



Zirkuläre Matratzen

Ergebnisbericht



Autor:innen

Gregor Pflüger, MSc MA, Climate Lab
DI Helene Pattermann, Climate Lab

Programmzeitraum

März - November 2023

Über das Climate Lab

Das Climate Lab startete im März 2022 und wird durch eine wachsende Allianz aus Partnern wie dem Klimaschutzministerium, Klima- und Energiefonds, Wien Energie, Wiener Linien, Wirtschaftsagentur Wien, Impact Hub und EIT Climate-KIC angetrieben. Ziel des Climate Lab ist es, sektorübergreifende Allianzen zu formen und Kräfte zu bündeln, um Klimaneutralität und Kreislaufwirtschaft in Österreich rascher voranzutreiben. Mit besonderem Augenmerk auf die Bereiche mit großem Potenzial zur Verringerung der Treibhausgasemissionen und für den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft - Energie, Mobilität und Bauen - bringen wir führende Unternehmen, Startups, Wissenschaftlern, Zivilgesellschaft und Organisationen des öffentlichen Sektors zusammen, um Umsetzungen zu initiieren.

<https://climatelab.at/>

Circularity im Climate Lab

Die Bundesregierung hat mit der Kreislaufwirtschaftsstrategie den Weg geebnet für die Umgestaltung der österreichischen Wirtschaft und Gesellschaft in eine klimaneutrale, nachhaltige Kreislaufwirtschaft bis 2050. Ziel der Kreislaufwirtschaftsstrategie ist es, die Treibhausgasemissionen auf netto null zu reduzieren und den Verbrauch an Rohstoffen, Materialien und Energie sowie das Abfallaufkommen massiv zu verringern. Climate Lab mit dem Schwerpunkt "Circularity im Climate Lab" trägt mit seinem Raum, der Community und den Programmen zur Umsetzung der Strategie bei.

<https://climatelab.at/circularity/>

Danke

Wir danken allen Beteiligten für die Mitarbeit, die offene Gesprächskultur und den Innovationsgeist der Matratzenbranche und hoffen, dieser Ergebnisbericht liefert eine gute Basis für weitere Gespräche, Forschung und Umsetzungen.

Inhaltsverzeichnis

1. Executive Summary.....	3
2. Einleitung.....	4
3. Vorgehensweise.....	5
4. Analyseergebnisse.....	6
4.1. Überblick über die Wertschöpfungskette.....	6
4.2. Gesetzliche Rahmenbedingungen.....	7
4.3. Matratzenmarkt und Matratzenabfälle in Österreich.....	8
4.4. Good Practices.....	13
4.5. Herausforderungen entlang der Wertschöpfungskette.....	19
5. Ergebnisse.....	22
5.1. Erweiterte Herstellerverantwortung - Einführung eines EPR-Systems.....	22
5.2. Öffentliche Beschaffung als Vorbild.....	25
5.3. Pilotanlagen.....	26
5.4. Die Rollen der Teilnehmer:innen im Wertschöpfungskreislauf.....	27
6. Nächste Schritte.....	29
6.1. Forschungs- und Pilotprojekte.....	29
6.2. Etablierung eines EPR-Systems.....	29
6.3. Bildung einer Interessensgemeinschaft / Allianz.....	30
6.4. Nachhaltige Beschaffung.....	30

1. Executive Summary

Das Innovationsprogramm „Zirkuläre Matratzen“ wurde unter Einbindung von relevanten Stakeholdern der Wertschöpfungskette von Matratzen im Auftrag des Klimaschutzministeriums, Sektion V Umwelt und Kreislaufwirtschaft im Climate Lab im Rahmen von „Circularity im Climate Lab“ von März bis November 2023 durchgeführt. Die Produktgruppe der Matratzen wurde ausgewählt, da Interesse der Industrie bestand, dieses Thema entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu bearbeiten und durch den Fokus auf eine Produktgruppe die relevanten Unternehmen und Personen identifiziert und involviert werden konnten.

In Österreich werden jedes Jahr ca. 1 Million Matratzen verkauft und entsorgt, die insgesamt für rund 150.000 Tonnen CO₂-Emissionen verantwortlich sind. Ein Großteil dieser Emissionen (ca. 80-90 %) entsteht bei der Rohstoffgewinnung und Produktion von Matratzen. Durch die Verlängerung der Lebensdauer und Wiederverwendung der Rohstoffe kann hier in Zukunft ein großes Einsparungspotenzial realisiert werden.

Durch die zu erwartenden Änderungen bei einer Reihe von EU Regularien, wie etwa die Verabschiedung der Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte, des EU Lieferkettengesetzes und der Green Claims-Richtlinie sowie der Revision der Abfallrahmenrichtlinie sind Änderungen für Matratzenproduzent:innen und -verkäufer:innen zu erwarten. Es besteht daher ein konkreter Anlass in der Wertschöpfungskette, sich mit dem Thema Ecodesign und Recycling von Matratzen auseinanderzusetzen.

Dieser Ergebnisbericht „Zirkuläre Matratzen“ bietet einen Einblick in die Möglichkeiten der Kreislaufführung von Matratzen in Österreich sowie die Herausforderungen und Chancen für die Etablierung geschlossener Materialkreisläufe. Er spiegelt die Meinungen der involvierten Personen wider und gibt Empfehlungen für nächste Schritte. Unter den vielen gelisteten Maßnahmen (von der Umsetzung von Forschungs- und Pilotprojekten zur Sammlung und Sortierung bis hin zur Adaption von Kriterien der Beschaffung) sticht besonders die Etablierung eines Systems der erweiterten Herstellerverantwortung heraus (extended producer responsibility, kurz EPR-System). Ein EPR-System kann ein starkes Anreiz- und Finanzierungswerkzeug sein, um die Recycling- und Wiederverwendungsquoten von Matratzen zu erhöhen, Umweltauswirkungen zu reduzieren und ökologische Gestaltungsprinzipien in der Matratzenproduktion zu fördern.

Einblicke in Good Practices aus anderen Staaten geben Anleitung und Inspiration, wie die Etablierung eines gerechten und finanziell tragfähigen Systems in Österreich funktionieren kann und auch Matratzenhersteller aus dem In- und Ausland haben bereits zirkuläre Matratzen im Sortiment und zeigen damit, dass es möglich ist.

2. Einleitung

In Österreich werden jedes Jahr ca. 1 Mio. Matratzen entsorgt und der thermischen Verwertung zugeführt. Wie können wir diese Emissionen reduzieren und die Rohstoffe im Kreislauf geführt werden? Ist es möglich, Matratzen im Kreislauf zu führen, sprich aus Matratzen wieder Matratzen werden zu lassen? Welche Hebel liegen dafür beim Produktdesign, der Verlängerung der Nutzungsdauer oder dem (chemischen und mechanischen) Recycling? Was sind die technischen Herausforderungen bei der Wiederverwendung der Materialien und wie könnte ein Recyclingsystem in Österreich aussehen? Diese und weitere Fragestellungen wurden im Rahmen des Programms mit Stakeholdern der gesamten Wertschöpfungskette diskutiert und Antworten darauf erarbeitet.

Ziele des Programms waren:

- Identifikation der größten Herausforderungen und Chancen sowie Hindernisse am Weg in eine kreislauffähige Matratzenbranche
- Erarbeitung von Lösungswegen und Handlungsoptionen
- Identifikation von Handlungsempfehlungen

Die Innovationsmethode "Design Thinking" dient als Leitfaden auf dem Weg zu diesen Zielen. Bei dieser werden potenzielle Nutzer:innen bzw. Betroffene in die Problemdefinition und Lösungsfindung aktiv einbezogen. Dies steigert die Treffsicherheit sowie die Akzeptanz der entwickelten Lösungen erheblich.

In einer Workshopreihe mit Vertreter:innen von Unternehmen und Organisationen entlang des gesamten Wertschöpfungskreislaufs sowie Verwaltung und Wissenschaft wurden gemeinsam Herausforderungen diskutiert und Lösungen entwickelt. In dem fünfmonatigen, partizipativen Prozess wurde der Bogen von der Einholung der unterschiedlichen Perspektiven und Herausforderungen hin zu konkreten nächsten Schritten und Lösungsansätzen gespannt.

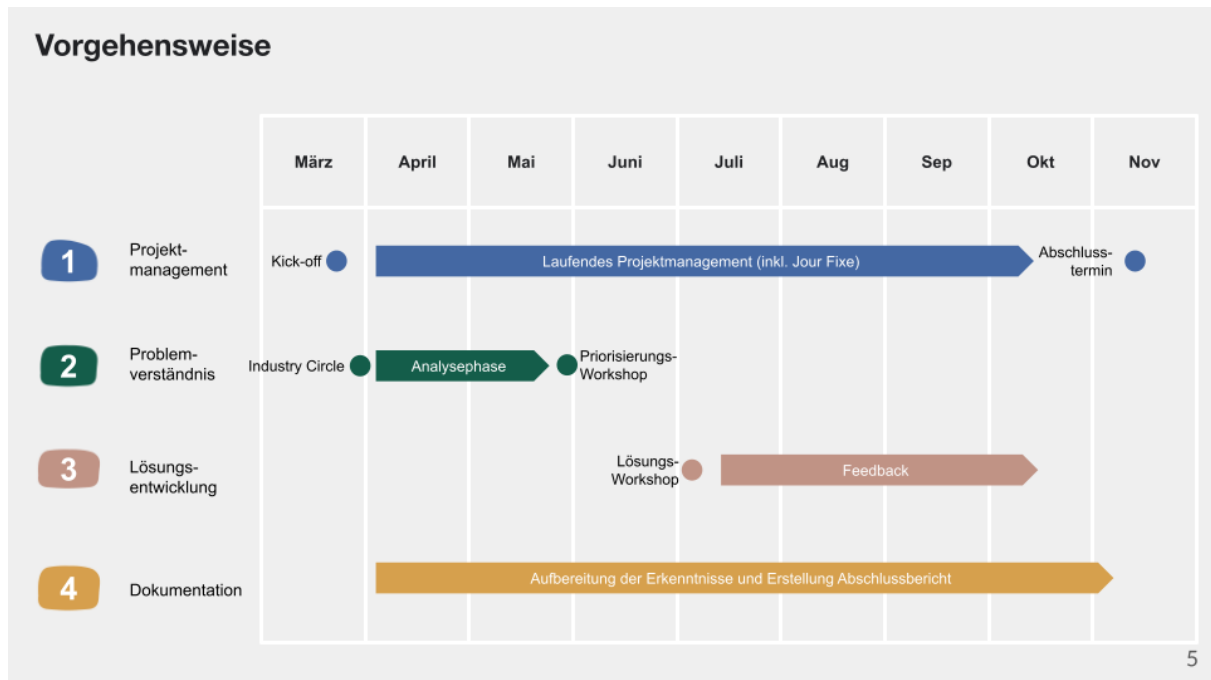
Den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft folgend, lag die Schwerpunktsetzung auf drei Bereichen:

- Die Notwendigkeit eines stärkeren Eco-Designs von Matratzen zur Ermöglichung der Kreislaufwirtschaft
- die Optimierung und damit Verlängerung der Nutzungsdauer
- Gewinnung und Sicherung der Sekundärrohstoffen am Ende des Lebenszyklus durch Recycling und Rückführung in den Material- bzw. Wirtschaftskreislauf

Die Dokumentation des Prozesses sowie die zentralen Ergebnisse der Analysen und Workshops sind in diesem Ergebnisbericht kurz und prägnant festgehalten.

