

CIRCULAR ECONOMY: LOGISTISCHER ALBTRAUM ODER BUSINESS-AS-USUAL?

VBSA-Fachtagung, Dienstag, 3. Dezember 2019



Agenda

Kurzvorstellung Fraunhofer IML & Whitepaper Circular Economy

Circular Economy vs. Kreislaufwirtschaft: Ist wirklich das gleiche gemeint?

Globale Dimension der Kreislaufwirtschaft und ihrer Logistik

Mögliche Zukunftsszenarien der Kreislaufwirtschaft / Circular Economy und die Konsequenzen

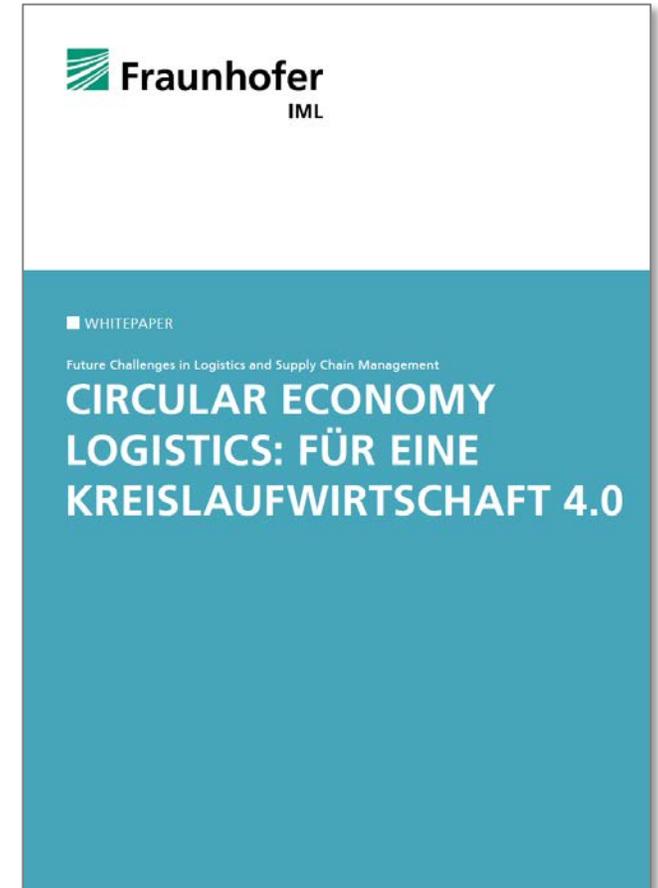
Umwelt und Ressourcenlogistik am Fraunhofer IML



- gegründet 1988 als Abteilung »Entsorgungslogistik«
- 8 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Forschungsschwerpunkte
 - Kreislaufwirtschaftslogistik und ressourceneffiziente Produktion in der Circular Economy
 - Ökologische Bewertung von logistischen Systemen und Produkten

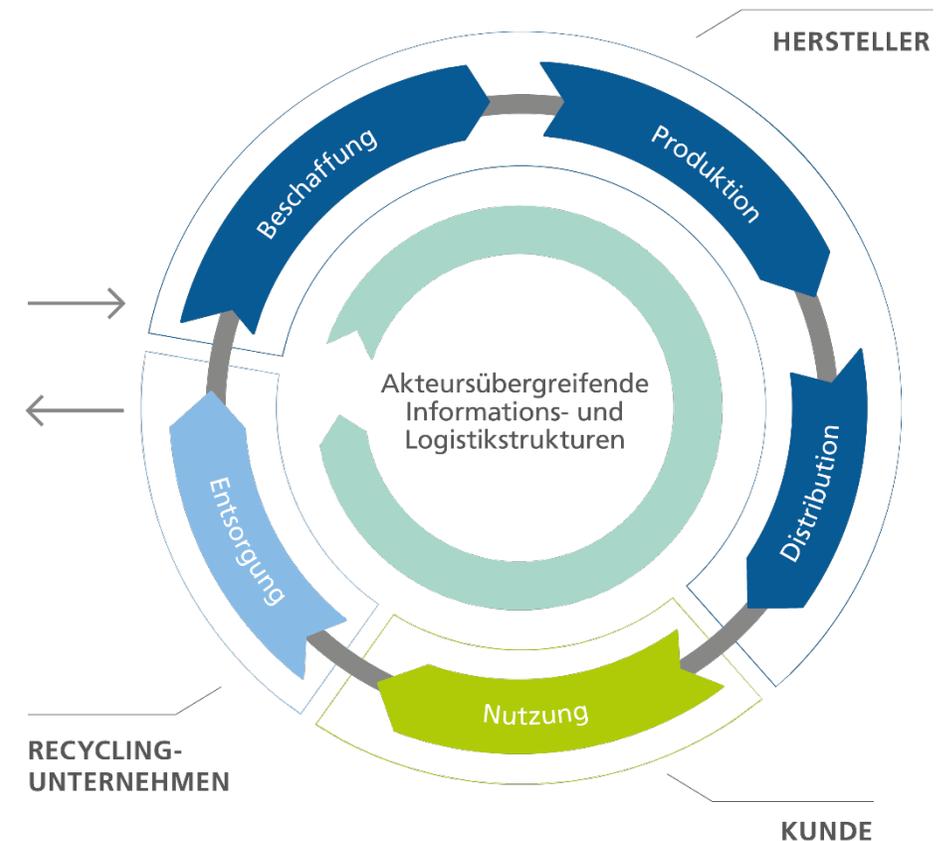
Whitepaper »Circular Economy Logistics: Für eine Kreislaufwirtschaft 4.0«

