

# Aktuelle und künftige Entsorgungskonzepte

Abfall- und Wertstoff-  
management im  
Gesundheitswesen

Stephan Fimpeler



## REMONDIS Medison - Medizinische Sonderabfälle

- Experten für medizinische Abfallentsorgung
- Von der Sammlung über den Transport bis zur Beseitigung bzw. Aufbereitung
- Kunden unter anderem Kliniken, Ärzte, Labore, etc.



## Abfall und Wertstoffmanagement – Warum?

Die Gesundheitsbranche ist  
der 5. größte Abfallproduzent  
in Deutschland.

Durchschnittlich fallen im Jahr  
ca. 1,4 t Abfall pro  
Krankenhausbett an.

Pro OP fallen im Schnitt allein  
circa 7 – 16 kg Abfall an.

## Abfallrechtliche Betrachtung – Recycling

### Nicht Kontaminiert

≙ stammt **nicht** aus der direkten Behandlung des Patienten und/oder **ohne** Anhaftungen (Blut/Sekrete/Exkrete); kann zuvor im krankenhausspezifischen Abfall gelandet sein



Kann recycelt werden

### Voraussetzungen:

- Keine Anhaftungen (Blut/Sekret/Exkret)
- Getrennte Sammlung (zumindest nach z.B. Kunststoff, Metall, etc.)
- Einverständnis des Abfallbeauftragten, des Hygienikers, der Arbeitssicherheit



Entspricht nicht den Eigenschaften des krankenhausspezifischen Abfalls

# Das Recycling von Medizinprodukten – der Zielkonflikt

Hochwertige Materialien...

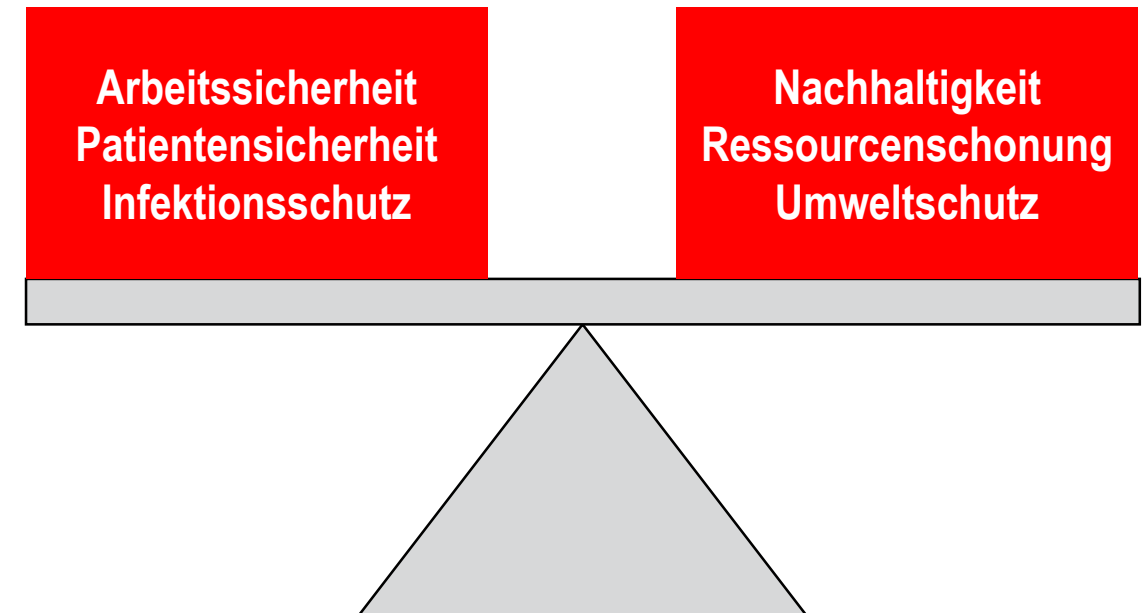
- Hersteller verwenden meist hochwertige Materialien

... sollten wiederverwendet werden ...

- Schonung natürlicher Ressourcen, Verringerung der Umweltbelastung

... aber keine Risiken verursachen.