3. Vorgehensweise

In der folgenden Grafik ist die Vorgehensweise im Projekt zu erkennen.



Der Industry Circle, eine Veranstaltung mit 42 Teilnehmer:innen am 28. März 2023, stellte den Auftakt ins Programm dar, in dessen Rahmen führende Vertreter:innen der Branche zusammenkamen, um über Herausforderungen und Chancen von Aspekten der Kreislaufwirtschaft im Bereich Matratzen zu diskutieren und erste Ideen zu erarbeiten. Vertreter:innen der gesamten Wertschöpfungskette von Rohstoff- und Matratzenherstellern, über den Handel bis hin zu Entsorgungs- und Recyclingunternehmen waren hierbei anwesend.

Als Impulsgeber bei der Veranstaltung fungierten Andreas Tschulik (Klimaschutzministerium) hinsichtlich zu erwartender regulatorischer Änderungen, Wolfgang Wimmer (TU Wien Ecodesign), der auf die Bedeutung von Eco-Design für das Funktionieren der Kreislaufwirtschaft hinwies, Esther Hidber (Pusch), in Vertretung der 'Schweizer Matratzenallianz' sowie Michael Bednarek (Neveon), der Einblicke in die Pilotprojekte von Neveon (Schaumhersteller) gab.

Hier eine Übersicht über die teilnehmenden Unternehmen (in alphabetischer Reihenfolge):

Ada Möbelwerke	Atos (Eviden)	BBG
Betten Reiter	BMK	Bonpart Designstudio
Brantner	Circular Economy Forum Austria	Eberharter Betten
Elastica	FCiO	FH Wiener Neustadt
Wiener Gesundheitsverbund	Greiner	Grüne Erde
IKEA	MA48	MATR

Matwash	Neveon	NÖ BAWU
Optimo	Quality Austria	Rainer Backhausen
Regina Matratzen	Repanet	Saubermacher
Sembella	TU Wien	VKI
Wenatex	WKO	XXXLutz

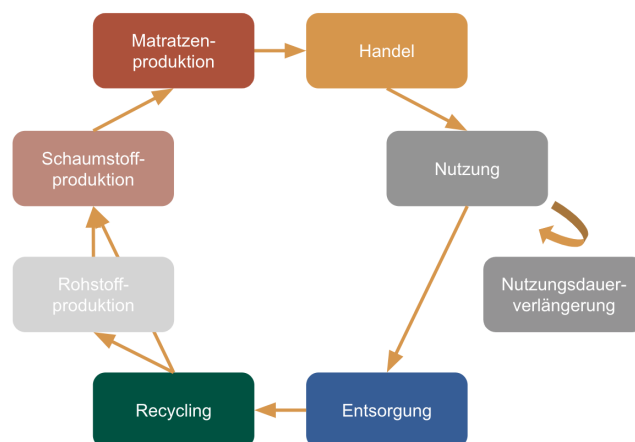
Im Anschluss an den Industry Circle wurden in insgesamt 8 Interviews einige Aspekte der Diskussion vertieft. Die Ergebnisse der Interviews wurden gemeinsam mit den Ergebnissen der Analysephase aufbereitet, um erste Hebel und Maßnahmen zu identifizieren. Diese spiegeln die wichtigsten Aspekte der Kreislaufwirtschaft (von Ecodesign, über Nutzungsdauerverlängerung bis hin zum Recycling der Matratzen) wider.

Nach erfolgter Priorisierung wurde Ende Juni zu einem Lösungsworkshop geladen, bei dem die identifizierten Hebel und Maßnahmen im Detail betrachtet und diskutiert wurden. Erneut waren Vertreter:innen der gesamten Wertschöpfungskette vor Ort, um dem branchenübergreifenden Charakter des Programms zu entsprechen. Die Ergebnisse des Programms sowie der Workshops sind in diesem Bericht im Kapitel 4 zu finden, Handlungsoptionen in Kapitel 5.

4. Analyseergebnisse

Im Zuge der Erhebung des Status Quo und den Herausforderungen am Weg in eine Kreislaufwirtschaft wurden Gespräche mit Expert:innen über die gesamte Wertschöpfungskette sowie nationale und internationale Studien aufbereitet.

4.1. Überblick über die Wertschöpfungskette



4.2. Gesetzliche Rahmenbedingungen

Abfallwirtschaftsgesetz (AWG)

Das AWG 2002 enthält keine eigene Definition des Begriffs Textilien. Gemäß den Erläuterungen zur AWG Novelle Kreislaufwirtschaftspaket sind unter Textilien aber nicht nur Kleidung, sondern auch andere Produkte wie z. B. Matratzen oder Teppiche zu verstehen. Textilien sind Siedlungsabfälle, wenn sie in privaten Haushalten oder anderen Herkunftsbereichen, sofern sie in ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung Abfällen aus Haushalten ähnlich sind, anfallen.

Vorschlag für eine Verordnung des EU Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte und zur Aufhebung der RL 2009/125/EG¹

Die europäische Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte (ESPR) wird für fast alle Produktgruppen gelten, konkrete Ökodesign-Anforderungen müssen jedoch erst in produktspezifischen delegierten Rechtsakten festgelegt werden. Es werden jedoch priorisierte Produktgruppen im 1. Arbeitsprogramm festgelegt, in dem auch Matratzen enthalten sind. Ziel ist die Festlegung von Mindestanforderungen und Informationsanforderungen zur ökologischen Nachhaltigkeit von Produkten, z.B. Haltbarkeit und Reparierbarkeit, Ressourcenverbrauch, Recyclinganteil und -fähigkeit, Umweltauswirkungen und weitere. Die ESPR verfolgt zwei Ziele, nämlich die Förderung eines besseren Funktionierens des Binnenmarkts und die Verbesserung der ökologischen Nachhaltigkeit von Produkten.

Vorschlag für eine Richtlinie des EU Parlaments und des Rates zur Änderung der RL 2008/98/ EG über Abfälle²

Am 5. Juli 2023 wurde der Entwurf einer EU-Richtlinie betreffend Lebensmittel- und Textilabfälle veröffentlicht und für Stellungnahmen relevanter Stakeholder freigegeben. Die Textilwirtschaft nimmt Platz 4 aller Branchen gemessen an der Ressourcenintensität ein und hält die EU-Abfallprinzipien nur unzureichend ein, wie z.B. die Abfallhierarchie, die die Abfallvermeidung vor der Vorbereitung zum Re-Use und den Re-Use vor dem Recycling priorisiert. Daher wurde das Ziel formuliert, die Auswirkungen auf Umwelt und Klima zu reduzieren und die Textilbranche in Einklang mit der Abfallhierarchie zu bringen.

Die Richtlinie hat die Einführung von Systemen erweiterter Herstellerverantwortung (extended producer responsibility - kurz EPR) zum Inhalt. Ziel dieser Systeme für Textilien, textilverwandte Produkte und Schuhe ist

¹ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:bb8539b7-b1b5-11ec-9d96-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF
²

- die Sicherstellung eines hohen Levels an Umwelt- und Gesundheitsschutz in der EU,
- die Schaffung einer Kreislaufwirtschaft durch Sammlung, Sortierung, Vorbereitung für den Re-Use, Re-Use und Recycling (insbesondere Faser zu Faser Recycling) und
- die Etablierung von Anreizen für Produzenten, ihre Produkte nach den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zu entwickeln und zu produzieren.

Matratzen sind in diesem ersten Entwurf der Richtlinie nicht umfasst, denn dieser beinhaltet laut Annex IVc nur Haushaltstextilien, Bekleidung und Bekleidungsaccessoires (textil und nicht textil) sowie Schuhe.

4.3. Matratzenmarkt und Matratzenabfälle in Österreich

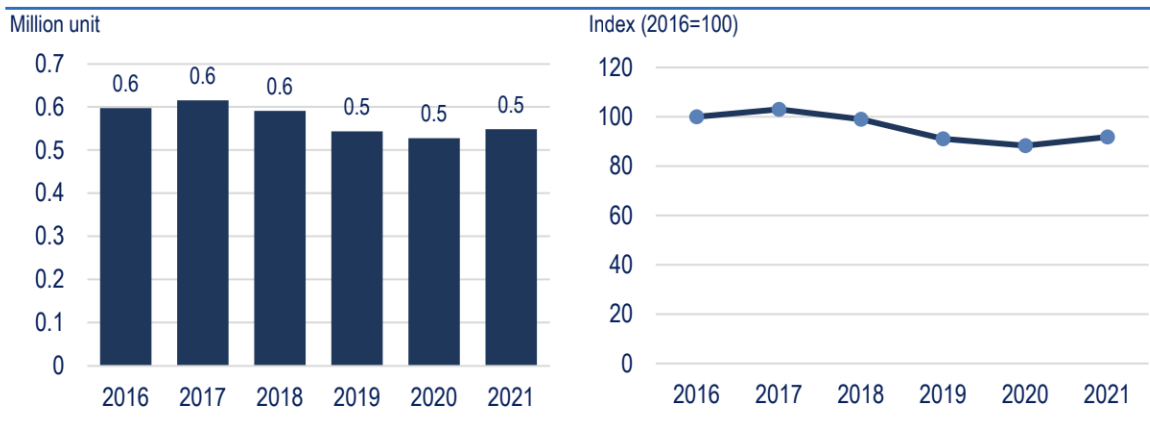
4.3.1. Markt

Laut Statista werden in Österreich im Segment Matratzen im Jahr 2023 etwa 230 Mio. € Umsatz erwartet.³ Diese Zahlen stehen etwas im Widerspruch mit Zahlen aus dem CSIL - The World Mattress Industry Report. Demzufolge wurden in Österreich im Jahr 2021 etwas mehr als 103 Mio. € konsumiert, mit einer Importquote von knapp 88%.⁴ Gleichzeitig werden in Österreich Matratzen im Wert von 70 Mio. € produziert und davon im Wert von 58 Mio. € exportiert.⁵

Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die produzierten Mengen.