- Zentrale Frage: »Wie können moderne logistische Trends in den Dienst einer effizient arbeitenden zirkulären Wirtschaft gestellt werden?«
- Ziel: Denkanstöße für die akademische Diskussion sowie Gestaltungsideen für Interessierte aus der Praxis
- Vorgehensweise: Analyse von gesellschaftlicher und technologischer Rahmenbedingungen und Treiber, Überführung in Kreislaufszszenarien mit logistischer Unterstützung.
- Erschienen im Oktober 2017
- Download: <https://s.fhg.de/CELogistik>



Logistik in der Kreislaufwirtschaft

- Nachhaltiges Schließen von Stoffkreisläufen erfordert akteursübergreifende Zusammenarbeit in komplexen Wertschöpfungsnetzen
 - Informationsbrüche, die durch die Nutzung beim Kunden verursacht werden, müssen verringert bzw. geschlossen werden
 - Supply Chain-übergreifende Abstimmung und Kommunikation zwischen Recyclingunternehmen und Herstellern
 - Konsumentenansforderungen müssen mit potenziell ressourcenschonenden Geschäftsmodellen verknüpft werden



Logistische Trends und Entwicklungen

- **Atomisierung der Sendungen**
Die Anzahl der Sendungen nimmt zu, während ihre durchschnittliche Größe stagniert oder sogar abnimmt.
- **Informationslogistik und Datensouveränität**
Innerhalb vernetzter Supply Chains agierende Unternehmen können sensible Daten eigenen Einflussbereich behalten und gleichzeitig unternehmensübergreifend Potenziale von Big Data nutzen.
- **Neue Produktionsverfahren**
Verfahren wie Additive Fertigung und »Losgröße 1«-Produktion ändern zugrunde liegende Supply Chain-Strukturen
- **Selbststeuernde Systeme in der Industrie 4.0**
Innerhalb der Systeme der Industrie 4.0 bewegen sich Güter, Sendungen und Rohstoffe autonom, vernetzt und effizient
- **Social Networked Industry**
Die Social Networked Industry ermöglicht bessere Mensch-Technik-Interaktion innerhalb der Industrie 4.0

Nachhaltigkeitsziele

Geschäftsmodelle

Konsumenten-
verhalten

Ressourcen-
verknappung

Rechtsvorschriften

Technologischer
Fortschritt

Agenda

Kurzvorstellung Fraunhofer IML & Whitepaper Circular Economy

Circular Economy vs. Kreislaufwirtschaft: Ist wirklich das gleiche gemeint?

Globale Dimension der Kreislaufwirtschaft und ihrer Logistik

Mögliche Zukunftsszenarien der Kreislaufwirtschaft / Circular Economy und die Konsequenzen

Circular Economy vs. Kreislaufwirtschaft

FIGURE 8 OUTLINE OF A CIRCULAR ECONOMY

PRINCIPLE 1

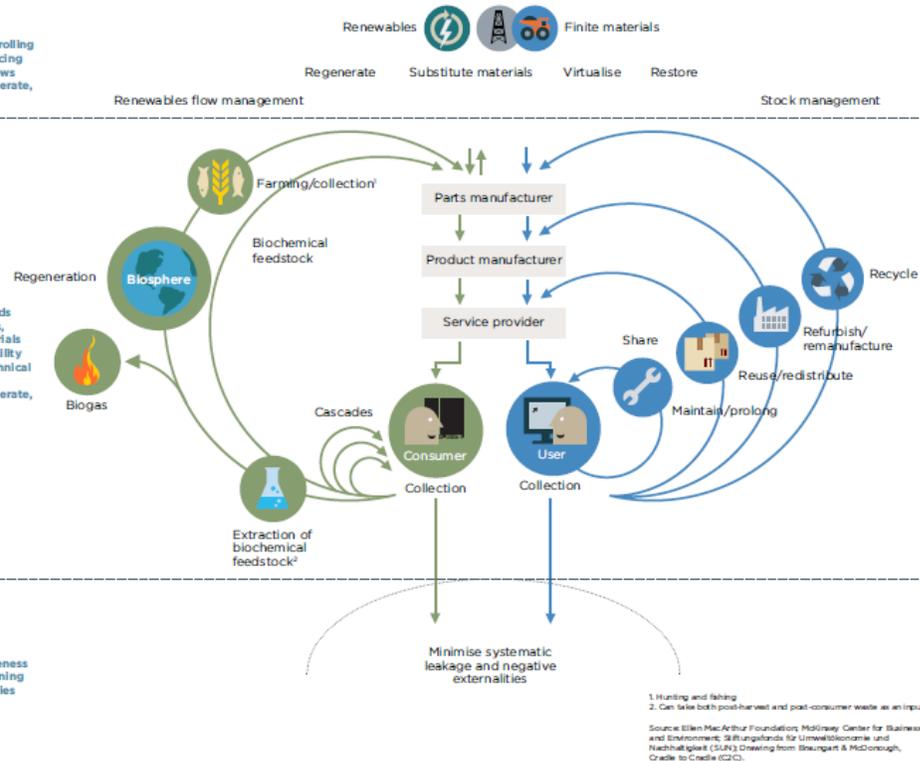
1
Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows
ReSOLVE levers: regenerate, virtualise, exchange

