

Recycling von Matratzen in Deutschland

Kurzstudie im Auftrag des NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V.

Katja Moch, Clara Löw, Andreas Manhart, Ashleigh McLennan | Freiburg | September 2023

Inhalt

1. Matratzenmarkt in Deutschland
2. Altmatratzenaufkommen, Sammlung & Verwertung
3. Recyclingverfahren in der Entwicklung
4. Ökodesign-Aspekte
5. Ansätze zur Wiederverwendung
6. Erweiterte Herstellerverantwortung: EPR für Matratzen
7. Zusammenfassung
8. Empfehlungen



Matratzenmarkt in Deutschland

- Der Bestand an Matratzen in Deutschland wird von einer Studie des Umweltbundesamtes auf 80,7 Millionen Stück geschätzt. Jährlich werden etwa 10% davon entsorgt. Entsprechend werden über 8 Millionen Matratzen pro Jahr nachgekauft (UBA 2022). In Deutschland werden rund 4 Millionen Matratzen hergestellt, was etwa die Hälfte des jährlichen Bedarfes deckt (Statistisches Bundesamt 2022).
- Matratzen werden nach ihrem Kern, dem inneren Teil der Matratze, unterschieden:
 - Schaumstoffkern: Der Schaumstoff wird aus Polyurethan (PUR/PU) hergestellt. Polurethanschaum kann unterschiedlich hergestellt werden, sodass man zwischen Komfort- oder Kaltschaum unterscheidet: Komfortschaum härtet in einem relativ einfachen Verfahren unter Wärmezufuhr aus, Kaltschaum wird ohne Wärmezugabe aufgeschäumt und benötigt einen zusätzlichen Herstellungsschritt in Form von Walzen. Kaltschaum wird als hochwertiger und kostenaufwändiger beschrieben (siehe z.B. Stiftung Warentest 2023). Schaumstoff für Matratzen wird – zur Abgrenzung von harten Schäumen z.B. zur Isolation von Kühlschränken – als ‚Weichschaum‘ bezeichnet.
 - Federkern: Die Federn aus Stahl sind in einzelne Taschen aus Polyester oder Polypropylen-Fleece eingenäht. Dieses Gerüst aus Taschenfedern ist zumeist mit Schaumstoff ummantelt.
 - Latexkern: Der Schaum aus Naturlatex und synthetischem Latex wird für jede Matratze einzeln gegossen, weshalb die Herstellung sehr viel aufwändiger und teurer ist als die von PUR-Schaumkern.
- Eine Matratze besteht aus dem Kern und einem äußeren textilen Bezug.
- Schaumstoffmatratzen machen zwei Drittel der in Deutschland hergestellten Matratzen aus, Federkernmatratzen etwa ein Viertel und Latexmatratzen lediglich ein Prozent (Statistisches Bundesamt 2022).

Matratzenmarkt in Deutschland: Quellen

Statistisches Bundesamt 2022	GENESIS-Online Datenbank; Produktion im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Quartale, Güterverzeichnis (9-Steller).
UBA 2022	Wagner, Jörg ; Steinmetzer, Sonja; Theophil, Laura; Strues, Anna-Sophie; Kösegi, Nicole; Hoyer, Stefan: Evaluation der Erfassung und Verwertung ausgewählter Abfallströme zur Fortentwicklung der Kreislaufwirtschaft. UBA Texte 31/2022, Umweltbundesamt, Dessau, 2022.
Stiftung Warentest 2023	Matratzen im Test Latex, Federkern, Schaum – welcher Matratzentyp sind Sie? https://www.test.de/Matratzen-im-Test-1830877-5668338/

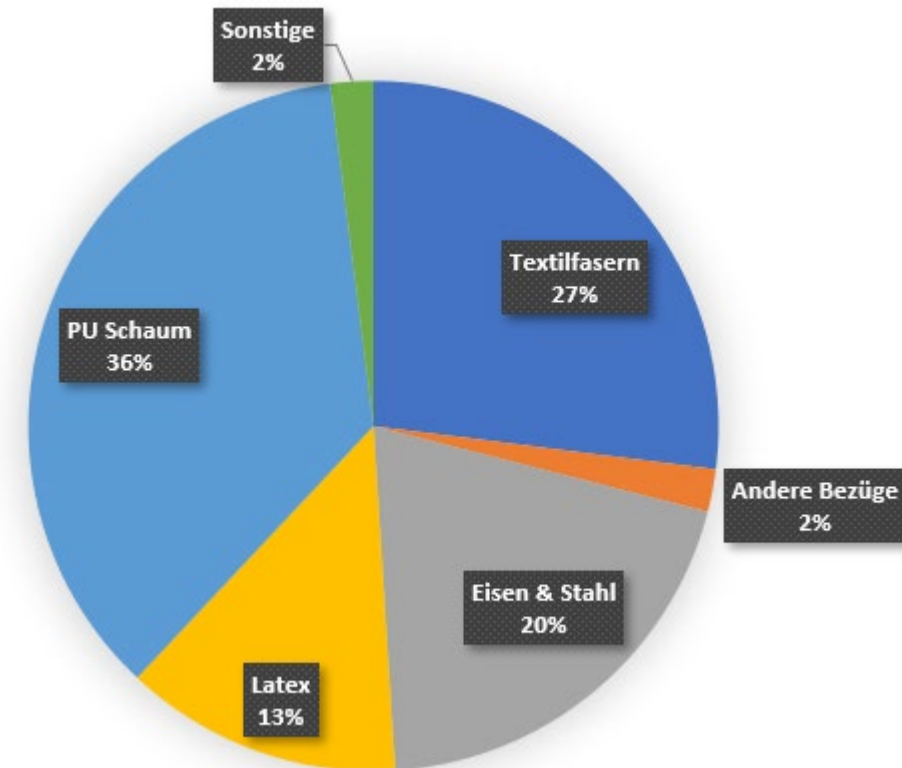
Inhalt

1. Matratzenmarkt in Deutschland
2. Altmatratzen: Aufkommen, Sammlung & Verwertung
3. Recyclingverfahren in der Entwicklung
4. Ökodesign-Aspekte
5. Ansätze zur Wiederverwendung
6. Erweiterte Herstellerverantwortung: EPR für Matratzen
7. Zusammenfassung
8. Empfehlungen

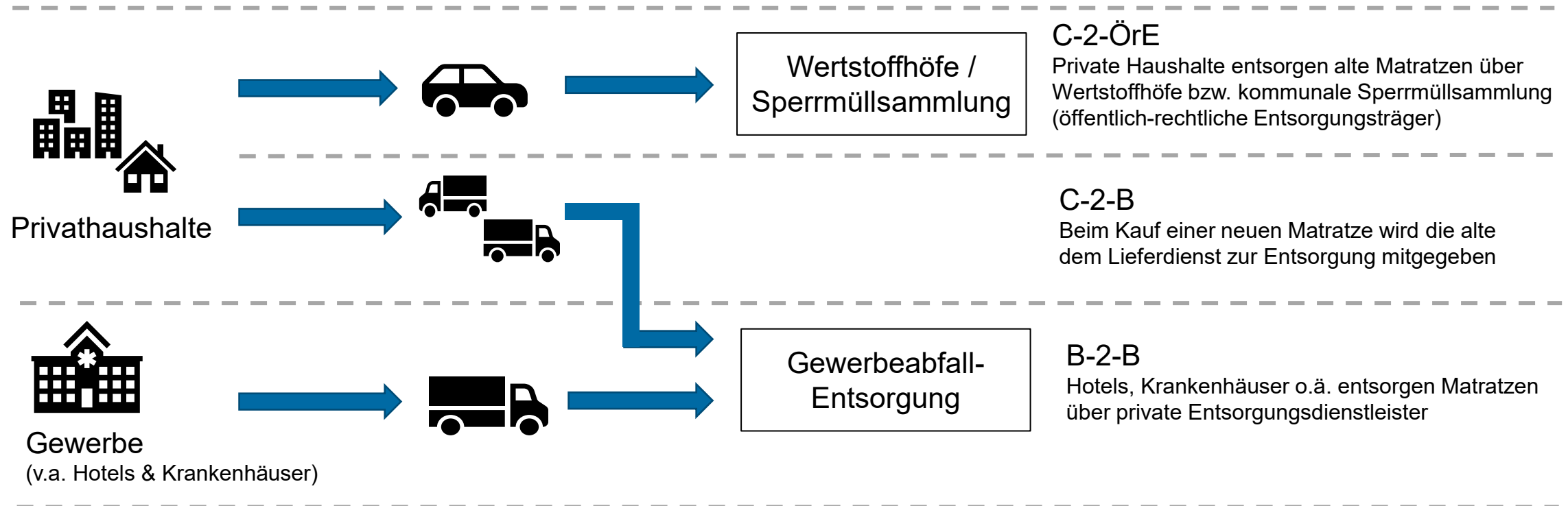


Altmatratzen: Aufkommen & Zusammensetzung

- In Deutschland fallen jährlich schätzungsweise 8,27 Millionen Matratzen mit einem Gesamtgewicht von 165.400 t zur Entsorgung an. 93% dieser Menge stammt aus privater Nutzung, die restlichen 7% aus Gastgewerbe und Gesundheitseinrichtungen (UBA 2022).
- Daten zur Sperrmüllzusammensetzung deuten aber darauf hin, dass das Gesamtaufkommen von 165.400 t eine konservative Schätzung darstellt und der tatsächliche Wert ggf. im Bereich von 225.000 t liegen könnte (UBA 2022).
- Genauere Daten zu gesammelten Mengen liegen nicht vor, da für Altmatratzen im Europäischen Abfallverzeichnis kein eigener Abfallschlüssel vorgesehen ist. Sammelmengen werden mit anderen Siedlungsabfällen in der Rubrik Sperrmüll geführt (Abfallschlüssel 20 03 07).
- Matratzen im privaten Bereich werden ca. 10 - 14 Jahre genutzt. In Krankenhäusern und Beherbergungsbetrieben ist die Nutzungsdauer i.d.R. mit 5 - 8 Jahren kürzer (UBA 2022).
- Die Abbildung gibt durchschnittliche Materialzusammensetzungen des Altmatratzenstroms an. Der hohe Anteil an Eisen und Stahl sowie Latex resultiert aus den Marktsegmenten der Federkern- und Latexmatratzen.