Austria

Production of mattresses, 2016-2021. Million units and index (2016=100)



Source: CSIL

4.3.2. Materialverwendung in der Matratzenherstellung in Österreich

Die drei wichtigsten Kernmaterialien sind Latex, Polyurethanschaum (PUR-Schaum) und Federkerne, aber auch andere Materialien können für bestimmte Arten von Matratzen verwendet werden, zum Beispiel Wolle oder Kokosfasern in Babymatratzen. Laut dem "The

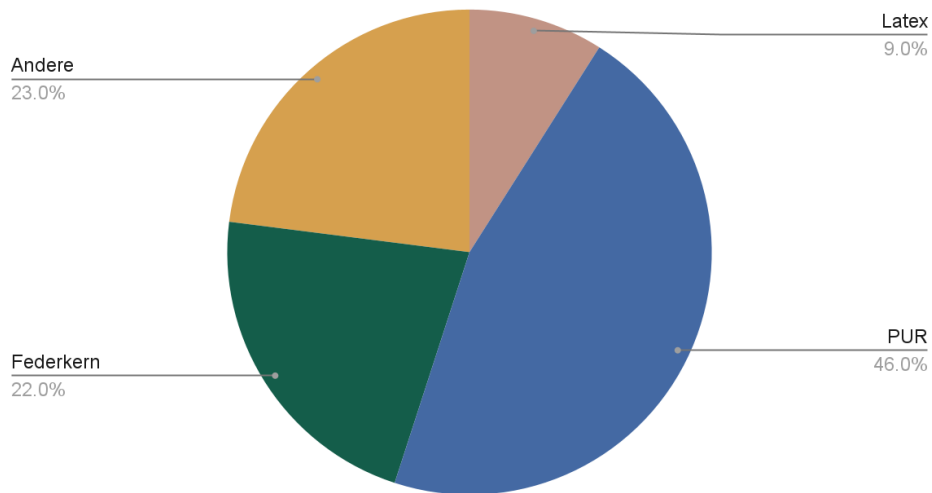
³ <https://de.statista.com/outlook/cmo/moebel/schlafzimmermoebel/matratzen/oesterreich>

⁴ CSIL - The World Mattress Industry Report

⁵ CSIL - The World Mattress Industry Report

World Mattress Industry” Report von 2022 bestehen in Österreich produzierte Matratzen zu 46% aus Schaumstoff, zu 22% Federkern und zu 9% aus Latex und 23% anderen Materialien - siehe auch untenstehende Abbildung.⁶

Füllmaterialien der Matratzenproduktion



Quelle: CSIL - The World Mattress Industry Report (Prozentsätze nach Werten)

Latex kann entweder natürlich oder synthetisch gewonnen werden, üblicherweise wird eine Mischung in Matratzen verwendet, um die gewünschten Eigenschaften zu erhalten. Naturlatex stammt aus Gummibäumen, in deren Saft es suspendiert ist. Synthetischer Latex, wie er häufig für Matratzen eingesetzt wird, wird üblicherweise aus einem Styrol-Butadien-Kautschuk-Gemisch durch die Polymerisation von Styrol und Butadien hergestellt. Natürliche und synthetische Latexschäume werden miteinander vermischt, um das Produkt zu optimieren. Synthetischer Latex hat gleichmäßigere Eigenschaften und ist besser haltbar als Naturlatex. Außerdem ist synthetischer Latex billiger in der Herstellung als Naturlatex.

Polyurethanschaum (PUR- Schaum) ist ein häufig verwendetes Material für Matratzen. PUR wird durch die Herstellung von Polyurethan durch eine Polymerisationsreaktion hergestellt. Der Polyurethan setzt sich aus Polyol und Isocyanat zusammen, Ausgangsmaterial ist meist Öl oder Gas. Die in (Taschen-)Federkernmatratzen verwendeten Federn bestehen aus Stahl, die in unterschiedlicher Ausführung unterschiedliche Liegeeigenschaften bieten.

Matratzenkerne werden üblicherweise um eine Materialauflage ergänzt. Diese kann aus PUR-Schaum, Latexschaum oder Polyester bestehen und es können auch Pferd- oder Kamelhaaren, Kokosfasern, Polyester, Baumwolle, Wolle, Flachs, Hanf, Filz, Jute und Sisal enthalten sein. Diese Materialien werden meist zusammengeklebt oder -genäht.

⁶ CSIL - The World Mattress Industry Report

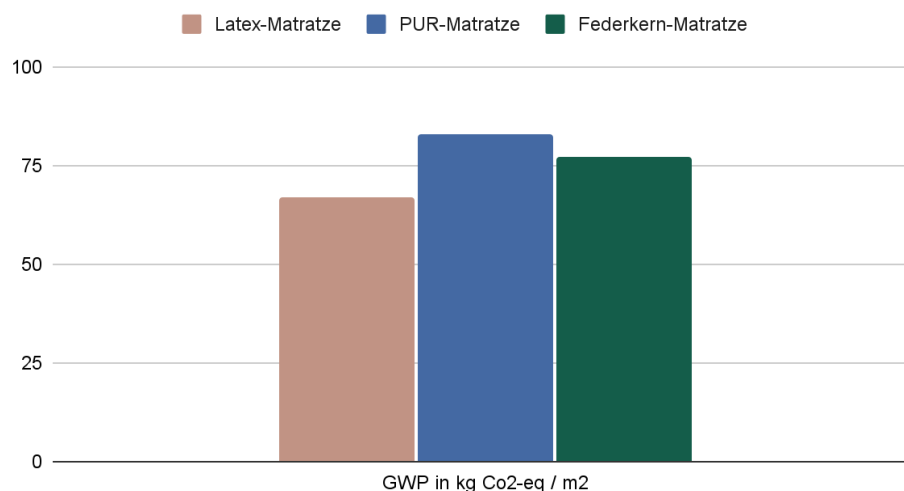
Der Textilbezug ist die äußerste Schicht der Matratze, die die inneren Teile der Matratze zusammenhält und schützt. Dieser Bezug ist entweder abnehmbar oder fest mit den inneren Matratzenteilen verbunden. Die Bezüge selbst bestehen meist aus Mischgewebe um die Eigenschaften von Matratzen wie etwa Langlebigkeit, Geruchsverbesserung, Liegekomfort, Schweißabsorption zu verbessern. Häufig verwendete Fasern sind Baumwolle, Polyester, Seide, Wolle und Viskose.

4.3.3. Umweltauswirkungen von Matratzen

In einer Studie⁷ von Mauro Cordella und Oliver Wolf wurden die Umweltauswirkungen von Matratzen im Detail analysiert. Dabei haben sie nicht nur detaillierte Analysen im Bereich Klima (mit dem Global Warming Potential) durchgeführt, sondern auch Auswirkungen auf Bereiche wie Wasser- und Landnutzung berücksichtigt. Im Folgenden soll auf die Umweltauswirkungen im Bereich Klima eingegangen werden.

Die vorliegende Grafik zeigt das Treibhausgaspotenzial (Global Warming Potential) der 3 häufigsten Matratzentypen. Diese werden in Kilogramm CO₂-Äquivalent je Quadratmeter angegeben. Summiert man diese mit der (geschätzten) Marktgröße von ca. 1 Mio Matratzen pro Jahr in Österreich⁸, so erhält man ca. 150.000 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr.

Treibhausgaspotenzial einer Matratze (GWP)



Quelle: Revision of the EU Ecolabel Criteria for Bed Mattresses⁹

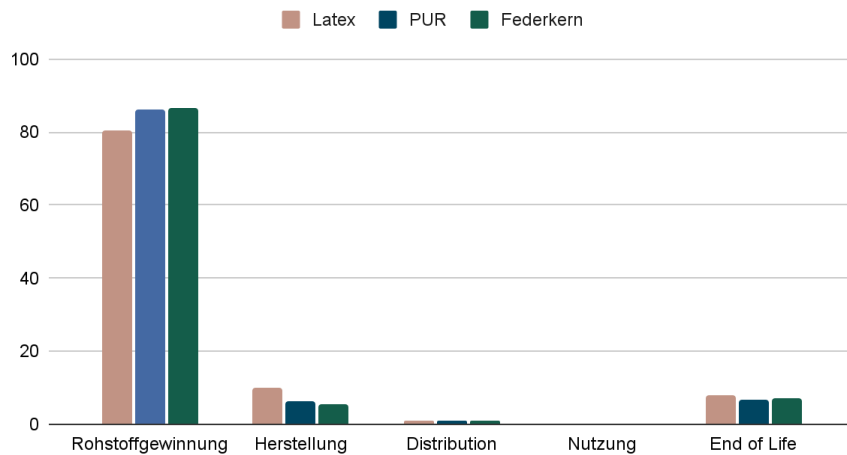
Bei der Lebenszyklusbetrachtung nach Matratzentyp ist bei allen drei Matratzentypen (Latex, Federkern und PUR) deutlich sichtbar, dass der Großteil der Emissionen (ca. 80-90 %) bei der Rohstoffgewinnung entsteht. Die Wiederverwendung der Rohstoffe hat somit großes Potential. Da bei der Nutzung keine zusätzlichen Emissionen anfallen, können die Umweltauswirkungen auch durch eine längere Nutzungsdauer stark abgemildert werden.

⁷ Mauro Cordella, Oliver Wolf; Revision of the EU Ecolabel Criteria for Bed Mattresses - BACKGROUND REPORT

⁸ Abschätzung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Quellen (zwischen 0,8 und 1,4 Mio. Stück)

⁹ Mauro Cordella, Oliver Wolf; Revision of the EU Ecolabel Criteria for Bed Mattresses - BACKGROUND REPORT

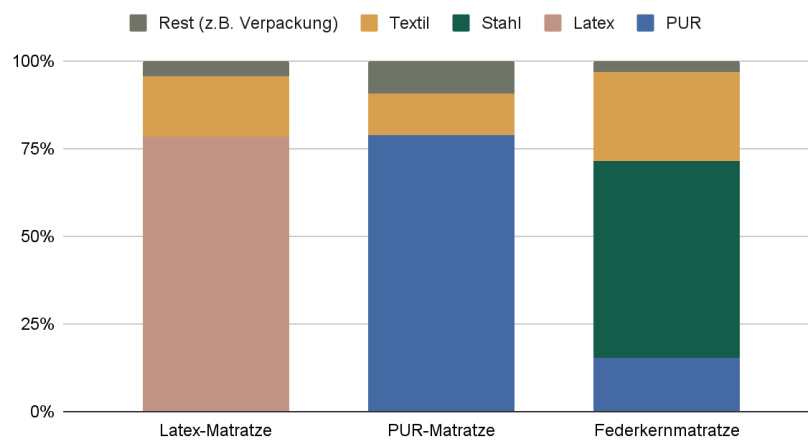
Lebenszyklusbetrachtung nach Matratzentyp (in GWP)



Quelle: Revision of the EU Ecolabel Criteria for Bed Mattresses¹⁰

In der untenstehenden Grafik ist zu sehen, dass der Textilbezug der Matratzen einen wesentlichen Rohstoffanteil bei den unterschiedlichen Matratzentypen hat. Je nach Typ liegt dieser zwischen 12 und 25%.