PRINCIPLE 2

2
Optimise resource yields by circulating products, components and materials in use at the highest utility at all times in both technical and biological cycles
ReSOLVE levers: regenerate, share, optimise, loop

PRINCIPLE 3

3
Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities
All ReSOLVE levers



- EU: Abfallrahmenrichtlinie
- Schweiz: Umweltschutzgesetz
- Deutschland: Kreislaufwirtschaftsgesetz
 - Abfallhierarchie
 - Vorrang der Vermeidung vor der Verwertung und der Beseitigung

Circular Economy vs. Kreislaufwirtschaft

- Konkretisierung der kreislaufwirtschaftlichen Zielen im Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft der Europäischen Union (1)
 - Kreislauforientiertes Design und kreislauforientierte Herstellungsverfahren
 - Materialeffizienz, **Verfügbarkeit von Ersatzteilen, Erleichterung von Reparaturen** und die Behandlung am Ende des Lebenszyklus.
 - Horizontale Kriterien, mit denen die **Haltbarkeit, Wiederverwendbarkeit, Reparierbarkeit, Recyclingfähigkeit** sowie das Vorhandensein kritischer Rohstoffe gemessen werden können.
 - Stärkung der Position der Verbraucher
 - Unternehmen sollen **zuverlässige, reproduzierbare und vergleichbare Umweltangaben** machen können.

Circular Economy vs. Kreislaufwirtschaft

- Konkretisierung der kreislaufwirtschaftlichen Zielen im Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft der Europäischen Union (2)
 - Umwandlung von Abfällen in Ressourcen
 - Recyclingquoten.
 - Begriffsbestimmungen und Berechnungsmethoden sowie einen klareren rechtlichen Status für Recyclingmaterialien und Nebenprodukte.
 - getrennte Sammlung.
 - Mindestanforderungen an die erweiterte Herstellerverantwortung.
 - Maßnahmen zur Abfallvermeidung und Abfallbewirtschaftung.

Circular Economy vs. Kreislaufwirtschaft

- Konkretisierung der kreislaufwirtschaftlichen Zielen im Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft der Europäischen Union (3)
 - Schließung des Kreislaufs für zurückgewonnene Materialien
 - Düngemittel-Verordnung
 - Ermittlung des **Wissensbedarfs strategischer Industriesektoren bezüglich ihrer verwendeten Rohstoffe**
 - Schnittstelle zwischen Chemikalien-, Produkt- und Abfallrecht
 - Kriterien für das Ende der Abfalleigenschaft
 - EU Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft
 - Verbot von bestimmten Einwegprodukten
 - Reduzierung des Verbrauchs von Lebensmittelbehältnissen und Getränkebechern aus Kunststoff

Agenda

Kurzvorstellung Fraunhofer IML & Whitepaper Circular Economy

Circular Economy vs. Kreislaufwirtschaft: Ist wirklich das gleiche gemeint?