Altmatratzen: Entsorgung & Sammlung

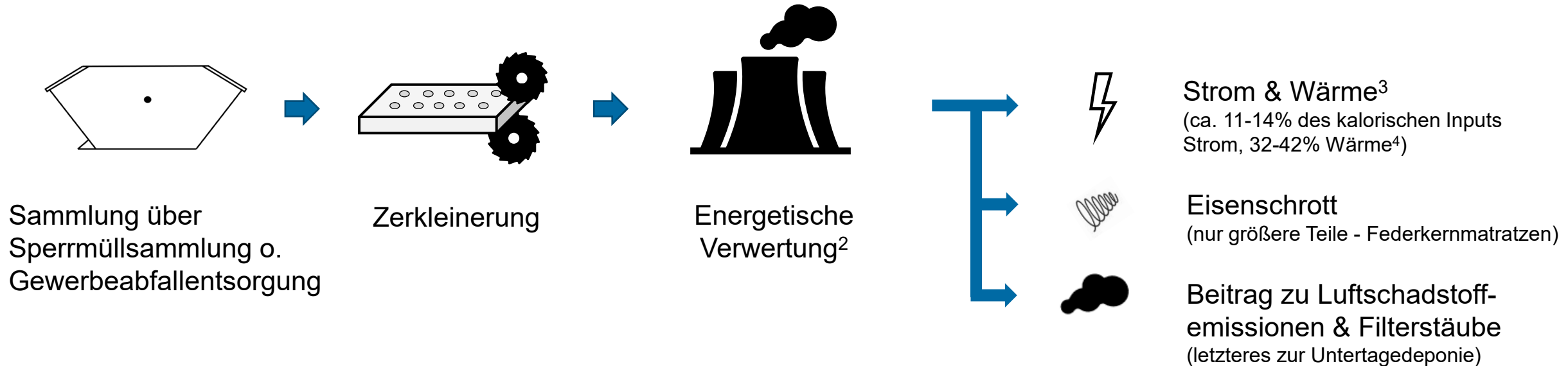


Ergänzungen

- Im C-2-ÖrE-Modell werden Matratzen zumeist zusammen mit anderem Sperrmüll in Presscontainer verpresst. Dies führt zu zusätzlicher Verunreinigung (Nässe, Holzspäne etc.) sowie zu Deformation. Beides erschwert eine nachgelagerte Zerlegung (manuell und v.a. automatisiert) und damit eine stoffliche Verwertung.
- Beim C-2-B-Modell handelt es sich um freiwillige Rücknahmemodelle seitens der Vertrieber. Entsprechende Systeme stehen nicht bei jedem Matratzenkauf zur Verfügung.
- Quantitative Angaben zur mengenmäßigen Bedeutung der einzelnen Ströme liegen derzeit nicht vor.

Altmatratzen: Energetische Verwertung

(> 95% der in Dtl. anfallenden Altmatratzen¹)



Erläuterungen

¹ In Deutschland fallen jährlich ca. 165.400 t Altmatratzen an, wovon einige tausend Tonnen einer manuellen Zerlegung zugeführt werden (UBA 2022, Wrede 2023). Der Rest wird wie hier dargestellt energetisch verwertet. Wiederverwendung/Zweitnutzung spielt aus hygienischen Gründen eine stark untergeordnete Rolle (UBA 2022).

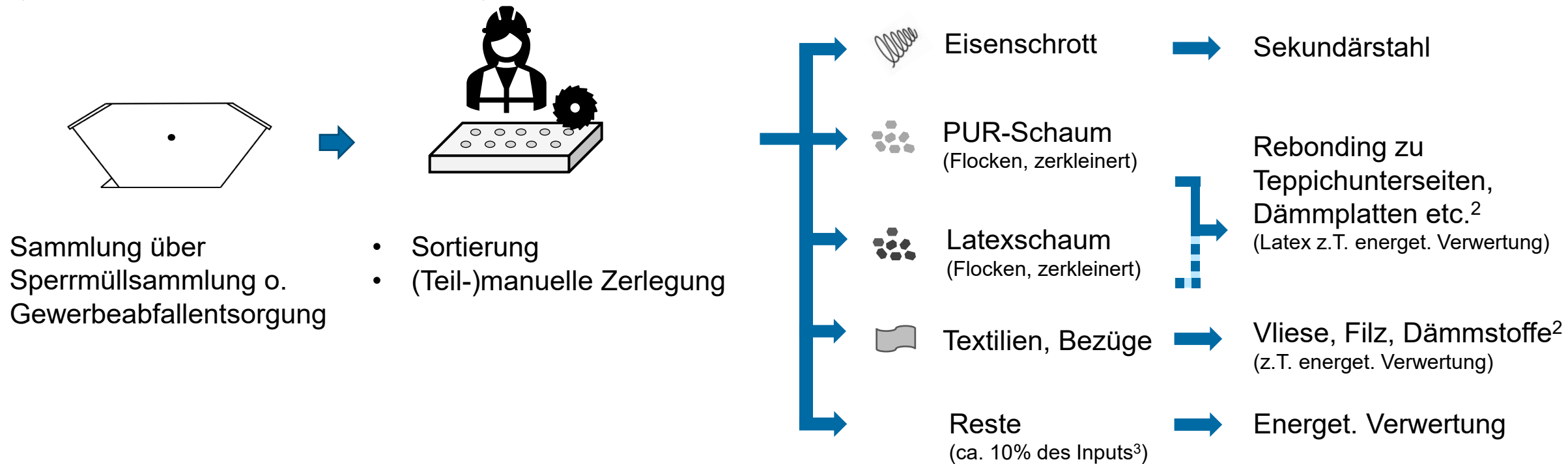
² V.a. Müllverbrennungsanlagen (MVA) und Ersatzbrennstoffkraftwerke (EBS-KW).

³ Die Energiegewinnung spielt gegenüber der Abfallbehandlung (inkl. Volumenreduktion) bei Müllverbrennungsanlagen aufgrund der geringen Effizienzen eine nachgeordnete Rolle.

⁴ Siehe Vogt et al. (2023).

Altmatratzen: Mechanisches Recycling

(< 5 % der in Dtl. anfallenden Altmatratzen¹)



Erläuterungen

¹ In Deutschland fallen jährlich ca. 165.400 t Altmatratzen an, wovon einige tausend Tonnen einer solch alternativen manuellen Zerlegung zugeführt werden. Dieses findet je in einer Anlage der *Asbestos Gruppe* sowie von *Remondis* in NRW statt (UBA 2022, Wrede 2023).

² Rebonding bezeichnet Prozesse, bei denen zerkleinertes Material mit Hilfe von Zugaben (Klebern), Druck und Temperatur erneut zu Blockschäumen verbunden wird. Diese Prozesse sind der stofflichen Verwertung (Recycling) zuzuordnen, wobei berücksichtigt werden muss, dass die hergestellten Materialien gegenüber den ursprünglichen Materialien geringere Qualitäten aufweisen und voraussichtlich kein zweites mal mechanisch recycelt werden können (Stichwort „Downcycling“). Die Nachfrage nach PUR-Rebonding-Produkten ist laut EUROPUR (2021) in der EU begrenzt und ist bereits durch EPR-basierte Sammel- und Recyclingsysteme anderer EU-Länder gesättigt.

³ Angaben der *Asbestos Group* unter www.asbestosgruppe.de/leistungen/matratzen-recycling.html (abgerufen am 25.01.2023).

Altmatratzen: Schlussfolgerungen

- Pro Jahr fallen in Deutschland zwischen 165.000 und 225.000 t Altmatratzen zur Entsorgung an.
- Matratzen werden aktuell v.a. über die Sperrmüllsammlung (Wertstoffhöfe) erfasst. Dabei werden die Matratzen zu- meist zusammen mit anderen Sperrmüllarten in Presswägen verpresst. Hierbei kommt es zu zusätzlichen Verunreinigungen und Verformungen, die eine spätere stoffliche Verwertung erschweren.
- Andere und deutlich schonendere Erfassungswege (z.B. Rücknahme bei der Auslieferung von neuen Matratzen, getrennte Annahme und Lagerung an Wertstoffhöfen) sind aktuell nicht verpflichtend.
- Die Wiederverwendung gesammelter Altmatratzen spielt aufgrund hygienischer Bedenken aktuell eine vernachlässigbare Rolle.
- Der Großteil der gesammelten Matratzen wird einer energetischen Verwertung (überwiegend Müllverbrennungsanlagen und Ersatzbrennstoffkraftwerke) zugeführt.
- Lediglich ein sehr kleiner Anteil der gesammelten Matratzen wird einer stofflichen Verwertung zugeführt. Neben der Rückgewinnung der Eisenmetallfraktion (Federkernmatratzen) liegt hier der Fokus auf der Gewinnung von PUR-Schäumen für Rebonding-Produkte (Hartschäume, Teppichunterseiten...). Hierbei handelt es sich um Downcycling-Ansätze, deren Produkte i.d.R. kein zweites Mal recycelt werden können. Zudem besteht eine begrenzte Nachfrage nach solchen Rebonding-Produkten, die z.T. schon durch Matratzenrecycling in anderen EU-Ländern gedeckt ist.
- Zusätzlich zur beschränkten Nachfrage nach Rebonding-Produkten erschweren Logistik- und Zerlegekosten die Wirtschaftlichkeit.

Altmatratzen: Quellen

EUROPUR 2021	European Association of Flexible Polyurethane Foam Blocks Manufacturers: End-of-life of flexible polyurethane foam from mattresses and furniture. Brüssel, 2021.
H&S Anlagentechnik 2023	H&S Anlagentechnik: End-of-Life PU Foam Recycling Technology. Sulingen, 2023.
UBA 2022	Wagner, Jörg ; Steinmetzer, Sonja; Theophil, Laura; Strues, Anna-Sophie; Kösegi, Nicole; Hoyer, Stefan: Evaluation der Erfassung und Verwertung ausgewählter Abfallströme zur Fortentwicklung der Kreislaufwirtschaft. UBA Texte 31/2022, Umweltbundesamt, Dessau, 2022.
Vogt et al. 2023	Vogt, R.; Harju, N.; Auberger, A.; Bulach, W.; Merz, C.; Dehoust, G.; Stahl, H.; Gonser, J.; Küchen, V.: Ermittlung der Klimaschutzpotentiale in der Kreislaufwirtschaft für Deutschland und die EU – Teilbericht Deutschland. Umweltbundesamt, Dessau, 2023.
Wrede 2023	Wrede, M., Betriebsleitung ABA Erfstadt (Remondis): Mündliche Auskunft, 2023.