Anteil der Rohstoffe an den unterschiedlichen Matratzentypen



Quelle: Revision of the EU Ecolabel Criteria for Bed Mattresses¹¹

4.3.4. Abfallmengen

Es gibt bis dato keine genaue Erhebung über die Abfallmengen von Matratzen in Österreich. Eine gute Annäherung bietet jedoch eine Kalkulation aus den Sperrmüllerhebungen. Das Aufkommen an Sperrmüll aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen betrug 2019 insgesamt rund 276.700t.¹² In einer Erhebung von Textilabfällen durch das

¹⁰ Mauro Cordella, Oliver Wolf; Revision of the EU Ecolabel Criteria for Bed Mattresses - BACKGROUND REPORT

¹¹ Mauro Cordella, Oliver Wolf; Revision of the EU Ecolabel Criteria for Bed Mattresses - BACKGROUND REPORT

¹² Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2021 - abrufbar unter <https://www.umweltbundesamt.at/news200504-1>

Umweltbundesamt wurde ein Matratzenanteil von 6,8% an der gesamten Sperrmüllabfallmenge in Österreich hochgerechnet.¹³ Daraus ergibt sich ein Abfallvolumen für Matratzen von ca. 18.000 t. Das steht im Einklang mit den Einschätzungen der in dieses Projekt eingebundenen Expert:innen. So wurden beispielsweise in Niederösterreich 3.500 t Matratzen im Sperrmüll angenommen. Legt man die so geschätzten 18.000 t auf die ebenfalls geschätzten 1 Mio. Matratzen¹⁴ um, ergeben sich realistische 18 kg pro Matratze. Dabei müssen auch die unterschiedlichen Größen (von Baby- über Kinderbettmatratzen bis hin zu Standard- oder Doppelbettmatratzen) bedacht werden.

Darüber hinaus muss auch der gewerbliche Abfall berücksichtigt werden, dessen Abschätzung sich deutlich schwieriger gestaltet. So werden in Spitälern, Hotels und anderen Einrichtungen (wie beispielsweise Justizanstalten) ebenfalls beträchtliche Mengen an Matratzen beschafft und entsorgt. Die öffentliche und private Beschaffung von Großmengen, wie sie in diesen Bereichen vorzufinden sind, bietet somit einen wirkungsvollen Hebel, um einen Matratzenkreislauf zu etablieren. Bei öffentlichen Beschaffungsvorgängen müssen jedoch neben den Umweltauswirkungen einige weitere Kriterien berücksichtigt werden.

Nachhaltige Beschaffung der öffentlichen und privaten Hand

Der öffentliche Sektor hat durch die Beschaffungsvorgänge und aufgrund der großen Volumina, die hier bewegt werden, einen großen Hebel und gleichzeitig auch die Möglichkeit einer Vorbildfunktion. Die größten Einkäufer sind überwiegend die Betreibergesellschaften von Kliniken und Pflegeeinrichtungen, Justizanstalten oder beispielsweise das Bundesheer. Auch auf privater Seite haben Großabnehmer große Relevanz und Einflussmöglichkeiten, wenn sie sich für nachhaltige Produkte und Dienstleistungen entscheiden. Erste Überlegungen, diese zu nutzen, wurden im Rahmen der Workshops im Climate Lab diskutiert.

4.3.5. Recyclingverfahren

Prinzipiell kann man zwei verschiedene Recyclingverfahren für Matratzen unterscheiden: mechanisches Recycling und chemisches Recycling. Beide Verfahren eignen sich sowohl für die Matratzenkerne als auch für den Textilbezug. Bei Textilien gibt es erste Pilotversuche, Mischmaterialien zu recyceln. Mehr Erfahrung sowie erfolgreiche (Pilot-)Anlagen, die Baumwolle und Polyester rezyklieren, gibt es bereits.

Mechanisches Recycling

Beim mechanischen Recycling von PUR-Schaum kommt es größtenteils zu einem Downcycling des Materials. Das heißt, dass die Rohstoffe in Produkten mit niedrigerer Produktqualität wiederverwendet werden. Durch das Downcycling werden Primärrohstoffe in der Produktion dieser Produkte eingespart, aber nur geringe Mengen des Materials können in den Produktionsprozess neuer Matratzen eingebunden werden. Die Kreislaufführung des

¹³ Aufkommen und Behandlung von Textilabfällen in Österreich - Umweltbundesamt

¹⁴ Abschätzung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Quellen (zwischen 0,8 und 1,4 Mio. Stück)

Materials dieser Matratzen, um wieder Matratzen herzustellen, ist also nur in geringem Umfang möglich.

Das recycelte PUR-Material kommt in unterschiedlichsten Produkten zur Anwendung, beispielsweise Stallmatten, Unterboden für Teppiche, Anwendungen in Sporthallen, schallisolierende Materialien, Fußmatten in Autos sowie als Schutzschicht beim Transport von Glas. Auch andere Hauptbestandteile von Matratzen sind mechanisch recyclebar, wie beispielsweise die metallischen Federkerne der Matratzen.

Chemisches Recycling

Da mechanisches Recycling immer ein Downcycling bedeutet, spielt chemisches Recycling eine wichtige Rolle für die Entwicklung zirkulärer Matratzen. Die dabei wiedergewonnenen Sekundärrohstoffe können erneut in den Matratzenherstellungsprozess eingeführt werden. Somit können aus Matratzen wieder neue Matratzen entstehen und das Material wird im geschlossenen Kreislauf geführt.

Dabei werden chemische Verbindungen getrennt und wieder in ursprüngliche Bestandteile zerlegt, in Polymere oder sogar Monomere. Dadurch werden Ausgangsmaterialien geschaffen, die die gleiche Qualität aufweisen wie Primärrohstoffe. Obwohl sich der Verlust an Primärrohstoffen mithilfe moderner Verfahren reduzieren lässt, müssen noch immer geringe Mengen primärer Ressourcen in den zirkulären Prozess eingebracht werden. Zu beachten ist auch, dass chemische Recyclingverfahren energieintensiver sind als mechanische Verfahren und für den industriellen Maßstab noch getestet werden müssen.

Durch den Wiedereinsatz der Rohstoffe werden bei einem rohstoffintensiven Produkt, wie der Matratze, viele Treibhausgasemissionen in der Produktion eingespart. Die Verwendung von Mischmaterialien in der Matratzenproduktion erschwert das chemische Recycling jedoch, ebenso wie das Verkleben der unterschiedlichen Bestandteile.¹⁵

Good Practices / Pilotprojekte aus Österreich

Das österreichische Unternehmen Neveon forscht gemeinsam mit BASF an der Weiterentwicklung des chemischen Recyclings und der Skalierung der Technologie für den industriellen Maßstab. Dabei wurden in ersten Pilotversuchen und Tests vielversprechende Ergebnisse erzielt. Bis zu einer industriellen Anwendung dieser Technologien bedarf es jedoch noch einiger Schritte.

4.4. Good Practices

Die hier vorgestellten Good Practices betreffen einerseits einzelne Unternehmen, die bereits kreislauffähige Produkte herstellen und andererseits Staaten, die bereits Initiativen in

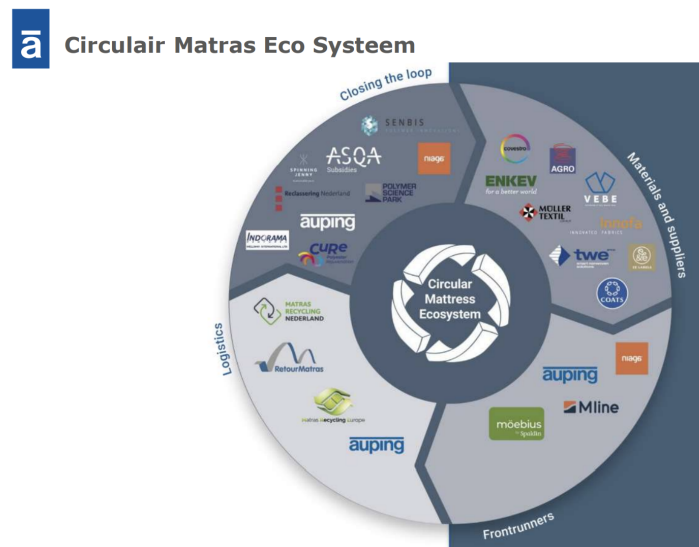
¹⁵<https://www.saba-adhesives.com/de-de/wissenszentrum/matratzenrecycling-was-genau-beinhaltet-das-und-welche-rolle-spielt-saba-dabei/#watismatrasrecycling>

Richtung Kreislaufwirtschaft im Bereich Matratzen gesetzt haben. In einigen Staaten wird das Instrument der erweiterten Herstellerverantwortung (extended producer responsibility, kurz EPR) eingesetzt. Diese nimmt Hersteller und Inverkehrbringer in die Verantwortung und verpflichtet sie zur Rücknahme, Transport, Wiederaufbereitung sowie Entsorgung ihrer Produkte.

4.4.1. Niederlande

Die Niederlande sind in Bezug auf die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft eine der führenden Nationen in Europa und Vorreiter in vielerlei Hinsicht. Einige niederländische Unternehmen zählen diesbezüglich zu den führenden Unternehmen in ihren jeweiligen Branchen. Im Bereich Matratzen soll an dieser Stelle der Hersteller Auping näher betrachtet werden, der eine 100% kreislauffähige Matratze entwickelt hat, und ebenso das niederländische System der erweiterten Herstellerverantwortung (extended producer responsibility system - EPR-System) analysiert werden.

Auping hat bereits vor ca. 10 Jahren begonnen, sich mit dem Thema Kreislaufwirtschaft in der Matratzenindustrie zu beschäftigen und mit unterschiedlichen Partnern an einer Lösung zu arbeiten. Somit entstand ein Ökosystem, das man auf der folgenden Grafik erkennen kann.

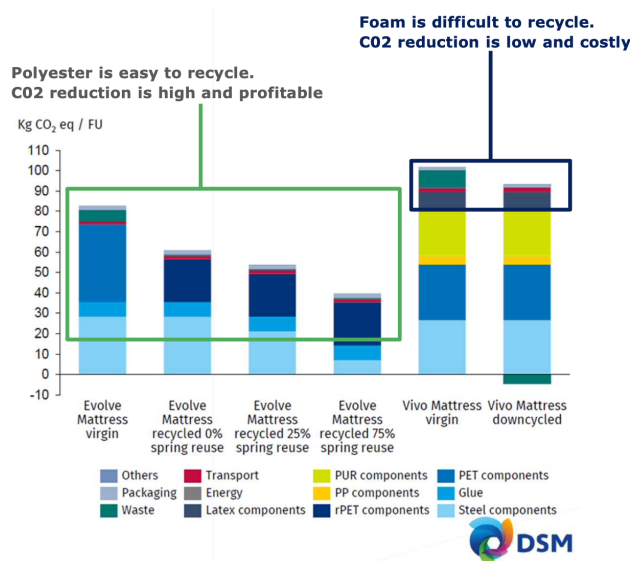


Quelle: Auping

2018 entwickelten sie die Matratze "Evolve", deren Materialien (Stahl und Polyester) ohne Qualitätsverlust zu 100% recycelt und wiederverwendet werden können. Das bedeutet, dass alle Materialien aus einer Matratze wieder für die Produktion einer neuen Matratze eingesetzt werden können.