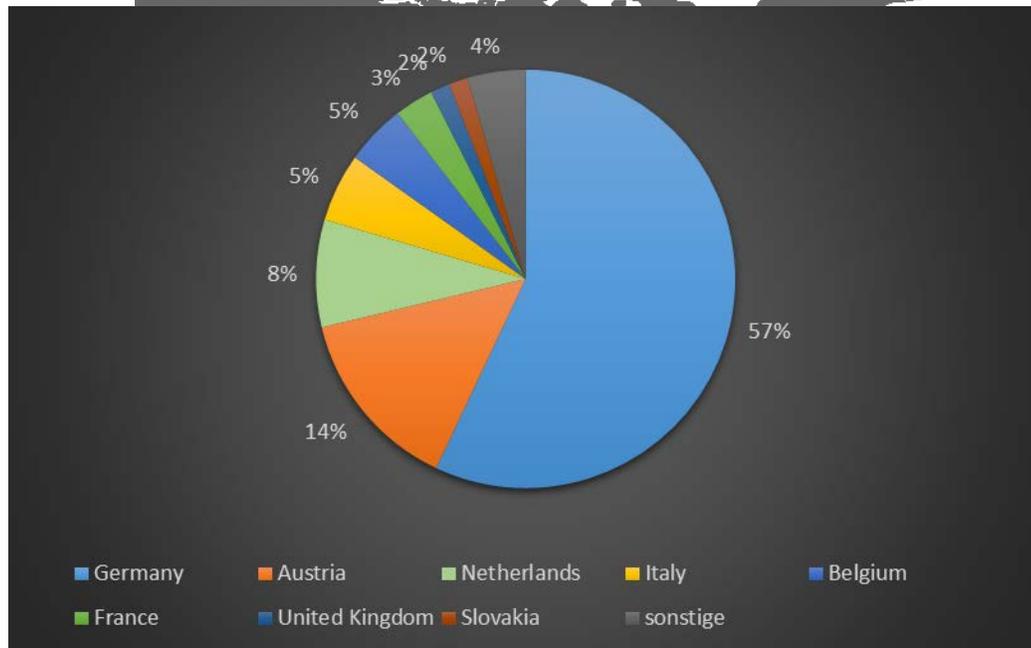
Globale Dimension der Kreislaufwirtschaft und ihrer Logistik

Mögliche Zukunftsszenarien der Kreislaufwirtschaft / Circular Economy und die Konsequenzen