- Schutz z. B. vor infektiösem Material, scharfen Gegenständen



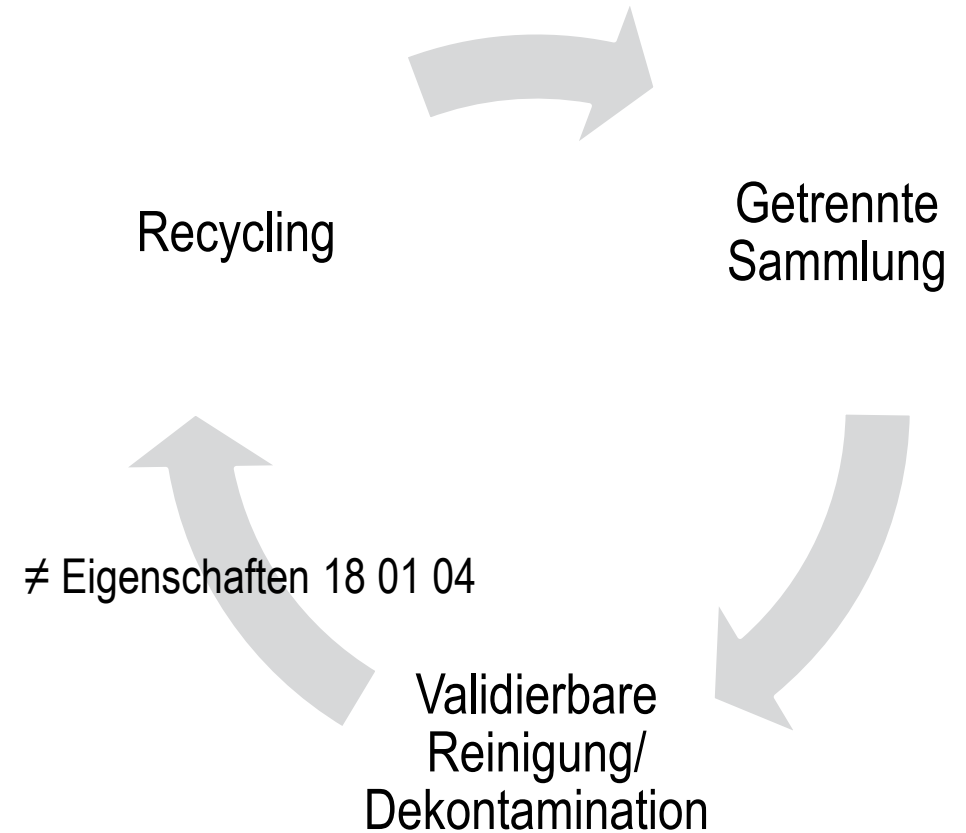
## Abfallrechtliche Betrachtung - Recycling

**(Potenziell) Kontaminiert** (= inkl. 18 01 04)

≙ stammt aus der direkten Behandlung des Patienten und/oder **mit** Anhaftungen (Blut/Sekrete/Exkrete)



Kann regulatorisch (LAGA M 18) und technisch **nicht** ohne weiteres recycelt werden





# Abfallrechtliche Betrachtung - Recycling

**(Potenziell) Kontaminiert** (= inkl. 18 01 04)

△ stammt aus der direkten Behandlung des Patienten und/oder mit Anhaftungen (Blut/Sekrete/Exkrete)

## Lösungsansätze (*short-term*):

Das Material wird getrennt gesammelt (Kunststoff, Metall, etc.) und anschließend...

... in der Klinik selbst dekontaminiert

- Abholung unter materialspezifischem AVV

... *mit behördlicher Genehmigung* in der Klinik vordesinfiziert und extern dekontaminiert

- Abholung unter materialspezifischem AVV – Genehmigung Umschlüsselung in der Klinik
- Abholung als 18 01 04 – Genehmigung Umschlüsselung durch Dekontamination (gibt es bisher in Deutschland nicht)