Interessant ist, dass bereits der Product Carbon Footprint (PCF) der Matratze im ersten Produktionszyklus bei der Herstellung niedriger ist, als bei einer vergleichbaren Matratze aus

Primärrohstoffen. Dieser sinkt nochmal um ca. 50%, sobald die Matratze und deren Komponenten recycelt (Polyester und Stahl) wird bzw. Teile davon (Federkerne) auch wiederverwendet werden.



Quelle: Auping

Das Abfallaufkommen in den Niederlanden beträgt ca. 1,6 Mio. Matratzen jährlich und ist damit etwas höher als das Österreichische. Wichtige Elemente des Systems der erweiterten Herstellerverantwortung (EPR-System) in den Niederlanden sind:

- Eine Vereinigung großer Hersteller und Importeure hat ein Abkommen mit der “Stichting Matrasrecycling Nederland”¹⁶ geschlossen
- Ziel ist, bis 2023 55% und bis 2028 75% der Matratzen dem Recycling zuzuführen
- Die Sammler (Kommunen und Einzelhändler, die Matratzen zurücknehmen) erhalten einen jährlich steigenden Betrag (unabhängig von Größe und Gewicht) pro Matratze von
 - 2023: 2,65 € (ohne MwSt)
 - 2028: 8,65 € (ohne MwSt)
- Die Kosten der Kommunen (für die Sammlung, etc.) liegen derzeit bei ca. 400 € / Tonne

4.4.2. Belgien

Das EPR-System in Belgien wird von Valumat¹⁷ betrieben, einer Vereinigung von Matratzenherstellern und des Branchenverbands, der wiederum Recydata als unabhängigen Dienstleister zur operativen Umsetzung engagiert hat. Valumat ist verantwortlich für

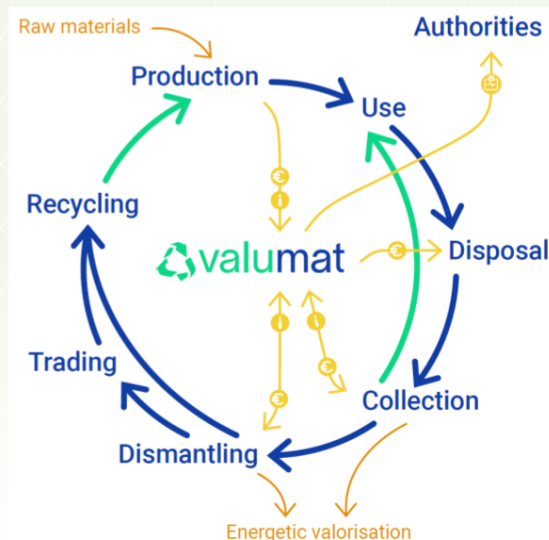
- Budget und Finanzverwaltung
- Einhebung der Beiträge
- Zahlung der Gebühren an die Teilnehmer:innen (siehe nächste Grafik)

¹⁶ <https://mrn.nl/over-ons/>

¹⁷ <https://valumat.be/nl/over-valumat>

- Reporting der Daten an die Behörden
- Controlling
- Vertragsmanagement
- Kampagnen zur Bewusstseins-schaffung
- Unterstützung eines “Designs for Circularity”

Valumat: how does it work?



Zahlungsströme des belgischen Systems - Quelle: Valumat

Für jede verkaufte Matratze wird eine Gebühr erhoben. Diese Einnahmen werden zur Finanzierung der weiteren Systempartner in den Sektoren Entsorgung, Sammlung und Zerlegung verwendet. Diese stellen dann wiederum sicher, dass das Material bei einem zertifizierten Recyclingunternehmen ankommt, was sie in Folge belegen müssen. Die staatliche Behörde erhält Daten über Sammlungs- und Recyclingmengen.

Zielvorgaben

Die Zielvorgaben der Sammlung und des Reuse bzw. Recycling teilen sich wie folgt auf.

Jahr	Sammlung	Reuse and Recycling
Ab 2021	30%	10%
Ab 2023	50%	35%
Ab 2025	65%	50%
Ab 2030	80%	75%

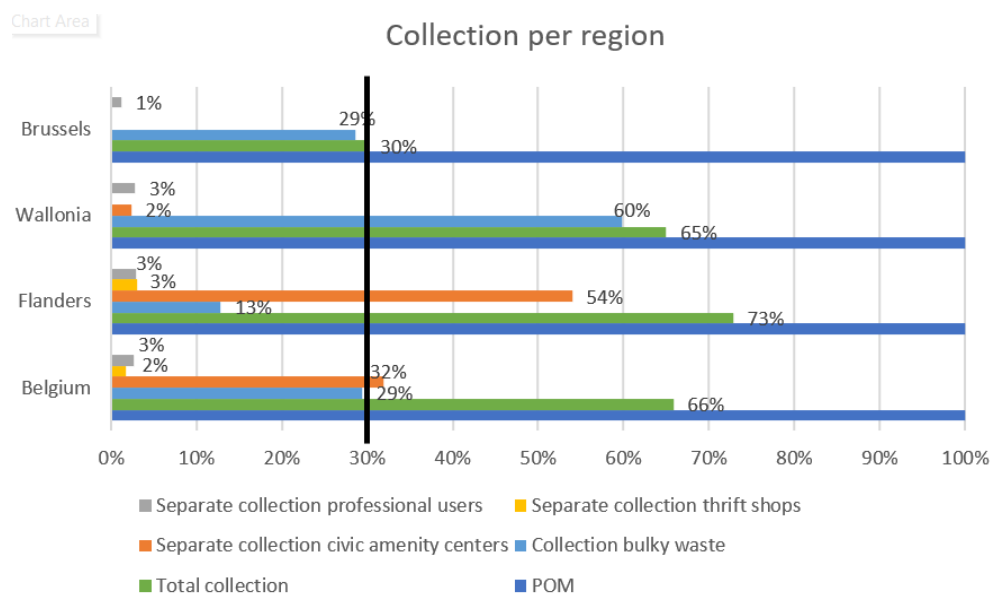
Quelle: Valumat

Sammlung

Hersteller und Händler in Belgien sind nicht verpflichtet, Matratzen zurückzunehmen, da sie oftmals geringe Lagerflächen besitzen, es für den Einzelhandel weitere Nachteile gegenüber dem Online-Handel bedeuten würde und man Hygieneaspekte berücksichtigen wollte. Hersteller und Händler, die sich aber für eine Sammlung entscheiden, erhalten dafür dieselbe Aufwandsentschädigung wie auch Entsorgungsunternehmen.

Derzeit werden für die Sammlung und Weiterverarbeitung € 500 pro Tonne ausgezahlt. Belgien verfolgt dabei ein System mit unterschiedlichen Preisen (inkl. MwSt) je Matratzentyp:

- 4,25 € für Babymatratzen
- 8,50 € für Einzelmatratzen
- 17,00 € für eine Doppelmatratze



Quelle: Valumat

Die ersten Ergebnisse des EPR-Systems in Belgien sind vielversprechend, wie man an obiger Grafik erkennen kann. Sie zeigt die Sammelquoten in unterschiedlichen Regionen in Belgien. In Brüssel wurde die Regelung zuletzt eingeführt, weshalb sich die Sammelquote hier noch nicht auf dem Niveau der anderen Regionen befindet.

Valumat hat die vorgegebenen Sammel- und Recyclingziele für 2022 erreicht. 2021 wurden in Flandern 6.189 Tonnen ausrangierte Matratzen gesammelt, davon 5.176 selektiv und 1.013 Tonnen über den Sperrmüll. Von den 5.176 Tonnen selektiv gesammelter Matratzen wurden 4.645 Tonnen zur Demontage, 151 Tonnen zur Wiederverwendung und 122 Tonnen zur energetischen Verwertung geschickt. Wenn man das umrechnet, wurden im Jahr 2022 etwa 345.000 Matratzen selektiv gesammelt, im Jahr 2021 waren es 165.000. Seit

Einführung der Rücknahmepflicht wurden in Flandern 510.000 Matratzen zum Recycling und zur Wiederverwendung gesammelt.¹⁸

4.4.3. United Kingdom (UK)

Im Vereinigten Königreich zeigt der “End of Life Mattress Report” aus dem Jahr 2022 unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten der Materialien durch das Recycling auf. Diese reichen von Metallschrott der Federkerne, über Polyester, das recycelt werden kann und die Schäume, die zu Trittschalldämmungen und Isolationsmaterial werden können.¹⁹

Der Report identifiziert auch einige wirksame Maßnahmen, um die Recyclingraten in den UK (United Kingdom) zu erhöhen:

- Einführung eines Verbots der Entsorgung von Matratzen auf Mülldeponien
- Rückverfolgbarkeit von Materialien
- Investitionen in Normen für das Recycling
- End of Life Bewertung (Ecodesign Label) mit den Kriterien
 - Rezyklierbarkeitsgrad
 - Materialvielfalt

Letztendlich kommt der Report zu folgendem Schluss: “The introduction of an EPR would nominally provide the necessary revenue and incentives to develop the collection and recycling infrastructure needed to meet the recycling targets.”²⁰ (Die Einführung eines EPR würde theoretisch die erforderlichen Einnahmen und Anreize bieten, um die erforderliche Sammel- und Recyclinginfrastruktur zur Erreichung der Recyclingziele zu entwickeln.).

4.4.4. USA

Der End of Life Report liefert auch ein positives Beispiel aus den USA, wo bereits einzelne Bundesstaaten (Kalifornien und Connecticut) ein EPR-System eingeführt haben. Dass diese Systeme den Abfall deutlich reduzieren können, wird am Beispiel von Connecticut deutlich, “where, in the first year following the introduction of a mattress EPR scheme, the mattress recycling rate (inferred as sent for recycling) rose from 8.7% to 63.5%.”²¹ (“Im ersten Jahr nach Einführung eines Matratzen-EPR-Programms stieg die Matratzen-Recyclingrate (als Anteil, der zur Recyclingabgabe gebracht wurde) von 8,7% auf 63,5%.”).