Inhalt

1. Matratzenmarkt in Deutschland
2. Altmatratzenaufkommen, Sammlung & Verwertung
3. Recyclingverfahren in der Entwicklung
4. Ökodesign-Aspekte
5. Ansätze zur Wiederverwendung
6. Erweiterte Herstellerverantwortung: EPR für Matratzen
7. Zusammenfassung
8. Empfehlungen



Recyclingverfahren in der Entwicklung

- Neben mechanischen Recyclingverfahren (siehe vorherige Folien) werden hinsichtlich Matratzenschäumen chemische Recyclingverfahren erprobt und punktuell bereits angewendet.
- Beim chemischen Recycling kann im Wesentlichen in zwei Haupttypen unterschieden werden:
 - Chemische Depolymerisierung (z.T. auch Solvolyse oder Chemolyse genannt): Hierbei werden sortenreine Kunststoffabfälle mittels Druck, Wärme und/oder Zugabe von Reagenzien in ihre ursprünglichen Ausgangsstoffe (Monomere) gespalten. Die dabei gewonnenen Ausgangsstoffe können nach Aufreinigung wieder direkt zur Herstellung neuer Kunststoffe/Polymere eingesetzt werden.
 - Thermische Depolymerisierung (Pyrolyse und Gasifizierung): Hierbei werden Plastikabfälle unter Sauerstoffabschluss mittels Temperatur und Druck in eine Vielzahl an Kohlenwasserstoffverbindungen umgewandelt. Bei der Pyrolyse entstehen dabei überwiegend flüssige Verbindungen („Verölung“), bei der Gasifizierung überwiegend gasförmige Stoffe. Die gewonnenen Stoffe können Herstellungsprozessen der chemischen Grundstoffindustrie zugeführt werden.
- Hinsichtlich Matratzenschäumen werden v.a. Verfahren der chemischen Depolymerisierung erprobt und entwickelt.

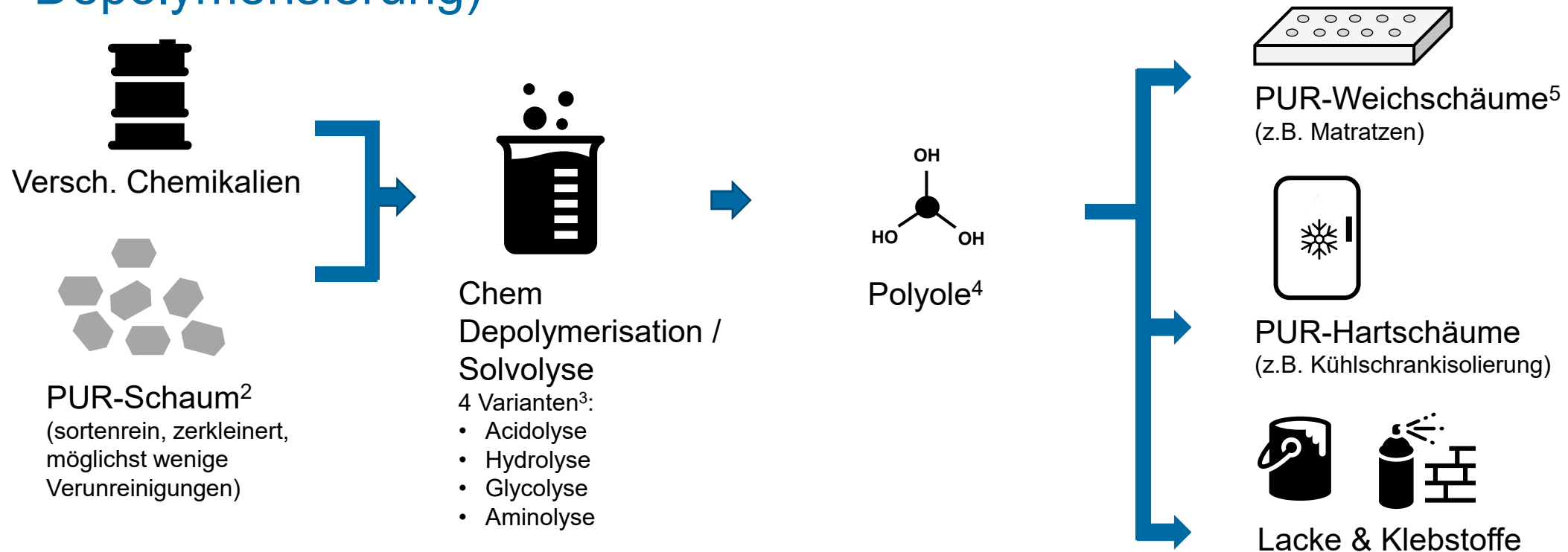
Recyclingverfahren in der Entwicklung

- Thermische Depolymerisierungsverfahren (z.B. Pyrolyse) werden nicht spezifisch für Altmatratzen entwickelt. Allerdings werden entsprechende Verfahren z.T. als Lösung für gemischte Kunststoffabfälle beworben, was auch Altmatratzen mit einschließen kann¹.
- Eine umfassende Bewertung von thermischen Depolymerisierungsverfahren ist nicht Bestandteil dieses Projektes. Es sei in diesem Zusammenhang aber auf entsprechende Übersichts- und Bewertungsarbeiten hingewiesen:
 - Chemical Recycling of Polymeric Material from Waste in the Circular Economy (Manžuch et al. 2021)
 - Pyrolysis of plastic waste: Opportunities and challenges (Qureshi et al. 2020)
 - Chemical Recycling: Status, Sustainability, and Environmental Impacts (Rollinson & Oladeijo 2020)
 - Understanding the Environmental Impacts of Chemical Recycling - ten concerns with existing life cycle assessments (Tabrizi et al. 2020)

Erläuterungen

¹ Dennoch ist aber auch für therm. Depolymerisierungsverfahren wichtig, dass die Zusammensetzung des jeweiligen Inputstroms nur innerhalb eines gewissen Toleranzbereiches variiert. Zudem gelten einige Plastikarten wie PET und PVC als weniger geeignet bzw. problematisch für Pyrolyseverfahren, während andere wie PE und PP als besonders geeignet erachtet werden (Qureshi et al. 2020).

Recyclingverfahren in der Entwicklung: Solvolyse (chem. Depolymerisierung)¹



Erläuterungen

¹ Bereits etabliert für Abfälle der Matratzenproduktion (UBA 2022, Rampf 2023). Anlagen für Post-Consumer PUR in Frankreich und Niederlande z.B. durch RetourMatras (H&S 2023b). In Deutschland Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie Pilotanlagen u.a. der Rampf-Gruppe, H&S Anlagentechnik und BASF.

² Der Altmatratzenstrom in Dtl. besteht zu ca. 36% aus PUR-Schäumen. Im Segment der PUR-Weichschaummatratzen liegt der Anteil allerdings deutlich höher.

³ Quelle: EUROPUR 2021.

⁴ Die chem. Depolymerisierung von PU generiert nur geringe Mengen an Rückständen (Filtraten), die überwiegend auf Verunreinigungen des Inputstroms zurückzuführen sind. Verwendete Prozesschemikalien gehen überwiegend in Polyole über und bilden Teil des Outputstroms.

⁵ Die Herstellung von Weichschäumen aus der chem. Depolymerisation ist technisch anspruchsvoller als von Hartschäumen, Lacken und Klebstoffen (UBA 2022).

Recyclingverfahren in der Entwicklung: Einschätzung der Recyclingverfahren für PUR-Weichschaum (I/II)

	Input	Prozessoutput	Produkte	Nochmals rezyklierbar
Mechanisches Recycling	PUR-Schaum (Flocken)	Rebondingprodukte	Dämmplatten (PUR-Hartschäume)	Nein (ggf. einige reine PUR Fraktionen mittels Solvolyse)
			Sekundärpolster	
			Teppichunterseiten	
Solvolyse (Chem. Depolymerisation)	PUR-Schaum (Flocken)	Oligomere (Polyole*)	PUR-Weichschäume	<ul style="list-style-type: none"> Mehrfach Im technischen Maßstab ist Recycling bisher v.a. auf die Polyole beschränkt. Andere Beimengungen sind dennoch Teil des Rezyklats.
			PUR-Hartschäume	
			Farben & Klebstoffe	Nein

- Die Solvolyse von PUR-Weichschaum bedarf eines sortenreines Inputstroms mit möglichst geringen Verunreinigungen. Damit stellen die Verfahren ähnliche Anforderungen an Sammlung, Getrennthaltung und Vorbehandlung/Zerlegung wie mechanische Recyclingverfahren.
- Im Gegensatz zu mechanischen Recyclingverfahren für PUR-Weichschaum ermöglichen solvolytische Verfahren ein stoffliches Recycling der Polyole mit nur geringem Qualitätsverlust**.

Recyclingverfahren in der Entwicklung: Einschätzung der Recyclingverfahren für PUR-Weichschaum (II/II)

- Aufgrund einer höheren Viskosität von rezyklierten Polyolen (z.B. bei zu geringer Reinheit des Inputs) müssen diesen aus prozesstechnischen Gründen i.d.R. primäre Polyole beigemischt werden (Rampf 2023). Im PUR-Weichschaum von Matratzen ist ein Anteil von 30% rezyklierter Polyole ohne Qualitätseinbußen möglich. In anderen Anwendungen (z.B. Hartschaumisolierungen) können auch Anteile von bis zu 50% erreicht werden.
- Bei Angaben zum Recyklatanteil von PUR-Produkten werden in manchen Fällen alle Polyole aus solvolytischen Verfahren dem Recyclinganteil zugerechnet. Dabei ist zu beachten, dass nur ca. 40-75% der Polyole aus solvolytischen Recyclingverfahren tatsächlich aus Recyclingmaterial bestehen. Die restlichen Anteile stammen aus Beimengungen zum Solvolyseprozess (Rampf 2023, H&S 2023b).
- Vorteile im Bereich der Kreislaufführung müssen mit dem ggf. höheren Verfahrensaufwand (Energie, Chemikalien) ökobilanziell abgewogen werden, wobei hier erste Abschätzungen ein positives Bild andeuten (Rampf 2023, H&S 2023). Im Vergleich zur Nutzung primärer Polyole erscheint diese Aussage plausibel.
- Angesichts der starken Beschränkungen mechanischer Recyclingverfahren stellen Solvolyseverfahren daher eine vielversprechende Ergänzung im Bereich von Polyurethan bzw. Matratzen dar.