## Hürden in Bezug auf die praktische Umsetzung



Auf Seiten der Hersteller

- MDR
- Kosten
- Lange Zeiträume für Entwicklungen



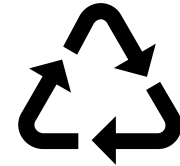
Auf Seiten der Klinik

- **Platz**
- **Zeit**
- Wissen
- Kosten

Hygiene

Arbeitssicherheit

Patientensicherheit



Auf Seiten des Recyclers

- **Mengen**
- **Design/Materialien**
- Sammelsysteme
- Logistik

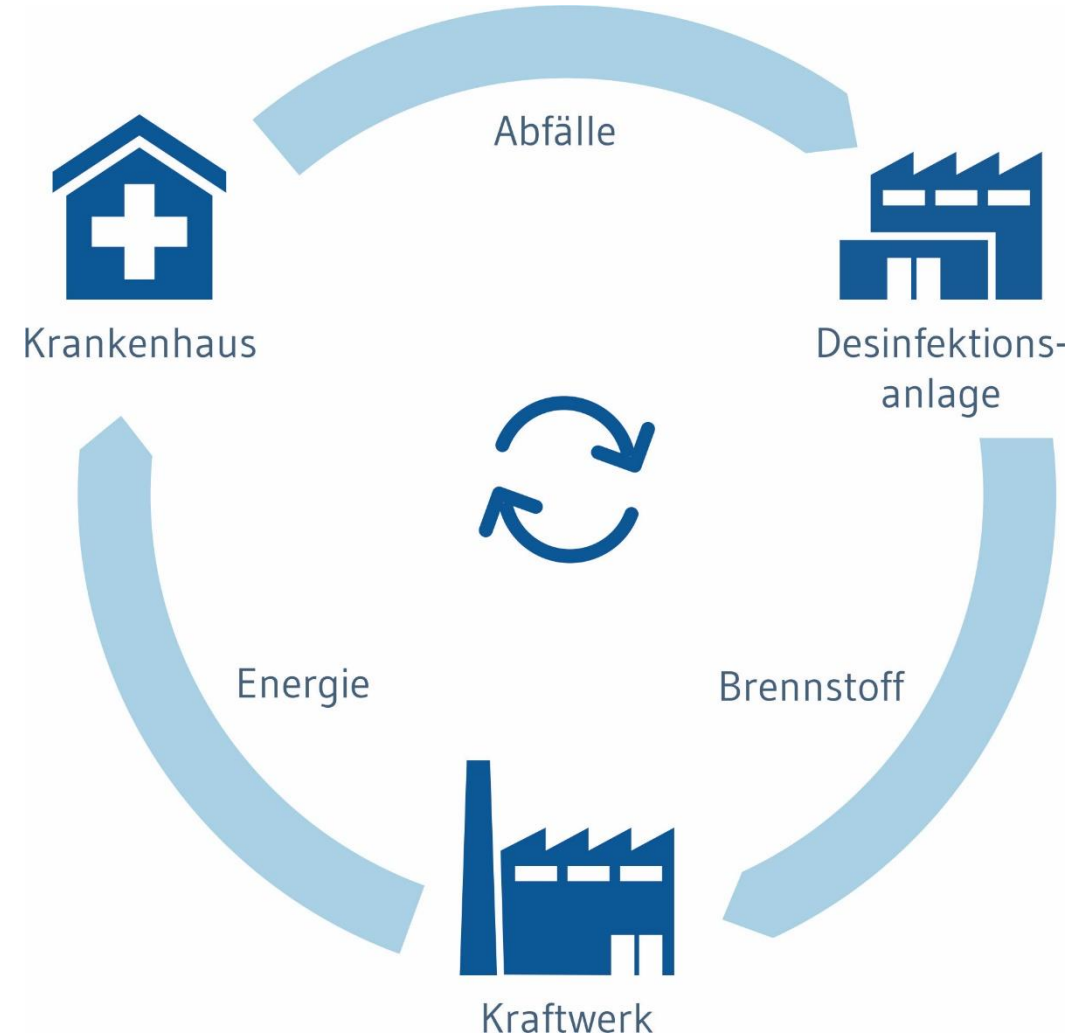


## Ausblick - Recycling von autoklavierten medizinischen Abfällen

# REKOMED - Verfahren

## Hochinfektiöse Krankenhausabfälle desinfizieren. Und somit verwertbar machen

- Nach Abholung der gefüllten Behälter: Aufbereitung der Abfälle durch ein RKI-zertifiziertes Vakuum-Dampf-Vakuum-Verfahren.
- Behandlung von infektiösem aber auch nicht-infektiösem Abfall (Spritzen, OP-Werkzeuge, Blutkonserven, etc.).
- Aus gefährlichem Abfall 18 01 03\* wird ungefährlicher Abfall 18 01 04.
- Einzige Anlage ihrer Art deutschlandweit.
- Schaffung eines Kreislaufs durch energetische Verwertung im angrenzenden Kraftwerk.