In Connecticut müssen die Hersteller 11,75 US-Dollar pro Matratze abführen und es werden bereits ca. 76% der Matratzen recycelt. In Kalifornien ist die Gebühr etwas geringer (10,50 \$), im Jahr 2021 wurden in Kalifornien bereits 1,6 Mio. Matratzen recycelt und 50.000 Tonnen Material zurückgewonnen.²²

¹⁸ <https://ovam.vlaanderen.be/nl/w/510-000-matrasen-selectief-ingezameld-sinds-start-aanvaardingsplicht-in-2021>

¹⁹ NBF-EoL-mattress-report 2022

²⁰ NBF-EoL-mattress-report 2022

²¹ <https://www.productstewardship.us/page/Mattresses>

²² Bloomberg, 8. Juni 2023

4.5. Herausforderungen entlang der Wertschöpfungskette

4.5.1. Rohstoffhersteller:innen

Im Bereich der Rohstoffe sind fossile Materialien weiterhin sehr verbreitet und auch nur schwer zu ersetzen. Das Recycling der Materialien, sowohl mechanisch als auch chemisch, ist eine Möglichkeit, den Materialverbrauch und gleichzeitig die Emissionen zu reduzieren. Das mechanische Recycling von Matratzenbestandteilen führt bei PUR-Schäumen zu einem großen Anteil zu Downcycling, ersetzt aber dabei fossiles "virgin-"Material. Das chemische Recycling befindet sich gerade in Entwicklung. Hinsichtlich der Federkerne aus Stahl kann von sehr hohen Recyclingraten ausgegangen werden.

4.5.2. Matratzenhersteller:innen und Produktdesign

Das Produktdesign des Großteils der aktuell am Markt verfügbaren Matratzen ist nicht an die Anforderungen der Kreislaufwirtschaft angepasst. Die größten Herausforderungen dabei sind:

- Eine Vielzahl an unterschiedlichen Materialien (bspw. unterschiedliche Schaumstoffe, Bezüge, Zwischenschichten, etc.).
- Multimaterialien sind Differenzierungsmerkmal der Hersteller sowohl im Kern, als auch im Bezug der Matratzen
- Die Verklebung verschiedener Bestandteile (z.B. unterschiedlicher Schaumstoffe)
- Auswahl nicht und ungenügend recyclingfähiger Materialien (z.B. Mischmaterial im Bezug).
- Einsatz von Problemstoffen in der Vergangenheit (z.B. Flammschutzmittel, spezielle Treibmittel, etc.), welche aber durch die vergleichsweise lange Nutzungsdauer von Matratzen erst jetzt im Abfall landen.

All diese Faktoren erschweren die Kreislaufführung der Matratzen. Das künftige Produktdesign von Matratzen ist also eine große und wichtige Stellschraube, um die Kreislaufführung der verwendeten Materialien zu ermöglichen.

Good Practice / Pilotprojekte aus Österreich

Das Wiener Startup 'MATR'²³ bietet neben einer kreislauffähigen Matratze auch Servicepakete an, wie z.B. das Mieten von Matratzen, womit das Startup auch das Geschäftsmodell an die Anforderungen der Kreislaufwirtschaft angepasst hat. Der Salzburger Hersteller Elastica²⁴ hat mit der Matratze 'Loop' ebenfalls einen zirkulären Lösungsansatz entwickelt, der sich bereits an der Eco-Design-Verordnung orientiert. Dies umfasst zum Beispiel einen Bezug aus recyclingfähigem Monomaterial und einen Kern bestehend aus Schaumstoffen ohne Klebeverbindungen. Dieser wird am Ende der Lebensdauer vom Hersteller wieder zurückgenommen und mechanisch recycelt. Zusätzlich wurde bereits ein Produktpass mittels RFID-Chip in die Matratze integriert und

²³ <https://matr.eco/>

²⁴ <https://www.elastica.at/de/alle-produkte/betteinsaetze/active-balance-1/loop>

auch der passende Betteinsatz ist zerlegbar sowie reparaturfähig, entspricht also den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft.

4.5.3. Einzel- und Fachhandel und Kommunikation

Der Einzel- und Fachhandel spielt eine entscheidende Rolle in der Kommunikation mit den Endkund:innen. Der Handel kann Kund:innen hinsichtlich des Materialeinsatzes und Komforts beraten und zu den ökologischen Aspekten einer Matratze informieren. So können sie offene Fragen in Bezug auf umweltfreundlichere und kreislaufwirtschaftsfähige Matratzen und Materialien klären, denn Matratzen mit einer geringeren Materialvielfalt (und damit Farbenvielfalt in den Schaumschichten) könnte Kund:innen glauben lassen, es handelt sich um ein Produkt niedriger Qualität oder Liegekomfort. Aufwändige Schichtgestaltung ist jedoch mehr ein Verkaufsargument und hat kaum Auswirkungen auf die Qualität der Matratze. Viele Kund:innen lassen sich Ihre neue Matratze vom Handel nach Hause liefern. Dabei wäre es prinzipiell gut möglich, alte Matratzen einzusammeln. Dabei sind jedoch auch der Zeitverzug bzw. die Lieferbedingungen (z.B. 30 Tage Probeliegen) bei Matratzen und die damit verbundenen Herausforderungen der Logistik zu beachten.

4.5.4. Nutzung und Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer einer Matratze ist sehr unterschiedlich je nach Einsatzgebiet. In Gesundheitseinrichtungen und der Hotellerie sind die Nutzungsdauern kürzer als im privaten Bereich, wo man von ca. 10 bis 12 Jahren ausgeht. Die Nutzungsdauer ist auch stark von der Qualität der Matratze geprägt, so bieten qualitativ hochwertige Matratzen, meist eine längere Lebens- und Nutzungsdauer.

Eine Verlängerung der Nutzungsdauer von Matratzen ist prinzipiell möglich, beispielsweise durch Waschen. Dies ist jedoch noch nicht mit jedem Matratzentyp möglich (aktuell nur mit hochwertigen Schaumstoffen) und auch mit Energieeinsatz und Transportwegen verbunden, der jedoch im Gegensatz zur Neuproduktion wesentlich geringer ausfällt. Vor allem Matratzen, die aus hygienischen Gründen bisher entsorgt wurden, können durch diese Möglichkeit einer weiteren, verlängerten Nutzung zugeführt werden, wie bspw. in Gesundheitseinrichtungen oder der Hotellerie.

Neue Geschäftsmodelle, wie Mietmodelle, Product as a Service bieten durch Repair oder Refurbishing (Reinigung) den größten Hebel zur Verlängerung der Nutzungsdauer, was auch große Einsparungen an Treibhausgasen mit sich bringt. Beim Matratzenkreislauf sollten wie bei allen zu schließenden Kreisläufen die Grundsätze der Kreislaufwirtschaft eingehalten werden. Besonders im B2B-Bereich könnten durch Änderungen in der Bewertung von Ausgaben (Investitionen vs. laufende Kosten) sowie die Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus (z.B. auch Entsorgungskosten) wirtschaftliche Vorteile für langlebige Produkte geschaffen werden.

Good Practice / Projekte aus Österreich

Die Firma MatWash-CleanTec²⁵ bietet im Großraum Wien eine Matratzenwaschanlage für Firmen und Privatpersonen an. In dieser werden die Matratzen einem Vollwaschgang unterzogen und hygienisch gereinigt. Aktuell sind für diesen Waschgang nur Kaltschaummatratzen geeignet, zukünftig können auch Federkernmatratzen gewaschen werden. Durch Zusatzangebote, wie Abholung, Zustellung und Ersatzmatratzen werden die größten Hemmschwellen dieses Angebots adressiert.

4.5.5. Sammlung

Die Sammlung von Matratzen zeichnet sich als eine der zentralen Herausforderungen für die Kreislaufführung von Matratzen ab. Matratzen sind sperrig, schwer und besitzen ein großes Volumen, was Handhabung und Transport schwierig macht. Die Lager- und Sammelflächen in den Altstoffsammelzentren der Kommunen sind begrenzt und nicht in jedem Zentrum ist es möglich, einen zusätzlichen, eigenen Container für Matratzen aufzustellen. Außerdem ist es notwendig, dass Matratzen trocken und möglichst sauber gesammelt und gelagert werden, damit sie für die weitere Verwendung (Reuse oder Recycling) in Frage kommen. Werden sie nass, müssen sie erst getrocknet werden, um im Recyclingprozess eingesetzt werden zu können, denn sie binden sehr viel Wasser, welches die Matratze noch schwerer werden lässt. Zusätzlich sind die Hygieneaspekte für die Mitarbeiter:innen in Altstoffsammelzentren zu berücksichtigen, wobei dieser Aspekt bei ersten Pilotprojekten (bspw. in Deutschland) positiv beurteilt wurde.

4.5.6. Sortierung

Auf die Sammlung folgt die Sortierung der Matratzen. Dabei werden im ersten Schritt verunreinigte Matratzen aussortiert und im Anschluss, im Idealfall bereits im Altstoffsammelzentrum durch entsprechende Behälter, in die drei Hauptkategorien von Matratzentypen (PUR-Schaum, Latex und Federkern) sortiert. Der dadurch noch weiter steigende Platzbedarf lässt dies jedoch nur im Einzelfall zu. Außerdem ist diese Vorsortierung nur für einen geringen Prozentsatz an Matratzen möglich, da der Matratzentyp von außen oft nicht ersichtlich ist und auch nur wenigen Konsument:innen bewusst. Es gibt bereits erste teilautomatisierte Anlagen zur Sortierung und Trennung als Vorprozess des Recyclingprozesses. Ein Beispiel dafür liefert Retourmatras²⁶, ein niederländisches Recyclingunternehmen mit einigen Anlagen bereits in Betrieb. Die flächendeckende Einführung eines Produktpasses (wie in Kapitel 4.2. erwähnt) wird in Zukunft die Vorsortierung der Matratzen wesentlich erleichtern.

²⁵ <https://matwash.at/matratzen-waschen/>

²⁶ <https://www.retourmatras.nl/>

4.5.7. Recycling

Im Bereich des Recyclings von Matratzen sorgen folgende Punkte für Herausforderungen.

- Die bereits erwähnte Klebeverbindungen verhindern eine sortenreine Trennung und Vorsortierung der einzelnen Materialien
- Mischmaterialien im Kern bzw. im Bezug verhindern hohe Recyclingquoten, da noch die entsprechenden Technologien fehlen
- kleinere Verschmutzung können hygienisiert werden, größere Verschmutzungen müssen aussortiert werden
- Anwendungs- und Einsatzmöglichkeiten des recycelten Materials sind vorhanden, jedoch sind das durchwegs Produkte mit geringeren Qualitätsanforderungen

5. Ergebnisse

Die Ergebnisse des Projekt spiegeln die Zielsetzungen wieder, nämlich:

- Identifikation von Maßnahmen zur Unterstützung der Etablierung der Kreislaufwirtschaft im Bereich Matratzen
- Aufzeigen von Kriterien für nachhaltige (öffentliche) Beschaffung
- Förderung der Zusammenarbeit entlang der Wertschöpfungskette
- Anstoß zur Umsetzung von Pilotprojekten

Die nun folgenden Ergebnisse sind als eine Zusammenfassung der Expert:innendiskussion zu verstehen und spiegeln die Ergebnisse der Gespräche und Workshops wider.