Recyclingverfahren in der Entwicklung: Schlussfolgerungen

- Solvolyseverfahren für das Recycling von PUR-Weichschaum sind entwickelt und werden vereinzelt bereits für Produktionsabfälle angewandt. Eine Ausweitung auf Post-Consumer-Ströme ist möglich, bisher aber in Deutschland nur in kleinem Maßstab erprobt.
- Die Verfahren ermöglichen die Rückgewinnung von Oligomeren (Polyolen), die dann wieder zur Herstellung von PUR-Produkten verwendet werden können. Im Vergleich zum mechanischen Recycling von PUR-Weichschaum sind diese Recyclingoutputs hochwertiger.
- Ähnlich dem mechanischen Recyclingverfahren setzen Solvolyseverfahren einen möglichst sortenreinen Inputstrom voraus. Eine Getrennthaltung von Matratzen bei der Sammlung, schonende Lagerung und schonender Transport sowie Zerlegung in Einzelbestandteile sind wichtige Voraussetzung für die Skalierung beider Recyclingverfahren.
- Ein weiterer entscheidender Faktor ist die Nachfrage nach rezyklierten Oligomeren (Polyolen). Eine beschränkte Nachfrage stellt aktuell ein Hemmnis bei der Marktentwicklung dar.
- Für eine Verbesserung der Kreislaufführung von Matratzen müssen sowohl mechanische als auch solvolytische Verfahren aktiv gestärkt werden.

Recyclingverfahren in der Entwicklung: Quellen

EUROPUR 2021	European Association of Flexible Polyurethane Foam Blocks Manufacturers: End-of-life of flexible polyurethane foam from mattresses and furniture. Brüssel, 2021.
H&S 2023	H&S Anlagentechnik. Interview mit Mila Skokova und Ralf Knief, Mai 2023.
H&S 2023b	H&S Anlagentechnik: End-of-Life PU Foam Recycling Technology. Sulingen, 2023.
Manžuch et al. 2021	Manžuch, Z.; Akelytė, R.; Camboni, M.; Carlander, D.: Chemical Recycling of Polymeric Material from Waste in the Circular Economy. ECHA, 2021
Qureshi et al. 2020	Qureshi, M.S.; Oasmaa, A.; Pihkola, H.; Deviatkin, I.; Tenhunen, A.; Mannila, J.; Minkkinen, H.; Póhjakallio, M.; Laine-Ylijoko, J.: Pyrolysis of plastic waste: Opportunities and challenges. In: Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 152 (2020).
Rampf 2023	Rampf Eco Solutions. Interview mit Marco Werth, April 2023.
Rollinson & Oladeijo 2020	Rollinson, A.; Oladeijo, J.: Chemical Recycling: Status, Sustainability, and Environmental Impacts. 2020.
Tabrizi et al. 2020	Tabrizi, S.; Rollinson, A.N.; Hoffmann, M.; Favoino, E.: Understanding the Environmental Impacts of Chemical Recycling - ten concerns with existing life cycle assessments. 2020.
UBA 2022	Wagner, Jörg ; Steinmetzer, Sonja; Theophil, Laura; Strues, Anna-Sophie; Kösegi, Nicole; Hoyer, Stefan: Evaluation der Erfassung und Verwertung ausgewählter Abfallströme zur Fortentwicklung der Kreislaufwirtschaft. UBA Texte 31/2022, Umweltbundesamt, Dessau, 2022.

Inhalt

1. Matratzenmarkt in Deutschland
2. Altmatratzenaufkommen, Sammlung & Verwertung
3. Recyclingverfahren in der Entwicklung
4. Ökodesign-Aspekte
5. Ansätze zur Wiederverwendung
6. Erweiterte Herstellerverantwortung: EPR für Matratzen
7. Zusammenfassung
8. Empfehlungen



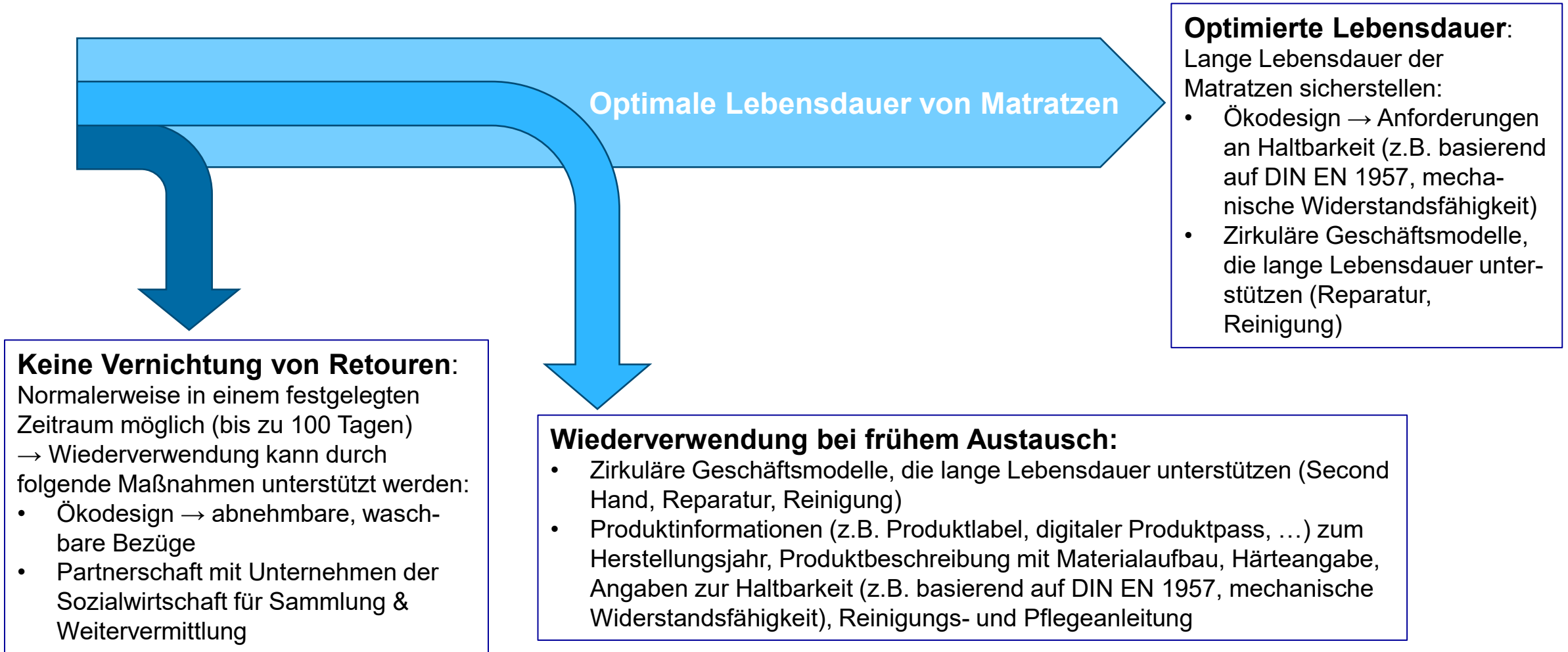
Ökodesign-Aspekte: Was ist Ökodesign?

- Unter Ökodesign wird ein umfassender Ansatz verstanden, der die Umweltbelastungen von Produkten über ihren gesamten Lebenszyklus durch ein optimiertes Produktdesign verringert.
- Die Europäische Kommission hat eine Verordnung zur „Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte“ (Ecodesign and Sustainable Products Regulation, ESPR) vorgeschlagen.
- Dieser Vorschlag beschreibt allgemein, welche Produktaspekte berücksichtigt werden müssen. In zukünftigen produktspezifischen Rechtsvorschriften (sogenannten delegierten Rechtsakten) werden zu diesen Produktaspekten dann konkrete Anforderungen gestellt.
- In einer Vorstudie zur Priorisierung von Produkten wurden auch Matratzen für eine weitere Berücksichtigung im ESPR-Arbeitsplan für die Ausarbeitung von delegierten Rechtsakten vorgeschlagen (JRC 2023). Das heißt, dass in den kommenden Jahren spezifische Ökodesign-Anforderungen für Matratzen entwickelt werden.
- In den folgenden Folien werden einige allgemeine Produktaspekte aus dem Vorschlag der Kommission mit möglichen Beispielen für Matratzen erläutert.

Ökodesign-Aspekte: Haltbarkeit und lange Lebensdauer

- Als erster Produktaspekt, der durch Ökodesign-Anforderungen verbessert werden soll, wird in dem Vorschlag der Europäischen Kommission die **Haltbarkeit und Zuverlässigkeit** von Produkten genannt.
- Haltbare Produkte haben eine längere Lebensdauer, und eine **lange Lebensdauer** gilt bei Produkten als wirksame Methode für die Reduzierung der Auswirkungen auf Klima und Umwelt.
- Über Anforderungen an die Haltbarkeit hinaus gibt es zusätzliche Optionen, um die Produktlebensdauer einer Matratze auszuweiten, wie im Schaubild auf der folgenden Folie dargestellt.

Ökodesign-Aspekte: Optionen zur Ausweitung der Lebensdauer



Ökodesign-Aspekte: Prüfnormen zu Haltbarkeit und Zuverlässigkeit

Für die im Vorschlag der Kommission geforderte **Haltbarkeit und Zuverlässigkeit** von Produkten gibt es bei Matratzen bereits einige Prüfnormen, in denen bestimmte Prüfverfahren standardisiert sind:

- DIN EN 1957 (Betten und Matratzen – Prüfverfahren zur Bestimmung der funktionellen Eigenschaften) ist die wichtigste Prüfnorm in Bezug auf Haltbarkeit: Beschreibt Dauerhaltbarkeitsprüfungen, den sogenannten Dauerwalzversuch, in dem eine Walze in 30.000 Zyklen über die Matratze gerollt wird; bei der Matratze wird vor, während des Versuches und danach Höhe, Härtewert, Liegehärtigkeit gemessen und die jeweilige Veränderung bestimmt. Diese Prüfnorm beschreibt lediglich die Prüfverfahren, aber legt keine Richtgrößen oder Grenzwerte fest, die Matratzen einhalten müssen.
- Die Umweltzeichen (Blauer Engel für Matratzen (DE-UZ 119), EU-Umweltzeichen, Österreichisches Umweltzeichen) legen Anforderungen an die Dauerfestigkeit nach dem Dauerwalzversuch fest; hier z.B. die Grenzwerte des Blauen Engel*:
 - Höhenverlust: Der Höhenverlust muss weniger als 10 mm betragen.
 - Festigkeitsverlust: Der Festigkeitsverlust muss weniger als 15% betragen.
- Für Matratzen für Kinderbetten gilt DIN EN 16890 Kindermöbel – Matratzen für Kinderbetten – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren: Sie beschreibt u.a. Prüfverfahren, um mechanische Gefährdung durch Fangstellen, Verfangen oder ablösbare Etiketten/Aufkleber auszuschließen; einige Anforderungen betreffen auch die Haltbarkeit, z.B. der Kugellasttest, die auch nach wiederholtem Auflagen nicht tief einsinken darf, um eine Erstickungsgefahr auszuschließen. Da dies eine Sicherheitsnorm ist, sollten alle Kindermatratzen diese erfüllen.

