.de/de/fachinformationen/abbruch-und-rueckbau/entkernung-und-selektiver-rueckbau-von-gebaeuden/> (Letzter Zugriff: 12.05.2021)

Gesprächspartner*innen

Diese Publikation ist das Ergebnis einer Recherchephase. Dazu wurde qualitative wissenschaftliche Recherche in Form von Interviews mit Akteur*innen aus folgenden Sektoren durchgeführt:

Biomassekraftwerk, Rohstoffverwertungsunternehmen, Schreinerei, Zentrum für Zirkuläres Wirtschaften, Architekturbüro, Sägewerk

Abbildungen

Alle Infografiken wurden im Rechercheprozess der Hans Sauer Stiftung erstellt.

- [01] Hans Sauer Stiftung, Fotografin: Hannah Wolf
- [02] Hans Sauer Stiftung, Fotograf: Conor Trawinski
- [03] Hans Sauer Stiftung, Fotograf: Conor Trawinski
- [04] Hans Sauer Stiftung, Fotografin: Hannah Wolf
- [05] Hans Sauer Stiftung, Fotograf: Conor Trawinski
- [06] Hans Sauer Stiftung, Fotografin: Sarah Dost
- [07] Hans Sauer Stiftung, Fotograf: Markus Rupprecht
- [08] Hans Sauer Stiftung, Fotograf: Markus Rupprecht
- [09] Hans Sauer Stiftung, Fotograf: Markus Rupprecht
- [10] Klinge, Andrea, Roswag-Klinge, Eike (2019) Holz ein zirkulärer Baustoff. 25. IN: Tagungsband INTERNATIONALES HOLZBAU-FORUM 2019, Aus der Praxis - Für die Praxis, Innsbruck 2019, IHF S. 403 - 416
- [11] Hans Sauer Stiftung, Fotografin: Nadja Hempel
- [12] Hans Sauer Stiftung, Fotograf: Markus Rupprecht

social design lab

Das social design lab der Hans Sauer Stiftung, gefördert von der IKEA Stiftung, versteht sich als Laboratorium für soziale Gestaltungsprozesse. Es adressiert gesellschaftliche Herausforderungen und stößt Veränderungsprozesse an, die partizipativ und kollaborativ zu neuen Strukturen und Lösungen führen sollen. So können neues Wissen, neue Fertigkeiten und neue Formen der Organisation, der Zusammenarbeit und des Zusammenlebens erprobt, entwickelt und nachhaltig etabliert werden.

Im Lab-Projekt „Mehrwerthof Markt² Schwaben“ wird das Potenzial von Wertstoffhöfen untersucht. Grundlegende Idee ist, dass Wertstoffhöfe langfristig zu zentralen Orten einer Circular Society werden können, indem diese maßgeblich fördern, dass Dinge immer seltener entsorgt, sondern stattdessen in den Kreislauf zurückgeführt werden. Dort kann zirkuläres Wirtschaften aktiv gelebt und in der Gesellschaft verankert werden.



Die Hans Sauer Stiftung ist eine gemeinnützige Stiftung, die vorwiegend operativ tätig ist. Sie wurde 1989 von dem Erfinder und Unternehmer Hans Sauer gegründet und ist seinem Denken verpflichtet.

Hans Sauer gründete seine Stiftung mit der Vision, dass Innovationen zukünftig generell aus einer sozialen und ethischen Motivation heraus entstehen und damit messbaren gesellschaftlichen und ökologischen Nutzen stiften. Unter dem Dach des social design lab führt die Stiftung partizipative Gestaltungsprozesse durch.

Es adressiert gesellschaftliche Herausforderungen und stößt Veränderungsprozesse an, die partizipativ und kollaborativ zu neuen Strukturen und Lösungen führen sollen. So können neues Wissen, neue Fertigkeiten und neue Formen der Organisation, der Zusammenarbeit und des Zusammenlebens erprobt, entwickelt und nachhaltig etabliert werden.

Unter dem Dach des social design lab werden u.a. Projekte aus dem Themenkreis der „Circular Society“ bearbeitet, von experimentellen Praxisprojekten wie dem „Mehrwerthof Markt² Schwaben“ bis hin zu theoretisch-konzeptionell ausgerichteten Ansätzen und Forschungsarbeiten.



Das Projekt „Markt² Schwaben macht sich – Stadtraummöbel“ wurde für diese Prozessphase von der Veolia Stiftung im Bereich „Kreislaufwirtschaft“ gefördert.

Das Projekt wurde vom Projektpaten Harald Söll (Niederlassungsleiter Biomassekraftwerk Großaitingen) beraten.

Insights zur Recherche Markt² Schwaben macht sich **„Recherchen zu zirkulären Produktionspraktiken“**

Alle Inhalte dieser Publikation insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt bei den Genannten.

Autor*innen:

Marie Glöckner, Laura Höpfner
Markus Rupprecht, Conor Trawinski

Diese Publikation ist nicht zum Verkauf bestimmt.

Grafiken:

Benedikt Bandtlow, Marie Glöckner

Gestaltung:

Marie Glöckner

Projektleitung Mehrwerthof

Markt² Schwaben:

Jenny Gallen

Herausgeber:

social design lab, Hans Sauer Stiftung

Haus des Stiftens
Landshuter Allee 11, 80637 München
www.hanssauerstiftung.de

©München 2021