5.1. Erweiterte Herstellerverantwortung - Einführung eines EPR-Systems

Die Einführung einer erweiterten Herstellerverantwortung mit Öko-Modulation wurde als richtiges und wichtiges Instrument hin zu mehr Ecodesign und Recycling in der Matratzenherstellung und -entsorgung gesehen. Wichtig ist dabei zu betonen, dass das System so auszugestalten ist, dass die Abfallhierarchie berücksichtigt wird und nicht einzelne Schritte übersprungen werden. Generell bietet die Implementierung eines solchen Systems Vorteile, auf die in weiterer Folge eingegangen werden soll.

5.1.1. Wichtige Aspekte

Rechtlicher Rahmen

Ein EPR-System (Extended Producer Responsibility) bietet den notwendigen rechtlichen Rahmen, um Matratzen getrennt zu sammeln und aufzubereiten. Dabei kann die Innovationskraft der Unternehmen in der Wertschöpfungskette genutzt werden.

Aufbereitungsanlagen

Durch ein EPR-System werden Investitionen in Aufbereitungsanlagen ermöglicht, die sich aufgrund des niedrigen Aufkommens ohne eine verpflichtende Sammlung und Sortierung nicht rechnen würden. Durch die Verpflichtung, die Matratzen wiederzuverwerten, wird der Großteil dieser nicht mehr thermisch verwertet.

Technologie und Innovation

Die Etablierung eines EPR-Systems kann auch die Weiterentwicklung von Technologie und Innovation, insbesondere im Bereich Wiederaufbereitung und Ecodesign, ankurbeln. Durch die Implementierung eines EPR-Systems wird ein Materialstrom bzw. Wertstoffstrom geschaffen, auf dessen Basis dann Aufbereitungs- und Verwertungswege entwickelt werden.

Öko-Modulation

Die Öko-Modulation kann Hersteller bzw. Inverkehrbringer dazu motivieren, höherwertige Materialien zu verwenden, Matratzen so zu designen, dass diese eine hohe Recyclingfähigkeit und/oder Langlebigkeit besitzen bzw. bereits aus Recyclingmaterial bestehen. Die Materialauswahl und -zusammensetzung ist hier von entscheidender Bedeutung.

5.1.2. Ausgestaltung und Aufgaben des EPR-Systems

Zielvorgaben

Klare Zielvorgaben hinsichtlich Sammlung, Recycling und Einsatz des rezyklierten Materials sind gewünscht. Diese sollen nach belgischem Vorbild schrittweise im Zeitverlauf angehoben werden. Die Reuse- und Recycling-Vorgaben sind gegenüber den Sammlungsvorgaben schrittweise nachgelagert und idealerweise getrennt zu betrachten, damit der Abfallhierarchie entsprochen wird (also eigene Vorgaben für Reuse- und Recycling).

Finanzielle Vergütung

Die Kosten der kommunalen Entsorgungsbetriebe, der Händler, die Matratzen entgegennehmen und der Recyclingunternehmen sowie der dafür notwendigen Logistikprozesse sollen über das EPR-System auf Vollkostenbasis abgedeckt werden. Diese Kosten würden sich ersten groben Schätzungen zufolge in ähnlichen Größenordnungen bewegen wie in Belgien, jedoch müssten eventuell längere Transportwege (durch die dünnere Besiedelung und die Ost-West Ausdehnung Österreichs) berücksichtigt werden. Eine genaue Kostenkalkulation wäre diesbezüglich ein nächster wichtiger Schritt.

Eco-Design

Im Rahmen des EPR-Systems sollen auch Eco-Design-Kriterien eingeführt werden, die beispielsweise spürbar die Höhe der Gebühren beeinflussen. Folgende Kriterien sind dabei zu berücksichtigen:

- Vermeidung von nicht lösbaren Klebeverbindungen (Steckverbindungen treten an ihre Stelle)
- Reduzierter Einsatz von Verbundmaterialien
- Erhöhter Einsatz von Monomaterialien (besonders im Textilbezug)
- Materialauswahl (Recyclingfähigkeit)

- Design für längere Nutzung (inkl. Eignung für Waschvorgang)

Reuse und Aufbereitung

Im Sinne der Abfallhierarchie und Kreislaufwirtschaft sollen sämtliche Schritte der Wiederaufbereitung durch das EPR finanziert werden und einen Teilbetrag der Erlöse erhalten.

Austauschformate

Schaffung von Formaten für den regelmäßigen Austausch zwischen den Stakeholdern des Matratzenkreislaufes.

Schaffung von Awareness

Gezielte Öffentlichkeitsarbeit soll durchgeführt werden, um das Bewusstsein in der Bevölkerung zu erhöhen und die Erreichung der gesetzten Ziele zu unterstützen. Diese Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Sammel-, Reuse- und Recyclingquoten zu erreichen.

Unterstützung der Aufgaben der Systempartner

Die Herstellung nach Eco-Design-Vorgaben, die getrennte Sammlung der Matratzen (trocken und rein), die anschließende Vorsortierung in die Verwertungswege Reuse und Recycling sowie die anschließende Aufbereitung sind essentiell für ein funktionierendes System. Das EPR-System kann dafür sorgen, dass alle Systempartner einen ihren Aufwänden entsprechenden Anteil erhalten.

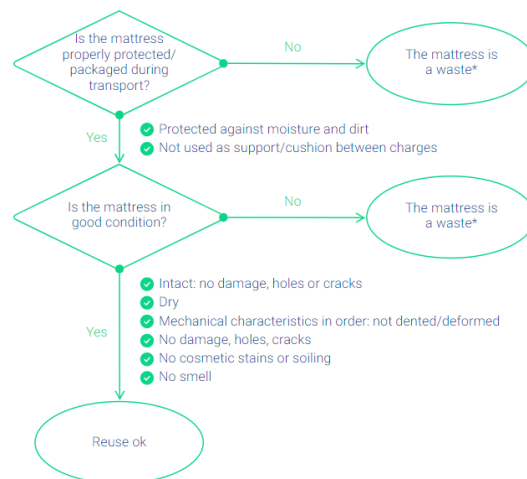
Finanzierungsverantwortung und Materialrückführung

Das EPR-System soll nach belgischem Vorbild die Zahlungsströme zwischen den einzelnen Parteien regeln. Dabei spielt auch die Rückführung der Materialien in Produktionsprozesse eine große Rolle.

Messbarkeit und Produktpass

Ein wichtiger Aspekt für die Vergleichbarkeit und Aussteuerung der Maßnahmen ist die Messbarkeit und das Vorhandensein klarer Kriterien dafür. Dazu sind klare Definitionen erforderlich, wie z.B. für Sammlung- und Recyclingquoten, Materialanteile, Hygiene im Bereich des Reuse, uvm. Auch diese Aspekte hat Valumat aus Belgien bereits berücksichtigt.

Decision tree reuse mattresses: reuse of waste?



* Is the mattress considered as waste? If so, the waste regulation apply.

Quelle: Entscheidungspfad für Reuse oder Recycling von Matratzen, Valumat

Zusätzlich wird hier in Zukunft der digitale Produktpass relevant sein, welcher aber durch den längeren Lebenszyklus einer Matratze (7-12 Jahre) im Recyclingprozess in den nächsten Jahren noch keine Rolle spielen wird.

5.2. Öffentliche Beschaffung als Vorbild

Die öffentliche Beschaffung (insbesondere der Gesundheits- und Pflegesektor) kann eine Vorbildfunktion einnehmen, indem sie nachhaltigere Produkte einkauft und somit die Marktnachfrage stimuliert. Dies kann beispielsweise anhand von einzelnen Produktspezifikationen oder einer “Total Cost of Ownership”-Betrachtung (bezeichnen die Gesamtkosten eines Produkts während dessen Lebenszyklus) umgesetzt werden, bei der auch die Betrachtung von CO₂-Emissionen berücksichtigt werden kann. Sämtliche Initiativen müssen jedoch mit dem Prinzip der effizienten Mittelverwendung vereinbar sein.

In den Workshops wurden auch bereits erste Kriterien definiert, die für die öffentliche wie private Beschaffung herangezogen werden können:

- Bevorzugung von Steckverbindungen statt Klebeverbindungen
- Kein Einsatz von Verbundmaterialien (zur Reduktion der Materialvielfalt)
- Verwendung von Monomaterialien im Bezug
- Kriterien der Materialwahl (Recyclingfähigkeit, recyceltes Material)

In einer ersten Markterkundung (z.B. im Rahmen der innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung) könnten diese Kriterien geprüft werden. Die im Workshop anwesenden Hersteller standen diesem Schritt sehr offen gegenüber.

Auch wurde im Rahmen des Workshops eine Zusammenarbeit mit größeren Netzwerken privater Beschaffer in der Hotellerie als interessanter nächster Schritt identifiziert, denn diese unterstützen ihre Mitglieder bei der Beschaffung unterschiedlicher Produktgruppen.

5.3. Pilotanlagen

Mechanische Recyclinganlagen

Im Rahmen der Expert:innen-Workshops wurde diskutiert, wie sinnvoll mechanisches Recycling von Matratzen ist, da die Qualität der Sekundärrohstoffe nicht ausreicht, um diese wieder zu einem großen Anteil in Matratzen zu verwenden und es demnach immer zu einem Downcycling führt. Doch auch Produkte mit niedrigen Qualitätsanforderungen, wie Stallmatten oder Automatten, werden aktuell großteils aus fossilem Material hergestellt, weshalb auch Downcycling insgesamt zielführend ist. Ergebnis der Diskussion war auch, dass es sowohl mechanisches als auch chemisches Recycling brauchen wird und dass das mechanische und automatisierte Sortieren der unterschiedlichen Schaumqualitäten auch eine Vorstufe des chemischen Recycling sein kann. Um den Bedarf an Anlagen sowie deren Kapazitäten abzuschätzen, bedarf es weiterführender Studien.

Chemische Recyclinganlagen

Den Expert:innen zufolge wird es Recyclinganlagen für verschiedene Chemikalien in Europa geben und der Preis des chemischen Recyclings ist, aufgrund der hohen Energieintensität, stark vom Energiepreis abhängig. Die Nachfrage nach recycelten Fasern und Schäumen aus chemischem Recycling wird durch die Einführung und Höhe von Einsatzquoten beeinflusst. Das chemische Recycling von Textilfasern erfordert noch einiges an Entwicklungsarbeit. Eine Kosten-Nutzen-Rechnung ist derzeit schwer, da für Textilien und Matratzen die rechtlichen Rahmenbedingungen und die Finanzierung der Systeme noch unklar sind.

Im Bereich des chemischen Recyclings gibt es eine große Palette an Verfahren und Techniken mit unterschiedlichem Energiebedarf. In Labor- bzw. Pilotversuchen sind bereits bis zu 80% Postconsumer-Polyurthenschaumanteile in neuen Matratzen möglich und mit der Weiterentwicklung kann man davon ausgehen, dass auch 100% Postconsumer PUR-Schaum für Matratzen verwendet werden können. Der Materialstrom aus Matratzen ist jedenfalls ausreichend groß, um die notwendigen Mengen zu liefern, die für chemische Recyclinganlagen benötigt werden. Wichtige Voraussetzungen für nächste Schritte sind die Etablierung der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Sicherstellung der Finanzierung insgesamt, aber auch für Pilotprojekte um 'blind spots' zu identifizieren und offene Fragen zu beantworten. In jedem Fall ist mehr Forschung notwendig, um das volle Potential auszunutzen.