Globale Kreislaufwirtschaft? – Beispiel Kunststoffabfälle

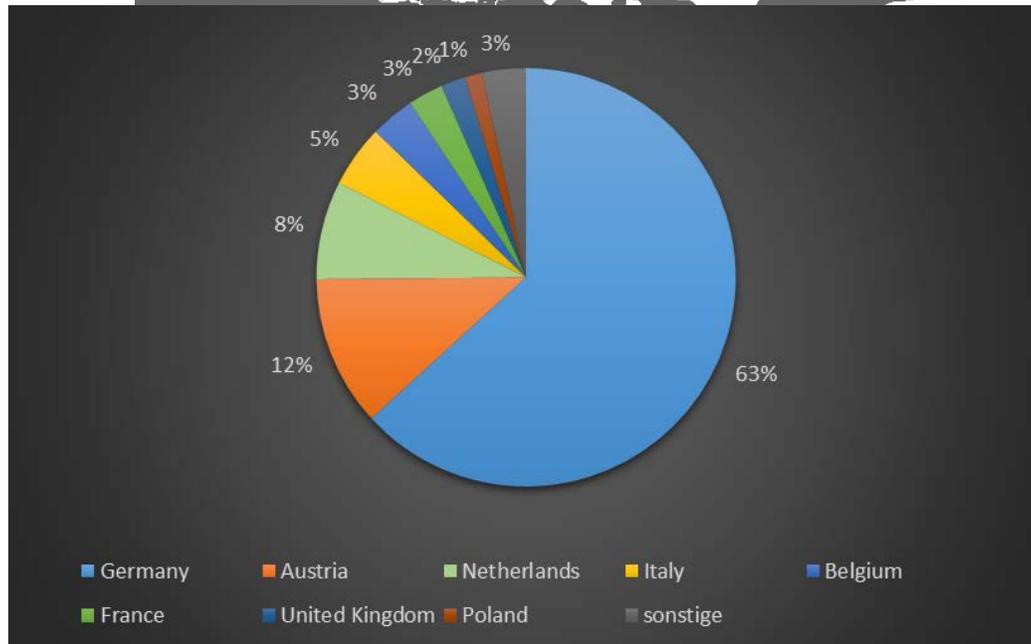


Exportmengen Kunststoffabfälle Schweiz 2017



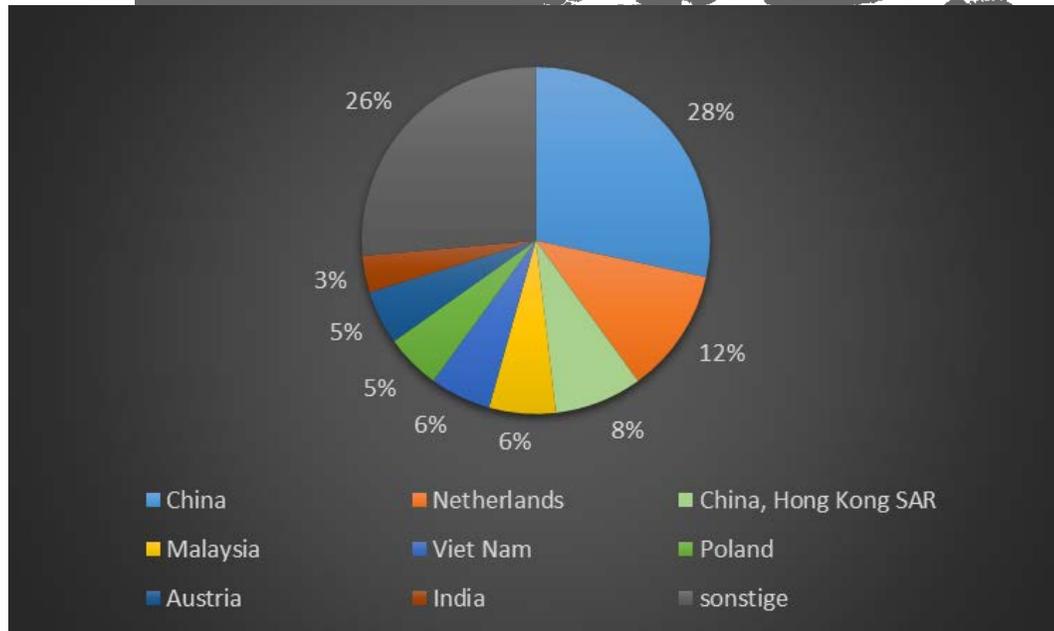
Gesamtmenge: 92.141 t

Exportmengen Kunststoffabfälle Schweiz 2018



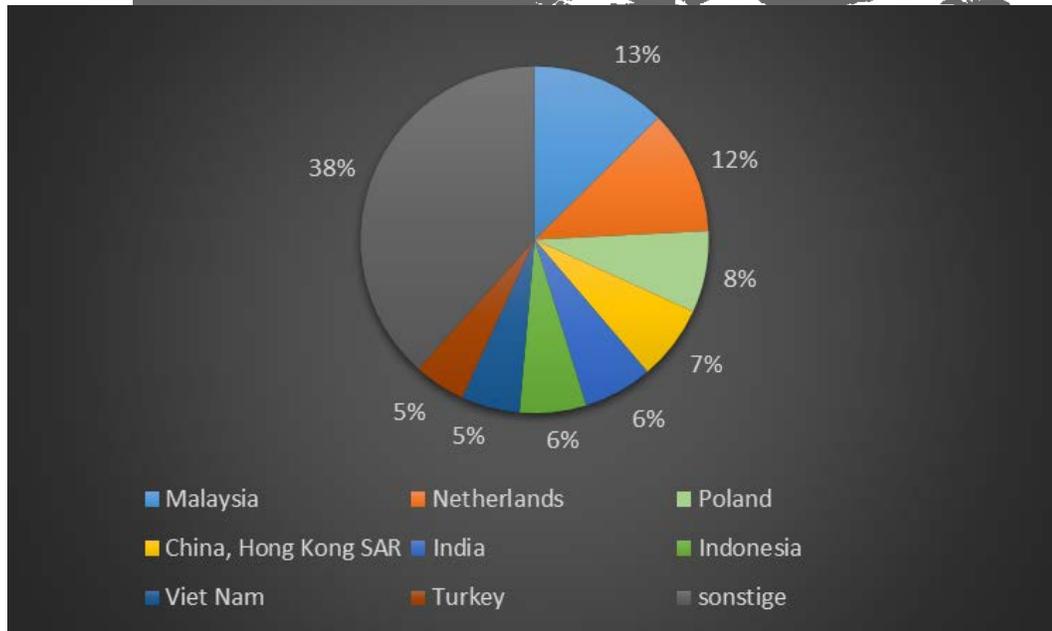