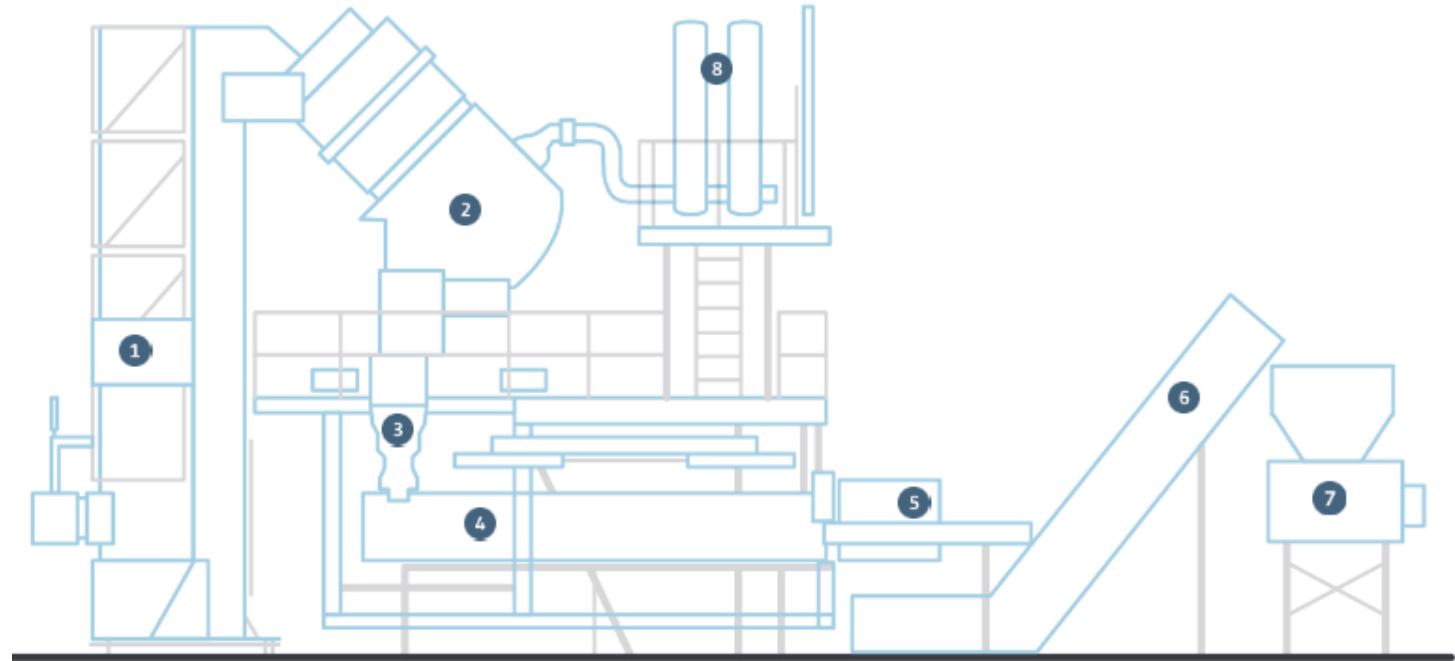
## Vom infektiösen Material zum Ersatzbrennstoff. Mittels Vakuum-Dampfdesinfektion



# REKOMED-Verfahren im Detail

## Komponenten der Anlage:

1. Hub-Kipp-Vorrichtung.
2. Hermetisch abgedichteter Shredder.
3. Verteilschnecke.
4. Prozessrohre.
5. Autoklavendeckel.
6. Austragungsförderband.
7. Nachzerkleinerer.
8. Sterilfilter.