Problemstoffe

Es müsste ein Überblick geschaffen werden, mit welchen Stoffen man bei Matratzen aus den vergangenen Jahren bis zwei Jahrzehnten, die zum Recycling kommen können, rechnen muss und wie mit diesen zu verfahren ist.

Treibmittel

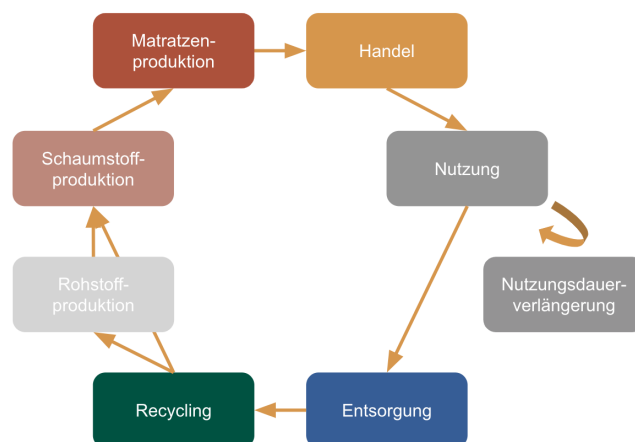
Treibmittel werden zur Herstellung von Schäumen für Matratzen eingesetzt. Man müsste, analog zu den Problemstoffen, klären, welche Treibmittel in den vergangenen ca. 20 Jahren verwendet worden sind und welche in Zukunft verwendet werden sollten, um von nun an nur noch recyclingfähige Matratzen ohne problematische Treibmittel in Verkehr zu bringen.

Erfahrungen mit Sozialunternehmen

Sozialunternehmen spielen eine zentrale Rolle im Sortieren, Lagern und Zerlegen von Matratzen im Vorfeld der Aufbereitung zur Wiederverwendung oder des mechanischen Recyclings. Es ist wichtig, in Pilotversuchen das Reuse-Potential von abgegebenen Matratzen sowie die damit einhergehenden Herausforderungen zu erheben. Darauf aufbauend kann ein Umsetzungsplan für die Bearbeitung größerer Mengen erstellt werden.

5.4. Die Rollen der Teilnehmer:innen im Wertschöpfungskreislauf

Im Rahmen des Projekts wurde erhoben, welche Rollen und Aufgaben die unterschiedlichen Stakeholder bei der Etablierung der Kreislaufrführung von Matratzen einnehmen könnten. Auf einzelne, wichtige Bereich entlang des Wertschöpfungskreislaufs wird nun näher eingegangen.



Rohstoff- und Schaumstoffproduktion

Die Schaumstoffhersteller hatten Interesse sowohl an chemischen als auch an mechanischen Recyclingprojekten mitzuwirken. Außerdem gibt es bereits Erfahrungen mit der Herstellung von Produkten aus verschiedenen Schaumstoffflocken, jedoch nicht mit Post-Consumer-Abfällen. Es besteht auch Interesse an Partnerschaften entlang des Wertschöpfungskreislaufs, um in ersten Pilotprojekten zusammenzuarbeiten und Erkenntnisse zu gewinnen.

Matratzenproduktion

Es gibt bereits Hersteller mit ersten Erfahrungen in der Kreislaufführung von Matratzen und Expertise im Bereich Ökodesign, wie die beiden Beispiele in den vorangegangenen Kapiteln gezeigt haben. Diese gilt es weiter zu vertiefen - die Bereitschaft und das Interesse der Hersteller ist durchaus vorhanden. Ein möglicher nächster Schritt könnte die Entwicklung von 'Circular Design'-Guidelines sein, die für produzierende Unternehmen im Stadium der Produktentwicklung ein Regelwerk für das Design von kreislauffähigen Matratzen bieten und somit die Anforderungen für die Entwicklung von langlebigen und zirkulären Matratzen aufzeigen. Auch die Teilnahme an Pilotprojekten im Bereich der Verwertung des Recyclats wäre ein möglicher weiterer Anknüpfungspunkt.

Entsorgungsbetriebe

Einige Entsorgungsbetriebe in Österreich haben ebenfalls großes Interesse am Recycling von Matratzen und der Teilnahme an Pilotprojekten signalisiert. Beispielsweise kann, aufbauend auf den Daten der Sperrmüllanalyse der kommunalen Sammlung in Pilotversuchen erhoben werden, an welchen Standorten Matratzen getrennt gesammelt werden können und diese in Pilotphasen auch tatsächlich getrennt gesammelt werden. Anschließend können diese analysiert werden (Zusammensetzung, Typ, Materialien, Reusepotential, etc.) und in Pilotprojekten verwertet werden. Zusätzlich können die Entsorgungsbetriebe Kontakte zu sozioökonomischen Betrieben herstellen, denn diese können im Bereich der Vorsortierung oder des Reuse eine entscheidende Rolle spielen.

Recyclingunternehmen

Abfallentsorgungs- und -verwertungsunternehmen können im Rahmen von Pilotprojekten die Sortierung, Zerlegung und Verwertung der Matratzen übernehmen. Hier gab es bereits erste Versuche im Bereich des Shredderns von Matratzen. Eine der größten Herausforderungen ist die Identifikation der unterschiedlichen Matratzen sowie die Sicherstellung von möglichst sortenreinen Materialströmen - hier sind Forschungs- und Pilotprojekte denkbar.

Dienstleister

Zusätzlich zum direkten Wertschöpfungskreislauf wurden einige wichtige Dienstleistungen identifiziert, die am Weg in Richtung Kreislaufwirtschaft entscheidenden Anteil haben können. Erwähnenswert sind hier im Zuge des Projekts vor allem die Erstellung von Kreislaufwirtschafts-Guidelines für Matratzen (z.B. Design for Circularity), CO₂-Berechnung entlang des Produktlebenszyklus, Aufbau von Materialdatenbanken oder einem Produktpass, die Bildanalyse zur Vorsortierung der Materialströme, die Begleitung und Aufbereitung der Ergebnisse etwaiger Pilotprojekte sowie die Verlängerung der Nutzungsdauer durch Reinigung und Waschen.

Im Rahmen des Workshops zur Lösungsfindung wurden einige potenzielle nächste Schritte diskutiert, die im nächsten Kapitel noch detailliert dargestellt werden.

6. Umsetzungsplan und nächste Schritte

6.1. Forschungs- und Pilotprojekte

Die Teilnehmer:innen der Workshops waren daran interessiert, im Anschluss an das Programm in Pilot- und Forschungsprojekten zusammenzuarbeiten. Dabei wurden verschiedene Schwerpunkte bzw. Themenbereiche genannt - die Reihenfolge orientiert sich an den Phasen des Produktlebenszyklus und stellt keine Priorisierung dar.

Design for Circularity

Rohstoffhersteller, Produzenten, Entsorger und Recycler entwickeln unter Einbeziehung internationaler Erfahrungswerte (Belgien, Niederlande) gemeinsame Kriterien für ein kreislauffähiges Öko-Design von Matratzen im Rahmen eines Pilotprojekts.

Pilotprojekte zur Sammlung

Ein Projekt zur Durchführung von Praxistests für Sammlung und Verwertung von Matratzen inklusive zu erwartender Abfallmengen, Qualitätsanalysen und Abschätzung der Reuse-Potenziale.

Pilotprojekte zur Verwertung

Im Anschluss an die getrennte Sammlung von Matratzen werden erste Materialströme bearbeitet und wertvolle Erkenntnisse über den Recyclingprozess gewonnen. Dabei kann der Fokus auf dem Recyclingprozess (Sortierung, Trennung, Aufbereitung) und dem Material (Qualität, Quantität) liegen.

Diese Forschungs- und Pilotprojekte sind für den Erkenntnisgewinn entscheidend und stellen wichtige Zwischenschritte am Weg zu Punkt 6.2. der Etablierung eines EPR-Systems dar. Die Einbindung der Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette sowie der Verwaltung ist entscheidend, um Erfahrungen und Learnings auf breiter Basis zu erhalten.

6.2. Etablierung eines EPR-Systems

Wie im vorangegangenen Kapitel erwähnt, stellt die Einführung eines EPR-Systems einen großen Hebel dar, um einen geschlossenen Matratzenkreislauf zu etablieren. Im Rahmen der Workshops wurden bereits erste Eckpunkte diskutiert, die Details des Systems müssen jedoch noch ausgestaltet und in weiterer Folge diskutiert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das System die gewünschte Wirkung (Reduktion der Umweltauswirkungen und des fossilen Materialstroms) bei gleichzeitiger Einhaltung der Abfallhierarchie erzielt. Dies kann z.B. durch Festlegung von Quoten im Reuse-Bereich gelingen. Die Teilnehmenden sprachen sich durchwegs für die Etablierung eines Systems mit Öko-Modulation aus.

6.3. Bildung einer Interessensgemeinschaft / Allianz

Wie bereits erwähnt, wurden im Rahmen des Programms im Climate Lab einige Workshops entlang des gesamten Wertschöpfungskreislaufs veranstaltet und einige neue Vernetzungen sowie ein Austausch zwischen bisher unbekannten, aber für das Funktionieren einer Kreislaufwirtschaft wichtigen Marktteilnehmer forciert. Die Teilnehmer:innen sprachen sich für die Fortsetzung der Gespräche und des Austausches über das Programm hinweg aus. Dabei wurde der Vorschlag zur Bildung eines Konsortiums entlang des gesamten Kreislaufs nach Vorbild der 'Schweizer Matratzenallianz' eingebracht, das sich um gemeinsame Pilotprojekte als auch Wissens- und Erfahrungsaustausch bemühen soll. Mit einem Abschlusstermin des Programms unter der Moderation des Climate Lab wird versucht, diesen Punkt anzustoßen.

6.4. Nachhaltige Beschaffung

Beschaffung und Einkauf sind wesentliche Hebel, um nachhaltige und kreislauffähige Produkte zu fördern. Die in den Workshops entwickelten Kriterien und in Kapitel 5.2 erwähnten Kriterien dienen hierbei als erste Orientierung. Diese dienen als Ausgangsbasis für die Detailbetrachtung im Nachgang des Projektes, indem man konkrete Festlegungen trifft und auch eine Markterkundung zu den aktuell bereits verfügbaren Optionen durchführt.

Ein weiterer großer Hebel ist die Kooperation mit privaten Beschaffungs- und Einkaufsabteilungen von Matratzen und die Bereitstellung von nachhaltigen und umsetzbaren Kriterien. Die erwähnten Kriterien dienen hier wiederum als Grundlage, können aber für den jeweiligen Kontext angepasst werden.