Ökodesign-Aspekte: Reparierbarkeit, Wartung und Überholung

Eine weitere Ökodesign-Anforderung für nachhaltige Produkte soll nach dem Vorschlag der Europäischen Kommission an die **Reparierbarkeit, Wartung und Überholung von Produkten** gestellt werden:

Für Matratzen könnten diese Anforderung umgesetzt werden, indem zum Beispiel:

- ...der Bezug abnehmbar und waschbar ist. Dafür darf der Bezug nicht übermäßig einschrumpfen. Das EU-Umweltzeichen (2014/391/EU), der Blaue Engel (DE-UZ 119), das Österreichische Umweltzeichen (UZ 55) und der Nordic Swan (für Möbel) legen für die Schrumpfung beim Waschen Grenzwerte fest.
- ...Bezüge nachgekauft werden können.

Ökodesign-Aspekte: Rezyklatanteil

Der Vorschlag der Europäischen Kommission sieht vor, dass als eine weitere Ökodesign-Anforderung für nachhaltige Produkte ein verpflichtender **Rezyklatanteil in Produkten** spezifiziert wird.

- Bei Matratzen könnten solche Rezyklatanteile für die Bezüge und für die Kerne festgelegt werden.
- Bei Matratzen wurde bisher von einigen Herstellern recyceltes Polyester in Bezügen verwendet.
 - In Europa stammt recyceltes Polyester zumeist aus PET-Getränkeflaschen.
- Rezyklatanteile im Weichschaum werden bisher nicht von Herstellern beworben.
 - PUR-Rebonding-Produkte, die aus Matratzen gewonnen werden, können aus Qualitätsgründen nicht in Weichschäumen für Matratzen eingesetzt werden. Anforderungen an den Rezyklatanteil im Weichschaum würden daher vor allem einen Anreiz zum Ausbau solvolytischer Recyclingverfahren setzen.

Ökodesign-Aspekte: Design-for-Recycling

Ein weiterer Produktaspekt, der nach dem Vorschlag der europäischen Kommission durch Ökodesign-Anforderungen verbessert werden soll, betrifft **Wiederaufarbeitung und Recycling von Produkten**:

- Bei Matratzen wird als ‚Design-for-Recycling‘-Ansatz die Trennbarkeit der Materialien genannt:
 - Eine Studie des Wuppertal Instituts im Auftrag des Fachverbandes Matratzen-Industrie e. V. im Jahr 2019 stellte mechanisches Recycling und thermische Verwertung gegenüber; bei der Auswertung von mechanischem Recycling betraf eine wichtige Empfehlung an die Hersteller den Verzicht auf komplexe Materialverbünde und Trennbarkeit.
 - Empfehlungen von RetourMatras an Matratzenhersteller (Zoppke 2023) betraf ebenfalls eine gute Trennbarkeit in Monomaterialien*; Bezüge aus reinem Polyester erleichtern ebenfalls das Recycling.
 - Auch die Umweltzeichen für Matratzen enthalten Kriterien zur Zerlegbarkeit für eine verbesserte Recyclingfähigkeit.
- Aufgrund der überwiegend langen Nutzungsdauern (10-15 Jahre) haben mögliche Design-for-Recycling Ansätze einen stark verzögerten Effekt.

Ökodesign-Aspekte: Quellen

Europäische Kommission 2022	Vorschlag für eine Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte und zur Aufhebung der Richtlinie 2009/125/EG; COM(2022) 142 final
Fachverband Matratzen-Industrie e. V. 2019	Management Summary und Zusammenfassung des Endberichts des Wuppertal Instituts
JRC 2023	Ecodesign for Sustainable Products Regulation - preliminary study on new product priorities; Technical Report (draft); 2023
Zoppke 2023	Ronja Zoppke, Senior International Product Manager Mattresses, Aquinos Bedding Germany GmbH; persönliche Mitteilung am 24.04.2023

Inhalt

1. Matratzenmarkt in Deutschland
2. Altmatratzenaufkommen, Sammlung & Verwertung
3. Recyclingverfahren in der Entwicklung
4. Ökodesign-Aspekte
5. Ansätze zur Wiederverwendung
6. Erweiterte Herstellerverantwortung: EPR für Matratzen
7. Zusammenfassung
8. Empfehlungen



Ansätze zur Wiederverwendung

- Wiederverwendbarkeit von Produkten ist eine der Ökodesign-Anforderungen im Vorschlag für eine Verordnung zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte der Europäischen Kommission.
- Eine Wiederverwendung oder Zweitnutzung spielt bisher aus hygienischen Gründen in Deutschland eine stark untergeordnete Rolle (UBA 2022).
- Das System der erweiterten Herstellerverantwortung in Belgien unterstützt die Wiederverwendung von Matratzen durch Institutionen, die von dem belgischen System Valumat zugelassen sind, finanziell (Valumat Membership Agreement). Der Jahresbericht des belgischen Systems für eine erweiterte Herstellerverantwortung, Valumat, weist im Jahresbericht für Flandern aus, dass 145.090 Kilogramm bzw. 3% der Matratzen wiederverwendet wurden.

Ansätze zur Wiederverwendung

- In Österreich gibt es erste Anbieter (Matwash, SleepTidy), die das Waschen von Matratzen, einschließlich des Matratzenkerns, anbieten. Dabei werden unterschiedliche Systeme verwendet (Matwash: mechanisch-thermisches Vollwaschverfahren mit Wasser und Seife; SleepTidy: UV-Licht Behandlung der Oberfläche, Spezialabsaugung, Tiefenbehandlung mit Aktivsauerstoff sowie eine thermische Behandlung).
- Es gibt bisher keine Hygienestandards für das Reinigen von Matratzen.
- Durch eine Reinigung kann grundsätzlich eine längere Nutzungsdauer (insbesondere bei kommerziellen Nutzern wie Hotels) bzw. eine höhere Wiederverwendbarkeit erreicht werden.
- Der Matratzenhersteller Emma Sleep bereitet Matratzen auf, die bis zu 100 Tage Probeschlafen zurückgeschickt werden (Prüfung des Zustandes; Hygienisierung des Matratzenkerns mit UV-Licht; neuer Matratzenbezug) und vermarktet diese als „Emma Second Life - Wiederaufbereitete Matratzen“.

Ansätze zur Wiederverwendung

- Matratzen, die online verkauft wurden und nach dem Probeliegen zurückgeschickt werden, zählen zu „unverkauften Verbraucherprodukten“.
- Der Vorschlag für eine Verordnung zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte der Europäischen Kommission sieht Verbote der Vernichtung unverkaufter Verbraucherprodukte in den delegierten Rechtsakten vor, wenn die Vernichtung erhebliche Umweltauswirkungen hat.
- Ein solches Vernichtungsverbot für Retouren würde alle Unternehmen verpflichten, Retouren zu reinigen oder zu hygienisieren, wieder in den Verkauf zu geben oder aufbereitet zu spenden.

Ansätze zur Wiederverwendung: Quellen

Europäische Kommission 2022	Vorschlag für eine Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte und zur Aufhebung der Richtlinie 2009/125/EG; COM(2022) 142 final
UBA 2022	Wagner, Jörg ; Steinmetzer, Sonja; Theophil, Laura; Strues, Anna-Sophie; Kösegi, Nicole; Hoyer, Stefan: Evaluation der Erfassung und Verwertung ausgewählter Abfallströme zur Fortentwicklung der Kreislauf-wirtschaft. UBA Texte 31/2022, Umweltbundesamt, Dessau, 2022.
Emma Second Life - Wiederaufbereitete Matratzen	https://www.emma-matratze.de/emma-second-life/ [Letzter Zugriff: 04.05.2023]
SleepTidy (ohne Jahr)	https://sleeptidy.at/ [Letzter Zugriff: 04.05.2023]
Matwash (ohne Jahr)	https://matwash.at/ueber-matwash/ [Letzter Zugriff: 04.05.2023]

Inhalt

1. Matratzenmarkt in Deutschland
2. Altmatratzenaufkommen, Sammlung & Verwertung
3. Recyclingverfahren in der Entwicklung
4. Ökodesign-Aspekte
5. Ansätze zur Wiederverwendung
6. **Erweiterte Herstellerverantwortung: EPR für Matratzen**
7. Zusammenfassung
8. Empfehlungen



Erweiterte Herstellerverantwortung: EPR*

- **Erweiterte Herstellerverantwortung ist...**
 - ... ein politisches Instrument, das die Hersteller verpflichtet, Verantwortung für die Abfallphase ihrer Produkte zu übernehmen.
 - in der Regel eine gesetzliche Verpflichtung, teilweise aber auch freiwillige Initiativen von Unternehmen.
- **Erweiterte Herstellerverantwortung funktioniert, indem...**
 - ... Hersteller die Verpflichtung zu Sammlung und Entsorgung der Produkte übernehmen.
 - ... die Umsetzung der Verpflichtung (in den meisten Fällen) von einer oder mehreren Organisationen der erweiterten Herstellerverantwortung (engl. Producer Responsibility Organisation) gegen Gebühr übernommen wird.
- **Die Gebühren...**
 - ... richten sich nach der Menge der auf den Markt gebrachten Produkte und den Kosten für sachgerechtes Abfallmanagement.
 - ... können variiert werden, um Anreize für kreislauffähige Produkte zu schaffen („Ökomodulation“).



EPR für Matratzen in anderen Ländern

- Für Matratzen gibt es EPR-Systeme in folgenden EU-Ländern:
 - Belgien
 - Frankreich
 - Niederlande
- In einigen US-amerikanischen Bundesländern gibt es ebenfalls Matratzen-spezifische EPR-Systeme.
- Für die Vorstellung dieser Systeme auf den folgenden Folien wurden deren veröffentlichte Informationen ausgewertet.
- Die Zahlen und Angaben werfen teilweise Fragen auf, z.B. wie genau die Gebühren festgelegt wurden, was aber auf Basis der öffentlich zugänglichen Informationen nicht immer geklärt werden konnte.
- Die EPR-Systeme unterscheiden sich in Bezug auf Organisation, Gebühren und Geltungsbereich.