 **REKOMED**

## Ausblick – Abfallrechtliche Betrachtung

### Krankenhauspezifische Abfälle...

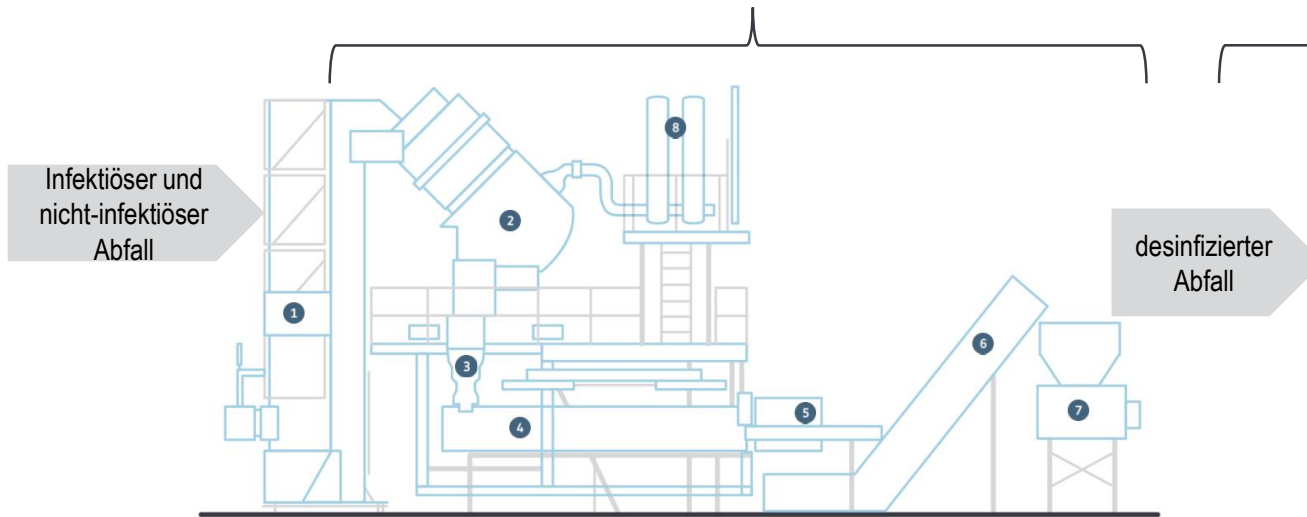
*[...] sind getrennt von gemischten Siedlungsabfällen zu halten und in dafür zugelassenen Anlagen zu entsorgen. Aus Gründen des Arbeitsschutzes sind diese Abfälle ohne jegliche außerbetriebliche Vorbehandlung (Sortierung, Siebung, Zerkleinerung, usw.) der thermischen Behandlung zuzuführen. [...]*

*[...] Eine Sortierung oder stoffliche Verwertung von [krankenhauspezifischen Abfällen] ist unter hygienischen Gesichtspunkten grundsätzlich zu untersagen. Eine Ausnahme wäre allenfalls möglich, wenn die zuständige Behörde ausdrücklich bestätigt, dass die Anforderungen des Arbeitsschutzes beachtet werden und allen mit Blut und menschlichen Ausscheidungen verbundenen Gesundheitsrisiken Rechnung getragen wird. [...]*