Gesamtmenge: 89.775 t

Exportmengen Kunststoffabfälle Deutschland 2017



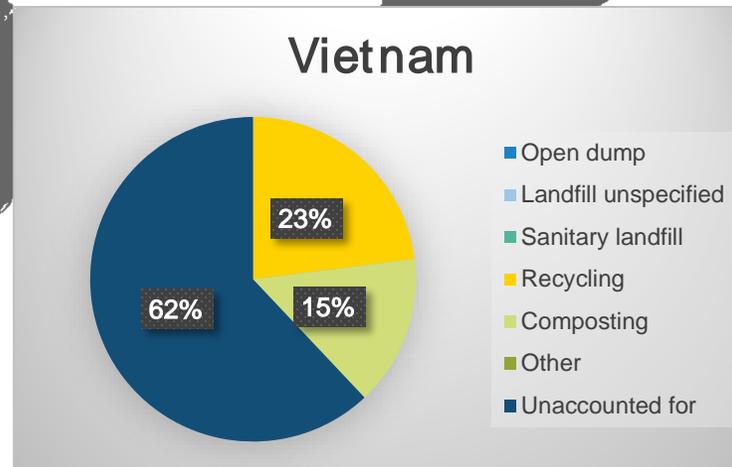
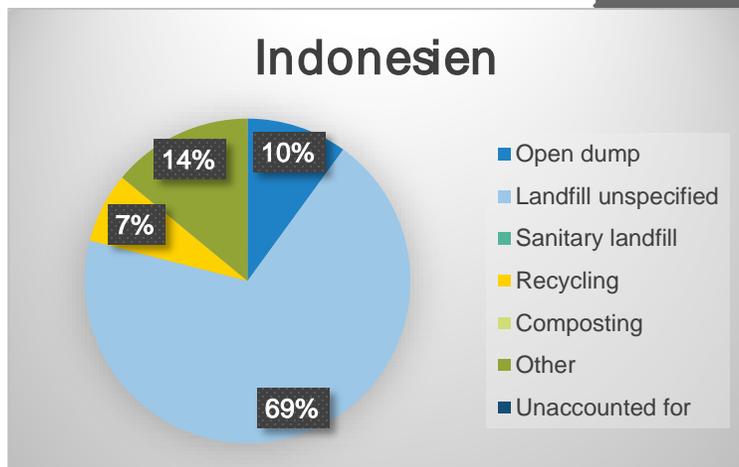
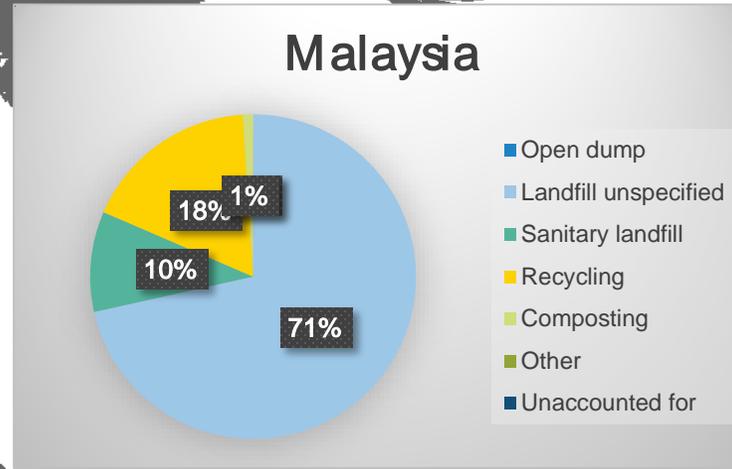
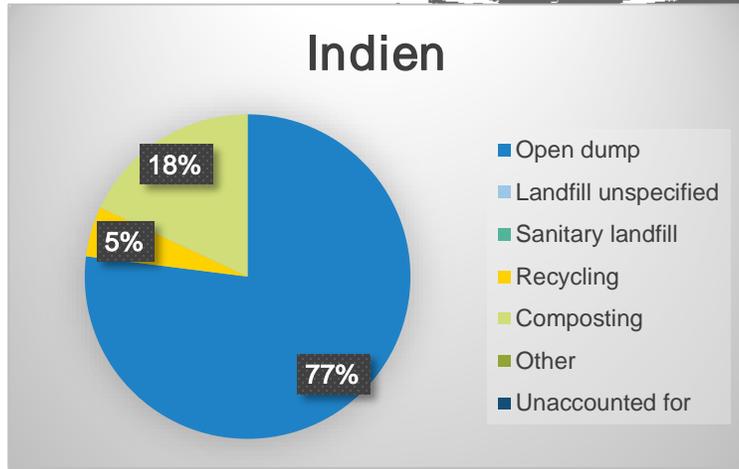
Gesamtmenge: 1.218.352 t