EPR für Matratzen: Beispiel Belgien - Valumat

Hintergrund: Seit 1. Januar 2021 verpflichtendes EPR-System in Belgien. In Flandern 2021 in Kraft getreten, landesweite Einführung 2023, organisiert von Valumat, einer Initiative von Herstellern und Branchenverbänden.

Geltungsbereich: Nur Matratzen

Beschreibung:

- **Verpflichtende Sammel- und Verwertungsziele** müssen durch Hersteller erreicht werden (siehe nächste Folie).
- **Valumat übernimmt als *Producer Responsibility Organisation*** die Abwicklung der gesetzlichen Verpflichtungen der Hersteller.
- **Pflichtbeiträge der Hersteller an Valumat** zur Deckung der Kosten für Sammlung, Lagerung, Wiederverwendung oder Recycling bzw. Entsorgung von Matratzen, Aufklärungskampagnen sowie für einen F&E-Fonds.
- **Unterschiedliche Gebühren** je nach Matratzengröße (von 3,51 € für Kinder-Matratzen bis zu 14,05 € für Matratzen > 120 cm); jährliche Meldung der auf den Markt gebrachten Matratzen; ab 2025 Ökomodulation angekündigt; d.h. Gebühren basieren ab 2025 z.T. auf Ökodesign-Kriterien.
- **Freiwillige Rücknahme durch Händler:** Diese bekommen über Valumat einen finanziellen Anreiz von momentan 550 € pro Tonne (≈ 8 € pro Matratze) für ihre Aufwendungen zur Rücknahme/Sammlung.
- **Verpflichtende Rückgabe für kommerzielle Nutzer** (z.B. Pflegeheime, Freizeitzentren, Haftanstalten): Diese müssen ihre Altmatratzen entsprechend der Vorgaben entsorgen, bekommen dafür eine Erstattung von aktuell 550 € pro Tonne (≈ 8 € pro Matratze) über das Valumat-System.
- **Label mit Materialangaben verpflichtend ab 2025:** Label wird derzeit von Valumat entwickelt.

EPR für Matratzen: Beispiel Belgien - Ziele

Sammlung

Ziel gültig ab (Datum)	Zielwert Sammelquote*
1. Januar 2021	30%
1. Januar 2023	50%
1. Januar 2025	65%
1. Januar 2030	80%

**% der Matratzen, die im selben Kalenderjahr auf den Markt gebracht wurden.*

Verarbeitung

Ziel gültig ab (Datum)	Zielwert Reuse-/ Recyclingquote**
1. Januar 2021	10%
1. Januar 2023	35%
1. Januar 2025	50%
1. Januar 2030	75%

***% der gesammelten End-of-Life-Matratzen. Die verbleibende Fraktion wird der energetischen Verwertung zugeführt, die Deponierung ist nicht erlaubt.*

Ökodesign

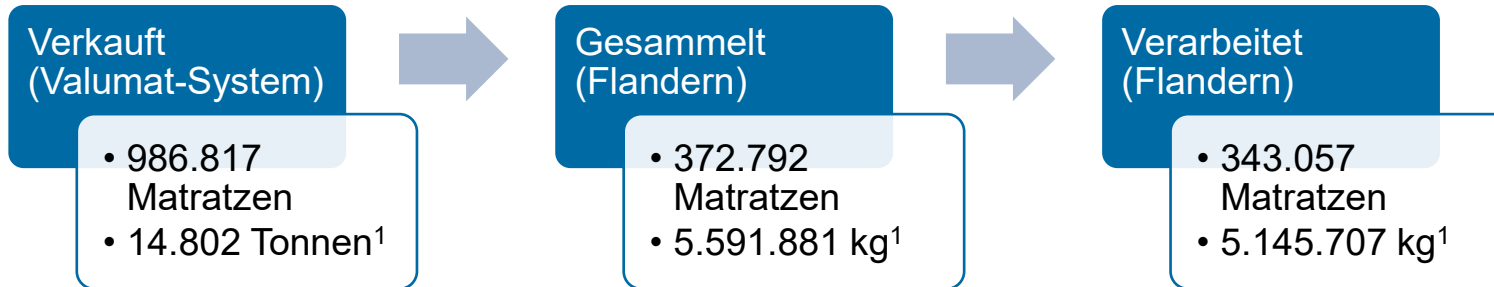
Ziel gültig ab (Datum)	Zielwert Ökodesign-Quote***
2025	25%
2027	50%
2029	90%

****% der Abfälle von Valumat-Mitgliedern, die den entwickelten [Valumat-] Ökodesign-Richtlinien entsprechen.*

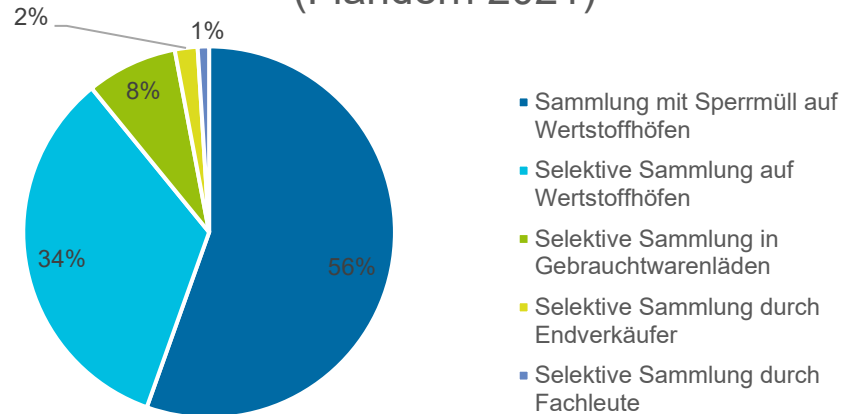
Monitoring: Jährlicher Bericht von Valumat an die flämische Abfallwirtschaftsagentur (OVAM).

Überwachung: Unabhängige Inspektion

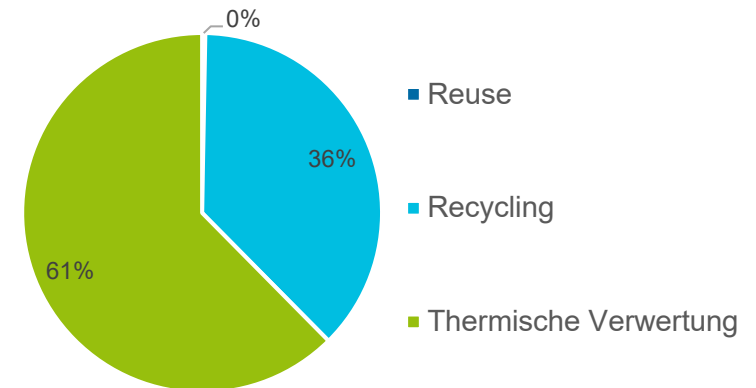
EPR für Matratzen: Beispiel Belgien - Ergebnisse für 2021



Sammlung von End-of-life-Matratzen (Flandern 2021)



Verwertungswege entsorgter Matratzen (Flandern 2021)



Erläuterungen

¹ Valumat-Schätzung, basierend auf einem durchschnittlichen Matratzen-Gewicht von 15 kg

EPR für Matratzen: Beispiel Frankreich - EcoMobilier/Ecomaison

Hintergrund: 2013 eingeführt, ursprünglich von 12 Einzelhändlern und 12 Herstellern ins Leben gerufen; 2022 Namenswechsel von EcoMobilier zu Ecomaison. Im Bereich B2C tätig, für B2B-Möbel existiert ein weiteres System („Valdelia“).

Bereich: 11 Kategorien an Möbeln, darunter ‚Schlafzimmermöbel‘

Beschreibung:

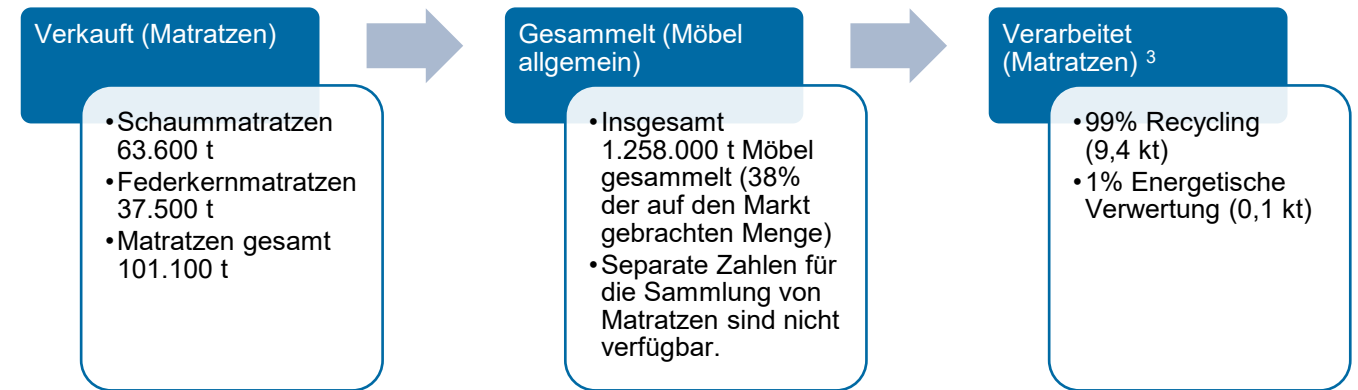
- **Rechtlich verbindliche Sammel-, Sortier- und Recyclingziele** für Hersteller und Erstinverkehrbringer.
- **Abwicklung der Herstellerverpflichtung** durch Ecomaison als Producer Responsibility Organisation (PRO).
- **Pflichtbeiträge der Hersteller und Erstinverkehrbringer** an die PRO; diese Gebühren sind gesetzlich vorgeschrieben, um das nationale Recycling-Programm umzusetzen.
- **Freiwilliger Rücknahmeservice der Händler**
- **Unterschiedliche Gebühren** je nach Matratzengröße (zwischen 1,25 € für kleinste Größe und 10,83 € für größte); 2016 wurde für einige Möbel eine Ökomodulation eingeführt, diese gilt aber noch nicht für Matratzen.
- **Gutschrift für die Verwendung von recyceltem Schaum** in Schaummatratzen (50 € pro Tonne eingesetzten Recyclingschaum). Die genaue Art des Recyclings ist nicht vorgegeben.