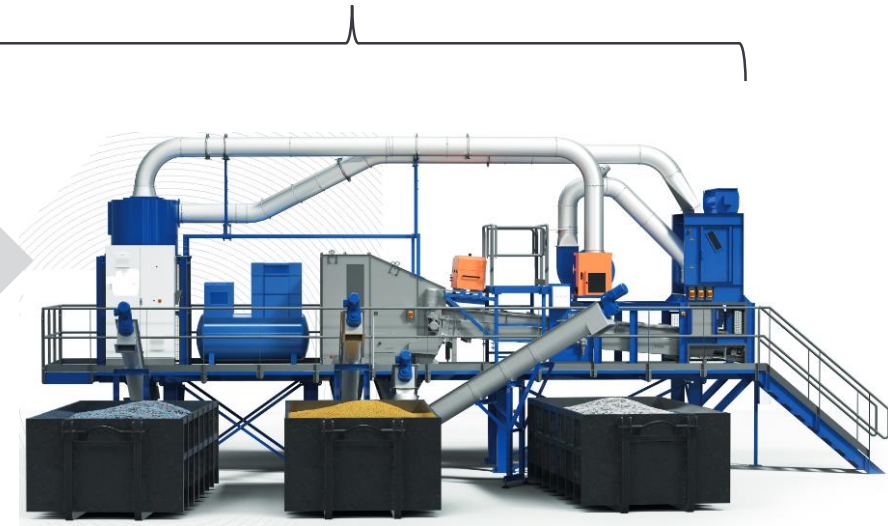
# Ausblick – Automatische Sortierung

## Desinfektion



<https://www.remondis-medison.de/technik/verwertungsverfahren-rekomed/>

## Sortierung & Stoffliche Verwertung



<https://www.ecosteryl.com/en/> - Beispiel mögliche Technologie

**Desinfizierte Abfälle der AS 18 01 04 aus dem REKOMED-Verfahren unterscheiden sich zwar in der stofflichen Zusammensetzung kaum von Abfällen der AS 18 01 03, aus hygienischen und Arbeitsschutzgründen sind desinfizierte Abfälle der AS 18 01 04 jedoch nicht vergleichbar mit den originären Abfällen der AS 18 01 04 ohne vorherige Behandlung (Stichwort: Angst vor potentiellen Fehlwürfen von AS 18 01 03):**

- ✓ **Desinfizierung: Unschädlichmachung des Gefahrenpotentials => keine Gesundheitsrisiken**
- ✓ **Trocknung des Materials mittels Entspannung und Vakuumierung der Prozessrohre => kein Blut und keine Flüssigkeiten**
- ✓ **Shreddern: Homogenisierung des Stoffstroms => Reduzierung Verletzungsrisiko**

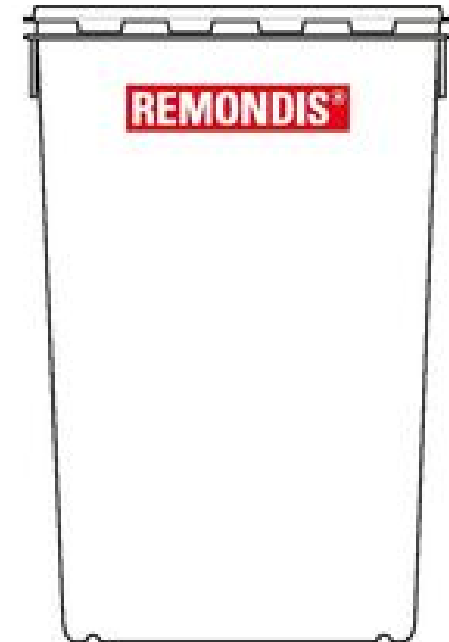
## Ausblick – Behälter für medizinische Abfälle aus Rezyklat

### Rezyklat aus medizinischen Abfällen - Langfristige Lösung

- Herstellung von Behältern für medizinische Abfälle unter Verwendung von Kunststoff Rezyklaten aus dem REKOMED-Verfahren

### Medizinische Abfallbehälter aus Rezyklat - schon jetzt möglich

- Die Klimabelastung wird durch den Einsatz von Rezyklat (Polypropylen) im Bereich der medizinischen Behälter um mehr als die Hälfte reduziert.
- Der abiotische Ressourcenverbrauch an fossilen Brennstoffen sinkt von 125 Megajoule (MJ) auf rund 27 MJ.
- Die Umstellung auf Rezyklatbehälter ist eine gute Option für medizinische Einrichtungen, um im Rahmen der hohen Hygiene- und Sicherheitsstandards nachhaltiger zu werden.





## Ausblick – (Forschungs-)Projekte

# Forschungsprojekt: Medizinische Einmalgebrauchsprodukte in der Kreislaufwirtschaft („MEiK“)

## Allgemeine Informationen

### Forschungsprojekt

- Konsortium entlang der Prozesskette
- Demonstration des Recyclings anhand ausgewählter Produkte des Herstellers
- Start Januar 2024