Exportmengen Kunststoffabfälle Deutschland 2018

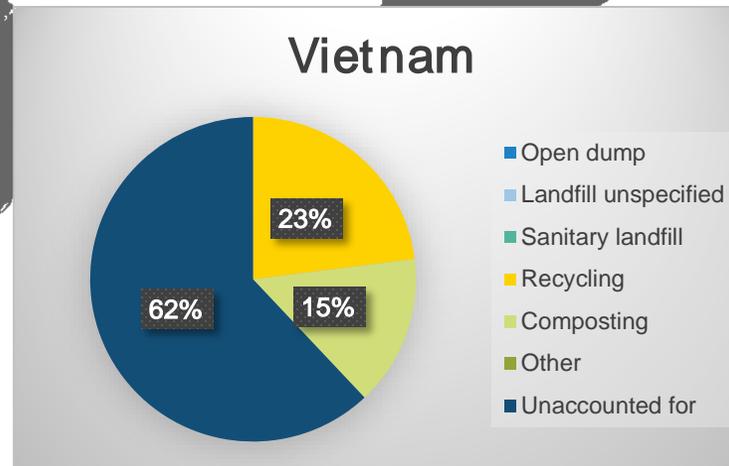
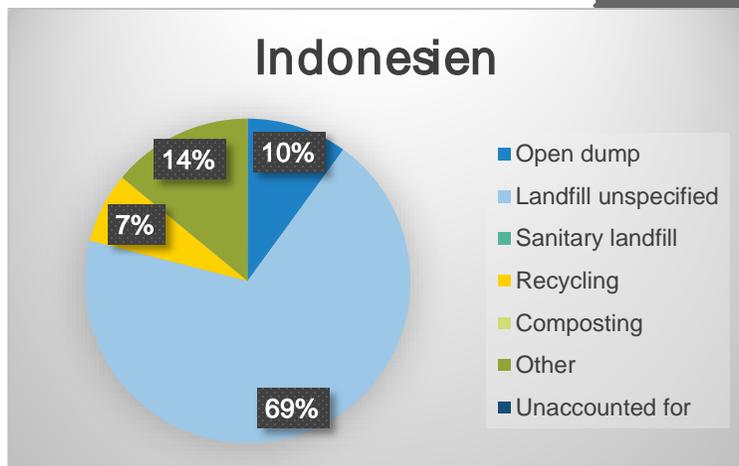
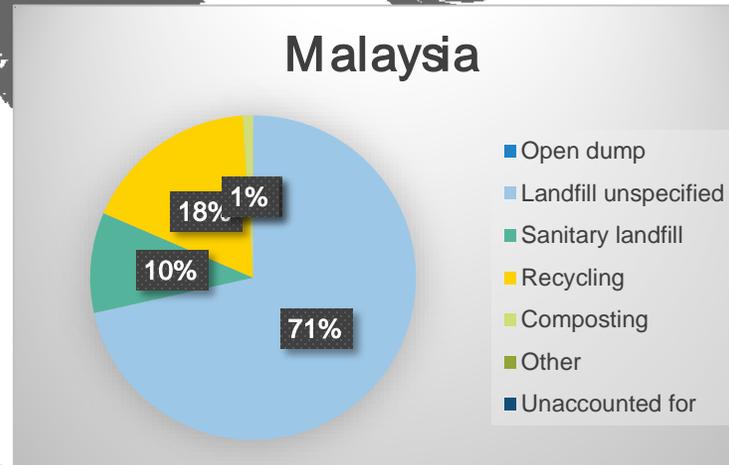
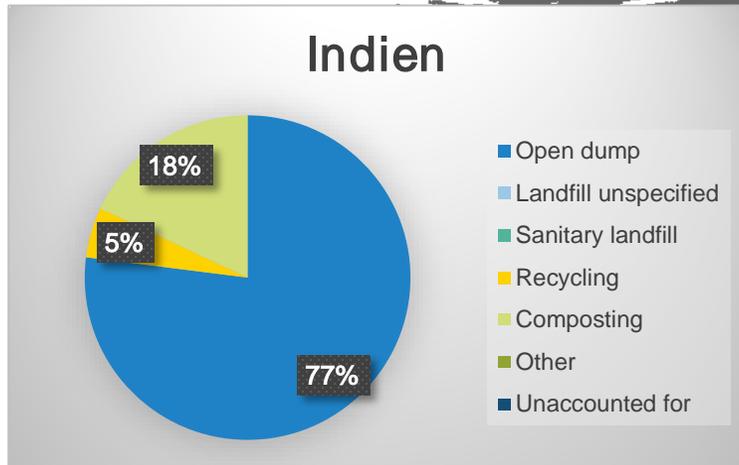


Gesamtmenge: 1.044.433 t

Verwertungsstandards Abnehmerländer Ostasien



Verwertungsstandards Abnehmerländer Ostasien



Logistischer Albtraum? – ja!

Kreislaufwirtschaft? – nein!

Agenda

Kurzvorstellung Fraunhofer IML & Whitepaper Circular Economy

Circular Economy vs. Kreislaufwirtschaft: Ist wirklich das gleiche gemeint?

Globale Dimension der Kreislaufwirtschaft und ihrer Logistik

Mögliche Zukunftsszenarien der Kreislaufwirtschaft / Circular Economy und die Konsequenzen

Szenario Schrittweise Kreislaufschließung – „Business as usual“

Kategorie	Ausprägung
Herstellerverantwortung	<ul style="list-style-type: none">Prinzip wird auf wenige weitere Branchen ausgeweitet; unternehmensindividuelle Systeme nicht adressiert
Verwertungsquoten	<ul style="list-style-type: none">Weiterhin massebezogene, verpflichtende Verwertungsquoten in den EU-Mitgliedsstaaten; sie werden im Laufe der Zeit schrittweise angehoben (Steuerungsfunktion)
Indikatoren	<ul style="list-style-type: none">Indikatoren gemäß des Circular Economy Monitoring Framework in den EU-Mitgliedsstaaten werden erhoben; sie haben ausschließlich informativen Charakter, keine Steuerungsfunktion
Standards	<ul style="list-style-type: none">Eine Standardisierung von Qualitätskriterien für Sekundärrohstoffe existiert nur in Einzelfällen
Produkte	<ul style="list-style-type: none">Langlebigkeit und Reparierbarkeit von Produkten wird durch moderate Verschärfung der Gewährleistungsansprüche der Kunden adressiert