EPR für Matratzen: Beispiel Frankreich - Ziele & Ergebnisse

Ziele für 2022 (nicht spezifisch für Matratzen bzw. Schlafzimmermöbel):

- Getrenntsammlung: 90%¹
- Reuse & Recycling: 50%²
 - Ab 2021 müssen bestimmte Anteile der getrennt gesammelten Möbel sozialwirtschaftlichen Akteuren überlassen werden:
 - Sammlung über Haushalte: 1,5%
 - Sammlung über andere Akteure: 5%
 - Die Qualität muss ausreichend gut sein, damit die Sozialwirtschaft mind. 60% wiederverwenden kann.

Ergebnisse für 2021:



Erläuterungen

1. Prozentsatz der durchschnittlichen Menge an Möbeln, die innerhalb der letzten zwei Jahre auf dem Markt platziert wurden
2. Prozentsatz der Menge an Möbeln, die im gleichen Kalenderjahr gesammelt wurden
3. Werte bezogen auf den jeweiligen Input in die nächsten Verwertungsschritte. Bezogen auf die Outputs liegt der Anteil des Recyclings daher sicherlich deutlich niedriger.

EPR für Matratzen: Beispiel Niederlande - Matras Recycling Nederland

Hintergrund: Wurde als freiwillige Initiative von fünf Herstellern ins Leben gerufen. Koordination durch CBM (Handelsverband für Innenausbau und Möbelindustrie); seit Januar 2022 durch die niederländische Regierung verpflichtend vorgeschrieben.

Bereich: Nur Matratzen

Beschreibung:

- **Pflichtbeiträge** für alle Marktakteure ab Januar 2022
- **Keine Preisdifferenzierung** nach Matratzengröße. Relativ geringe Gebühr im Vergleich zu Frankreich und den Niederlanden (2,60 € pro verkaufter Matratze im Jahr 2022; 3,25 € im Jahr 2023).
- **Ausgleichszahlungen an Sammelakteure** (Kommunen und Abfallwirtschaftsunternehmen) für an zertifizierte Recycling-Unternehmen abgegebene Matratzen. Ansteigend von 15% der Sammelkosten im Jahr 2022 auf 60% im Jahr 2023 und 100% im Jahr 2028. Gilt nur für trockene Matratzen.

Ziel: Steigerung der Recyclingrate von 35% (2019) auf 75% (2028) und Wiederverwendung der Stoffe auf 90%. Erste Ergebnisse liegen noch nicht vor.

EPR für Matratzen: Beispiel Kalifornien, USA - Mattress Recycling Council

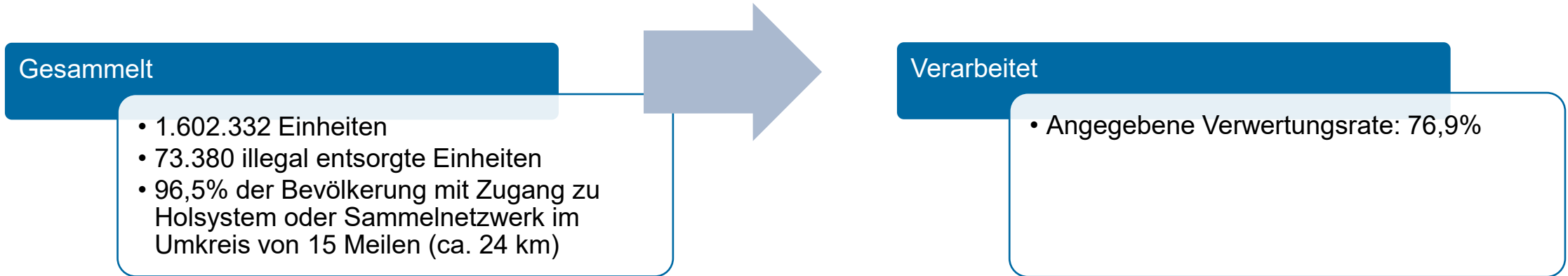
Hintergrund: 2015 eingeführt; wird vom Mattress Recycling Council (MRC) verwaltet (unter der Verbrauchermarke Bye Bye Mattress); EPR ist in vier Staaten in Kraft: Kalifornien, Connecticut, Rhode Island und Oregon; zwischen den Staaten gibt es einige Unterschiede.

Bereich: Nur Matratzen

Beschreibung (Kalifornien):

- **Verpflichtende Recycling-Gebühr**, die auf den Kaufpreis der Matratze aufgeschlagen wird (US\$ 10,50 pro Matratze).
- **U.a. werden die getrennte Sammlung und Verwertung** über diese Gebühr finanziert.
- **Fonds zur Aufrüstung von Sammelstellen**, für die Verbesserung von Infrastruktur und Ausrüstung.
- **Rücknahmepflicht** bei Lieferung neuer Matratzen seit Januar 2021.
- **Fonds für Sammlung illegal entsorgter Matratzen**, jährlich 1 Mio. \$ für die Entfernung und für die Prävention von illegaler Entsorgung.
- **Fonds für Forschung & Entwicklung**, jährlich 1 Mio. \$ für Effizienzsteigerungen bei Sammlung, Transport und Zerlegung, und um neue Einsatzfelder für Rezyklate zu finden.

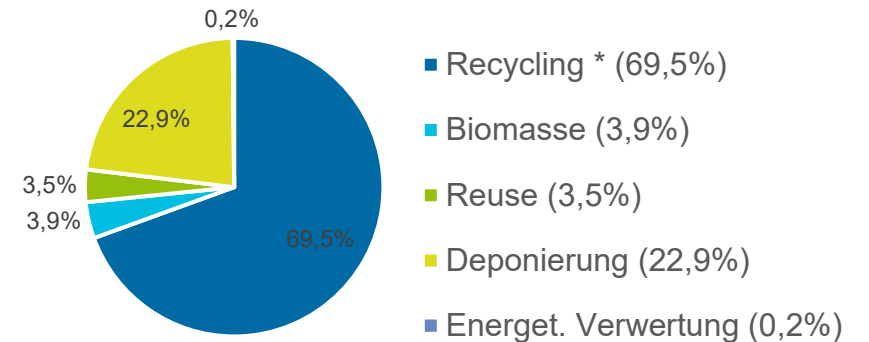
EPR für Matratzen: Beispiel Kalifornien, USA – Ergebnisse für 2021



Sammlung von Altmatratzen



Verwertungswege der durch MRC gesammelten Matratzen



Monitoring: Jährlicher Bericht des MRC an CalRecycle (setzt Ziele für das Programm)

EPR für Matratzen: EPR-Systeme in Entwicklung

Land	Status
Australien	Industriegeführtes, freiwilliges System
Griechenland	Wird geprüft. Weitere Informationen: <i>Eunomia (2021)</i> <i>Report on Support on EPR schemes for mattresses and textiles for Greece</i>
Italien	Ein EPR-System ist entworfen, aber aus Kapazitätsgründen und wegen begrenzter Demontage-Anlagen nicht weitergeführt (CRNI 2022)
Schottland (Vereinigtes Königreich)	Ist im Rahmen einer Partnerschaft zwischen Zero Waste Schottland und der National Bed Federation im Gespräch. Weitere Informationen: https://zerowastescotland.org.uk/extended-producer-responsibility/mattress

EPR für Matratzen: Schlussfolgerungen

- Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung verlagern die Verantwortung für sachgerechte Sammlung und Verwertung auf die Hersteller und Inverkehrbringer.
- Während für Matratzen in Deutschland kein EPR-System existiert, gibt es in Belgien, Frankreich, den Niederlanden und einigen US-Bundesstaaten wie z.B. Kalifornien solche Systeme.
- Die Erfahrungen zeigen, dass über verpflichtende Sammel-, Reuse- und Recyclingquoten deutliche Verbesserungen hinsichtlich Kreislaufführung erzielt werden können.
- Vorteile liegen v.a. in einer getrennten Sammlung, der Schaffung von Zerlege- und Recycling-Infrastruktur, der Erreichung höherer Recyclingraten sowie der Finanzierung der entsprechenden Systeme.
- In Belgien ist darüber hinaus geplant, das EPR-System ab 2025 an verpflichtende Ökodesign-Vorgaben zu koppeln.
- In Frankreich können Hersteller durch den Einsatz von recyceltem PUR-Schaum Vergünstigungen erhalten.
- Aufbauend auf den Erfahrungen der anderen Länder werden auf den beiden nächsten Folien mögliche Phasen und Eckpunkte zur Einführung eines verpflichtenden Systems der erweiterten Produzentenverantwortung für Matratzen in Deutschland skizziert.

EPR für Matratzen: Mögliche Phasen und Eckpunkte zur Einführung einer verpflichtenden EPR für Matratzen (I/II)

Vorbemerkung: Ein verpflichtendes System der erweiterten Produzentenverantwortung bedarf einer rechtlichen Grundlage. Bei der Schaffung einer solchen rechtlichen Grundlage sollten weitere relevante Aspekte wie Mindestanforderungen an Haltbarkeit, Reparierbarkeit und Rezyklatanteil mit berücksichtigt werden.

- Phase 1 (Jahr 1): Startphase
 - Schaffung eines Registers/Meldesystems für alle Inverkehrbringer von Matratzen in Deutschland (einschließlich einer Verpflichtung zur Meldung der jährlich in Dtl. in Verkehr gebrachten Mengen und unterteilt nach Haupttypen).
 - Gründung einer oder mehrerer ‚*Producer Responsibility Organisation(s)*‘.
 - Verpflichtende Rücknahme einer Altmatratze bei Verkauf/Lieferung einer Neumatratze.
 - Getrennthaltepflicht von und Mengenmeldungen über alle gesammelten Matratzen.
 - Aufbau eines Vollzugssystems mit Ahndung von Fällen von ‚*Non-Compliance*‘, also bei Nichteinhaltung der Vorschriften.