1 Produktanalyse und –optimierung

2 Prozessanalyse Anfallstelle

3 Abfall-Logistik und -Aufbereitung

4 Identifikation und Sortierung

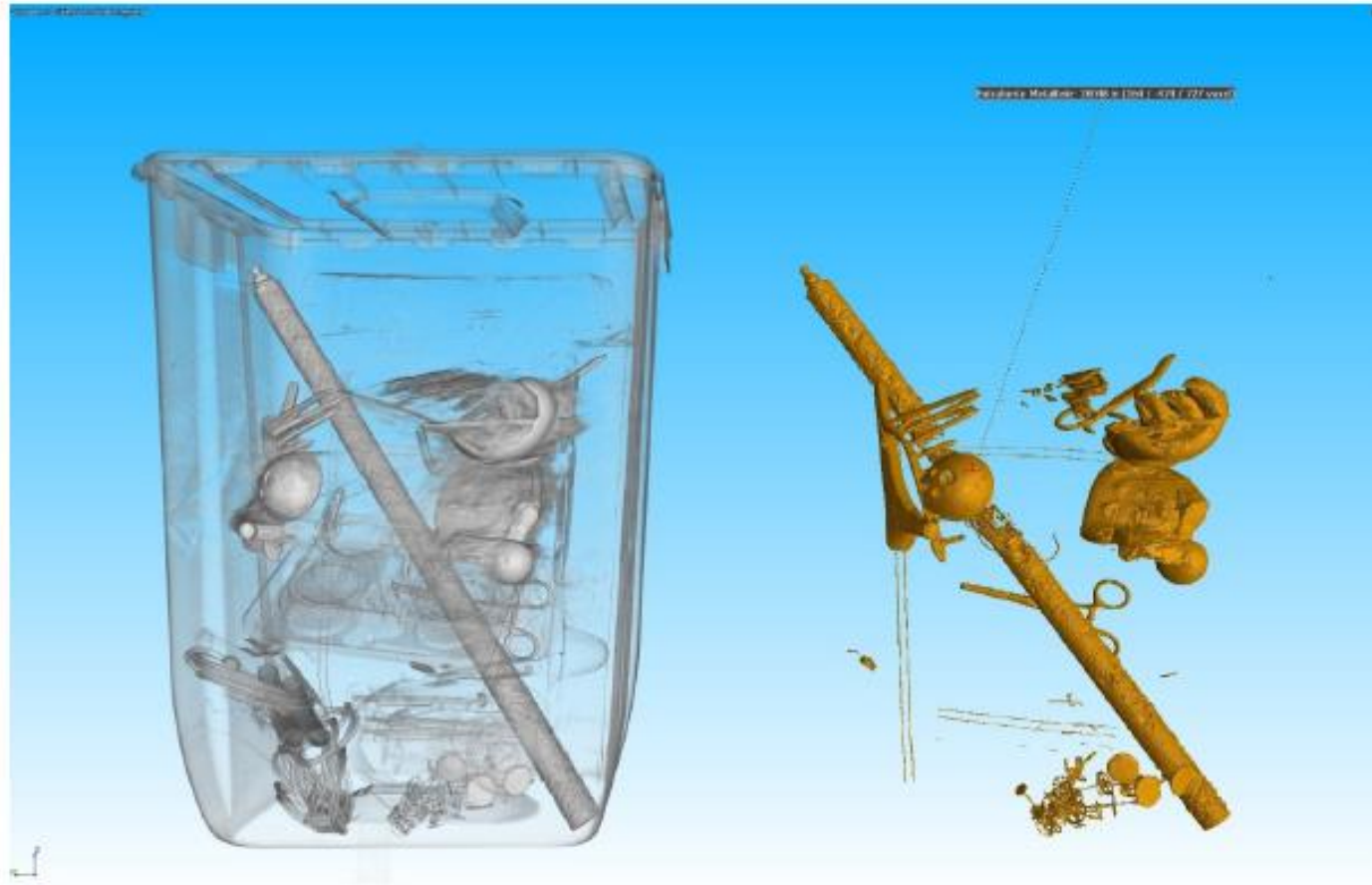
5 Kreislaufschließung

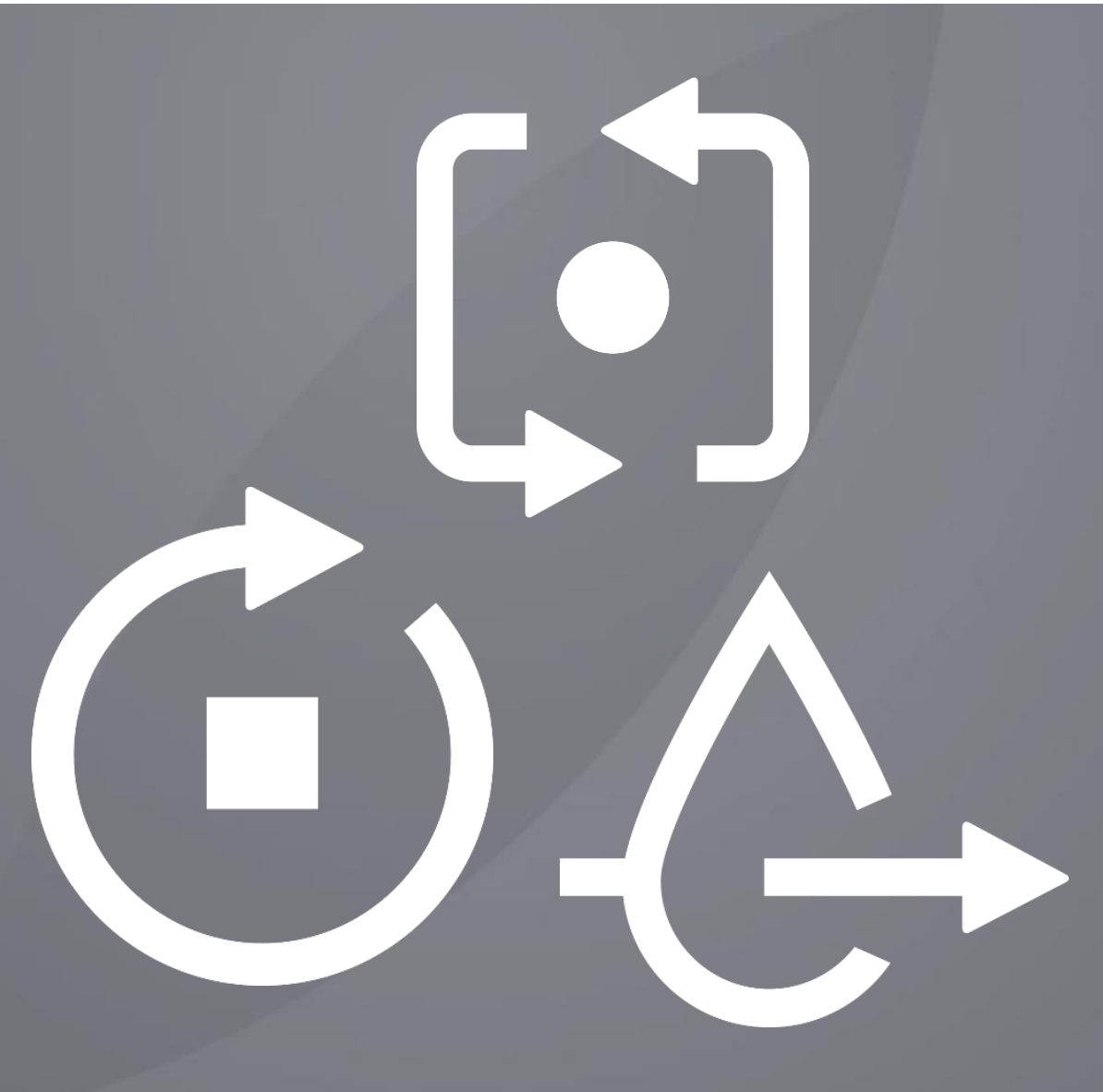
6 Hygiene- und rechtliche Aspekte

7 Umwelt- und Wirtschaftlichkeitsbewertung

8 Marktübersicht und Transfer

*Abbildung 3: Muster-CT-Scan-Ergebnis eines Modell-Abfallbehälters mit Metall- und Kunststoff-Füllung (Quelle: Zeiss)*





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Stephan Fimpeler**

**Vertriebsleitung**

**REMONDIS Medison GmbH**

**Brunnenstraße 138**

**44536 Lünen // Deutschland**

**T +49 2306 106-186 // M +49 1758038067**

**[stephan.fimpeler@remondis.de](mailto:stephan.fimpeler@remondis.de) // [remondis-medison.de](http://remondis-medison.de)**

**Jessica Hövel**

**Referentin für Nachhaltigkeit**

**REMONDIS Medison GmbH**

**Brunnenstraße 138**

**44536 Lünen // Deutschland**

**T +49 2306 106-3231 // M +49 1712705784**

**[jessica.hoevel@remondis.de](mailto:jessica.hoevel@remondis.de) // [remondis-medison.de](http://remondis-medison.de)**