- Produzierende Wirtschaft:
 - Kein Einfluss auf Stoffströme und Materialqualität
 - Kein Anreiz zu individueller Produktverantwortung, Nutzung kollektiver Systeme
 - Eher geringe Nutzung von Sekundärmaterialien
 - Minimale Kommunikation mit der Recyclingwirtschaft

Szenario Schrittweise Kreislaufschließung – „Business as usual“

Kategorie	Ausprägung
Herstellerverantwortung	<ul style="list-style-type: none">Prinzip wird auf wenige weitere Branchen ausgeweitet; unternehmensindividuelle Systeme nicht adressiert
Verwertungsquoten	<ul style="list-style-type: none">Weiterhin massebezogene, verpflichtende Verwertungsquoten in den EU-Mitgliedsstaaten; sie werden im Laufe der Zeit schrittweise angehoben (Steuerungsfunktion)
Indikatoren	<ul style="list-style-type: none">Indikatoren gemäß des Circular Economy Monitoring Framework in den EU-Mitgliedsstaaten werden erhoben; sie haben ausschließlich informativen Charakter, keine Steuerungsfunktion
Standards	<ul style="list-style-type: none">Eine Standardisierung von Qualitätskriterien für Sekundärrohstoffe existiert nur in Einzelfällen
Produkte	<ul style="list-style-type: none">Langlebigkeit und Reparierbarkeit von Produkten wird durch moderate Verschärfung der Gewährleistungsansprüche der Kunden adressiert

■ Recyclingwirtschaft:

- Anstieg der Verwertungsmengen, hauptsächlich leicht zu verarbeitende Materialien
- Vermarktung von Sekundärmaterialien bleibt schwierig
- Bewährte Logistikstrukturen können weiter genutzt werden
- Wenig Spielraum für individuelle Lösungen

Szenario Vollumfängliche Transformation

Kategorie	Ausprägung
Herstellerverantwortung	<ul style="list-style-type: none">• Das Prinzip wird allgemeingültig umgesetzt. Hersteller sind verpflichtet, an Systemen teilzunehmen oder für gleichwertigen Ersatz zu sorgen.• Internalisierung bislang externer Kosten (z.B. Umweltabgaben)
Verwertungsquoten	<ul style="list-style-type: none">• Der (Primär-)Ressourcenverbrauch wird sanktioniert (z.B. durch Ressourcensteuern), weiterhin sind ordnungspolitische Maßnahmen zur Unterdrückung des Rebound-Effekts implementiert.
Indikatoren	<ul style="list-style-type: none">• Indikatoren zur quantitativen und qualitativen Bewertung von Ressourceneinsatz und Umweltwirkungen werden europaweit genutzt; sanktionierbare Zielvorgaben existieren auf Ebene der EU-Mitgliedsstaaten.
Standards	<ul style="list-style-type: none">• Es existieren klar definierte Standards bezüglich der Qualität von Sekundärrohstoffen.
Produkte	<ul style="list-style-type: none">• Langlebigkeit und Reparaturfreundlichkeit sind regulatorisch festgelegte Ziele; sie haben hohe Priorität in Produktdesign, Marketing- und Kundenbindungsstrategien der Produzenten.• Der Zugang zu Ersatzteilen und Reparaturanleitungen ist für alle Marktteilnehmer offen.• Daten über eingesetzte Rohstoffe werden auf Produktebene vorgehalten und können von allen Marktteilnehmern über den Lebenszyklus genutzt werden.

■ Produzierende Wirtschaft:

- Deutliche Veränderung in das Grundprinzip der industriellen Produktionsweise
- Sinkender Absatz von (höherwertigen) Fertigprodukten, steigender Bedarf an Ersatzteilen und Reparaturtätigkeiten
- Lokalisierung der Wertschöpfung mindestens in den Bereichen Service und Reparatur
- Teilintegration von Aufgaben der Rücknahme und des Produktrecyclings

Szenarienvergleich aus logistischer Sicht

■ „Business as usual“ :

- Steigende Mengen in bewährten Logistikstrukturen
- Gut geeignet für die Sammlung und die ortsnahe Verwertung
- Keinen Einfluss auf internationale Stoffströme
- Großer logistischer Aufwand, um Abfallmengen in völlig inadäquate Beseitigungswege abzusteuern

■ Vollumfängliche Transformation:

- Kleinteiligere Logistik für einen Teil der Abfallmengen (Erfassung und Sortierung)
- Höherer Anteil werterhaltender Tätigkeiten auf der lokalen oder regionalen Ebene
- Indirekter, moderater Einfluss auf internationale Stoffströme
- Logistischer Aufwand wird zielgerichteter betrieben



KONTAKT

Dipl.-Ing. Christian Hohaus
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML
Abteilung Umwelt und Ressourcenlogistik
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4
44227 Dortmund
christian.hohaus@iml.fraunhofer.de
Tel. 0231 / 9743-351



WWW.IML.FRAUNHOFER.DE