EPR für Matratzen: Mögliche Phasen und Eckpunkte zur Einführung einer verpflichtenden EPR für Matratzen (II/II)

- Phase 2 (Jahre 2-4): Aufbauphase
 - Übernahme der Altmatratzensammlung durch die Hersteller in allen Kommunen > 100.000 Einwohner
 - Einführung verpflichtender Sammelziele (z.B. 20% der rechnerisch anfallenden Menge)
 - Ausarbeitung eines Ansatzes zur Modulation von EPR-Gebühren (Ziel: geringere Gebühren für Matratzen mit Umweltvorteilen)
- Phase 3 (Jahr 5 – X): Reifephase
 - Altmatratzensammlung durch die Hersteller in allen Kommunen
 - Einführung ambitionierter Sammelziele (z.B. 75% der rechnerisch anfallenden Menge)
 - Einführung ambitionierter Verwertungsziele (z.B. 20% Vorbereitung zur Wiederverwendung + 50% stoffliche Verwertung)
- Phase 4 (> Jahr X): Ausbauphase
 - Kontinuierliche Beobachtung und Anpassung des Systems, einschließlich eines ansteigenden Ambitionsgrad bei Sammlung und Verwertung

EPR für Matratzen: Quellen

ADEME (2022)	Éléments d'ameublement: données 2021 – Rapport annuel, ADEME, France
CBM (2022)	De matrasketen circulair? Online unter: https://www.cbm.nl/nieuws/de-matrasketen-circulair-registratie-vereist/ [Letzter Zugriff: 16.02.2023]
CRNI (2022)	Improving Mattress Recycling Briefing Paper, Community Resources Network Ireland, 2022
Ecomaison (ohne Jahr)	Ecomaison, online unter: https://ecomaison.com/ [Letzter Zugriff: 22.02.2023]
Ecomobilier (2021)	Eco-Fee Credits: Incorporating recycled materials into furniture, Ecomobilier, 2021
Eunomia (2021)	Report on Support on EPR schemes for mattresses and textiles for Greece
Mattress Recycling Council (2022)	California Annual Report 2021, Mattress Recycling Council, 2022
Mattress Recycling Council (ohne Jahr)	https://mattressrecyclingcouncil.org/programs/california [Letzter Zugriff: 28.04.2023]
MRN (ohne Jahr)	Matras Recycling Nederland, online unter: https://mrn.nl/ [Letzter Zugriff: 16.02.2023]
OVAM & Valumat (2020)	Aanvaardingsplichtconvenant afgedankte matrassen. Online unter https://valumat.be/nl/doc/aanvaardingsplichtconvenant-20 [letzter Zugriff 19.06.2023]
République Française (2017)	Arrêté du 27/11/17 relatif à la procédure d'agrément et portant cahier des charges des éco-organismes de la filière des déchets d'éléments d'ameublement (DEA) en application des articles L. 541-10, R. 543-240 et suivants du code de l'environnement
Valumat (ohne Jahr)	https://valumat.be/en [Letzter Zugriff: 16.02.2023] Membership agreement; https://valumat.be/en/doc/membership-agreement Appendix I to the Membership Agreement; https://valumat.be/en/doc/annex-i-to-the-membership-agreement
Valumat 2022	Jaarverslag 2021 Conform de bepalingen van het aanvaardingsplichtconvenant afgedankte matrassen (Flanders), Valumat, Belgien
Zero Waste Scotland (ohne Jahr)	https://www.zerowastescotland.org.uk/resources/mattress-extended-producer-responsibility [Letzter Zugriff: 28.04.2023]

Inhalt

1. Matratzenmarkt in Deutschland
2. Altmatratzenaufkommen, Sammlung & Verwertung
3. Recyclingverfahren in der Entwicklung
4. Ökodesign-Aspekte
5. Ansätze zur Wiederverwendung
6. Erweiterte Herstellerverantwortung: EPR für Matratzen
7. Zusammenfassung
8. Empfehlungen



Zusammenfassung (I/III)

- In Deutschland fallen jährlich zwischen 165.000 und 225.000 t Altmatratzen an, die überwiegend über die Sperrmüllsammmlung entsorgt werden. Ein kleiner Anteil (insbesondere aus dem gewerblichen Bereich) wird auch über den Gewerbeabfall entsorgt.
- Ansätze zur Wiederverwendung sind derzeit aufgrund hygienischer Bedenken nur in Nischen entwickelt (v.a. Retouren von Matratzen innerhalb der ersten 100 Nutzungstage).
- Eine Getrennthaltung von Altmatratzen ist in Deutschland aktuell unüblich, und der Großteil wird zusammen mit anderem Sperrmüll in Containern verpresst. Dies führt zu Deformationen sowie zusätzlichen Verunreinigungen (z.B. mit Holzsplittern oder Wasser), was eine stoffliche Verwertung deutlich erschwert.
- Der Großteil der gesammelten Altmatratzen wird einer thermischen Verwertung zugeführt (v.a. Müllverbrennungsanlagen und Ersatzbrennstoffkraftwerke).

Zusammenfassung (II/III)

- Mechanische Recyclingverfahren von Matratzen zielen v.a. auf die Rückgewinnung der Stahl- und PUR-Fraktion ab. Dabei werden PUR-Schäume als Reifraktion gewonnen, zu Flocken zerkleinert und zu sogenannten Rebonding-Produkten (Dämmplatten, Teppichunterseiten) verarbeitet.
- Mechanisches Recycling wird in Deutschland nur in wenigen Anlagen und in sehr geringem Umfang praktiziert. Gründe hierfür sind a) der überwiegend schlechte Zustand der gesammelten Altmatratzen (siehe oben), b) Transportwege und Zerlegekosten und c) geringe Preise und Nachfrage für Rebonding-Produkte.
- Chemische Recyclingverfahren für PUR-Weichschäume sind bereits für Produktionsabfälle realisiert und werden in einigen anderen Ländern (Frankreich, Niederlande) auch für PUR-Schäume aus Altmatratzen angewendet.
- Dabei handelt es sich um solvolytische Verfahren zur Rückgewinnung von Monomeren (Polyolen), die wieder zur Produktion von PUR-Produkten (Weichschäume, Hartschäume) verwendet werden können. Bei den Verfahren handelt es sich um sinnvolle Ergänzungen zu den Ansätzen des mechanischen Weichschaumrecyclings.
- Solvolytische Recyclingverfahren für PUR-Schäume erfordern einen sortenreinen Inputstrom und haben damit ähnliche Anforderungen an Sammlung, Lagerung, Transport und Zerlegung wie mechanische Recyclingverfahren.

Zusammenfassung (III/III)

- Hinsichtlich verpflichtender Ökodesign-Anforderungen liegt bereits ein Vorschlag der Europäischen Kommission vor, der allgemein Produktaspekte benennt, für die produktspezifische Anforderungen festgelegt werden. Matratzen zählen zu den priorisierten Produktgruppen, für die in den kommenden Jahren eine solche verpflichtende Regelung ausgearbeitet werden soll.
- Ökodesign-Anforderungen können insbesondere über Anforderungen an die Matratzenhaltbarkeit und Waschbarkeit des Bezugs einen Beitrag zu einer langen Lebensdauer leisten. Dazu müssen Anforderungen mit genauen Prüfverfahren und einzuhaltenden Grenzwerten formuliert werden.
- Weitere Potenziale zur Verlängerung der Lebensdauer bestehen in Ökodesign-Ansätzen zur Reparier- bzw. Überholbarkeit von Matratzen. Diese können auch eine Wiederverwendung von Matratzen fördern.
- Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung (EPR) sind in Frankreich, den Niederlanden, Belgien und einigen US-Bundesstaaten etabliert. Die Beispiele zeigen, dass über verpflichtende Sammel-, Reuse- und Recyclingquoten deutliche Verbesserungen hinsichtlich Kreislaufführung erzielt werden können.
- Vorteile liegen v.a. in einer getrennten Sammlung, der Schaffung von Zerlege- und Recycling-Infrastruktur, der Erreichung höherer Recyclingraten sowie der Finanzierung der entsprechenden Systeme.
- Abschließend kann gefolgert werden, dass im Produktsegment der Matratzen deutliche Verbesserungspotenziale hinsichtlich Kreislaufführung bestehen. Dies betrifft sowohl eine lange Nutzungsdauer und Wiederverwendung als auch Recycling.

Inhalt

1. Matratzenmarkt in Deutschland
2. Altmatratzenaufkommen, Sammlung & Verwertung
3. Recyclingverfahren in der Entwicklung
4. Ökodesign-Aspekte
5. Ansätze zur Wiederverwendung
6. Erweiterte Herstellerverantwortung: EPR für Matratzen
7. Zusammenfassung
8. Empfehlungen



Empfehlungen

- Wesentliche Grundlage für eine verbesserte Kreislaufführung bei Matratzen ist die Art der Sammlung. Eine Umstellung auf getrennte Sammlung sowie schonende Lagerung und Transport (keine weitere Kontaminationen und Nässe) sind Grundvoraussetzung für Ansätze zur Wiederverwertung sowie zur Erreichung höherer Recyclingraten.
- Über die Einführung einer erweiterten Produzentenverantwortung können Sammel-, Wiederverwertungs- und Recyclingziele festgelegt werden. Solche Ziele müssen verbindlich, messbar, ambitioniert und erreichbar sein.
- Ein verpflichtendes System der erweiterten Herstellerverantwortung hätte zudem den Vorteil, dass es die dauerhafte Wirtschaftlichkeit hochwertiger Sammel- und Verwertungsansätze sichern würde.
- Eine Ausgestaltung der Sammel- und Verwertungsziele muss berücksichtigen, dass die Umstellung der Sammlung sowie der Aufbau von hochwertigen Recyclingstrukturen Zeit erfordert und in einem ersten Schritt v.a. in den dichter besiedelten Regionen realisierbar wäre (hohes Altmatratzenaufkommen bei vergleichsweise geringen Transportkosten). Insofern erscheint eine zeitliche Staffelung/Anhebung von Zielwerten sinnvoll. Eckpunkte zur möglichen Ausgestaltung und zeitlichen Staffelung sind in den Folien 47 und 48 skizziert.
- Parallel zur Einführung einer erweiterten Produzentenverantwortung sollten europäische verbindliche Ökodesign-Anforderungen an Matratzen vorangetrieben werden. Hierbei kommen v.a. Anforderungen zur Förderung einer langen Lebensdauer (Haltbarkeit, Reparierbarkeit, Wartung und Überholbarkeit) in Betracht.
- Ebenso sollten sowohl beim PUR-Weichschaum als auch bei den Textilbezügen Rezyklateinsatzquoten erwogen werden. Mit solvolytischen Recyclingverfahren ist aktuell ein Rezyklatanteil von mindestens 10-20% im PUR-Schaum ohne Qualitätseinbußen möglich.