

Susanne Kroll 08.04.2026

Nachhaltige Medizintechnik in Tierkliniken und -praxen - **Recycling von Einwegspritzen**

Nachhaltige Medizintechnik in Tierkliniken und -praxen

Motivation



Problemstellung

- In Deutschland gibt es gemäß Bundestierärztekammer e.V. **20.473** Tierärzt:innen, ca. **10.348** Tierarztpraxen und ca. **132** tierärztliche Kliniken (2024) [1]
- Geschätzt wird, dass 20–40 Spritzen/Tag in Kleintierpraxen und 50-100 Spritzen/Tag in Kliniken anfallen (Fachliteratur, Feldberichte [2]). Damit ergibt sich im Mittel ein Spritzenabfallaufkommen von ca. **400 t/Jahr** (5g/Spritze, 250 Arbeitstage) alternative Quellen verweisen auf **1.500 t/Jahr**.
- Das Material wird entweder verbrannt oder deponiert und **steht nicht für die Kreislaufwirtschaft zur Verfügung**.



Projektziele: Vorversuche zum Recycling von Einwegprodukten (Spritzen) aus der Tiermedizin

- Konzeptionelle Entwicklung einer skalierbaren Prozesskette für das Recycling von Spritzen aus der Tiermedizin
- Einbindung von exemplarischen Tierarztpraxen und Tierkliniken sowie Recyclingunternehmen
- Erarbeitung und Untersuchung aller benötigten Maßnahmen zur Durchführung des Recyclingprozesses (Sammlung, Sterilisation, Trennung, Sortierung, Compoundierung und Regranulat-Herstellung usw.)
- Evaluierung des Recyclingprozesses (Qualität der Sekundärrohstoffe, Optimierungspotenziale, etc.)

Finanzierung der Machbarkeitsstudie: Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, SARSTEDT AG & Co. KG und VetsforLife

Prozesskette Spritzenrecycling in der Tiermedizintechnik

Versuchsreihe Sommer 2025

Sammlung



Sammlung und Transfer durch die Kliniken und Praxen

Zerkleinerung



Sterilisation

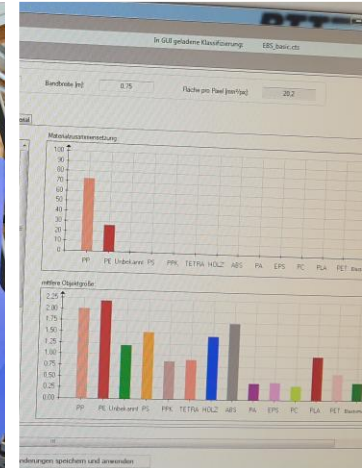


Trennung

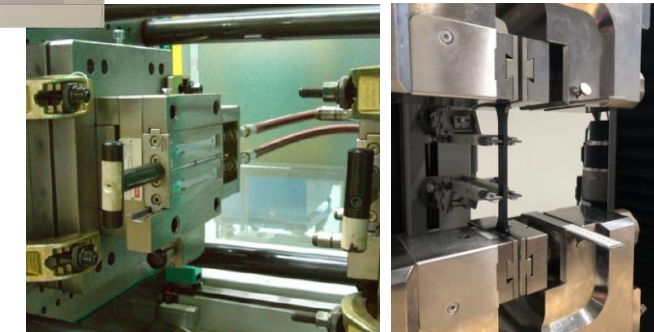


Trennung und Sortierung mit Schwerpunkt PP und PE

Sortierung



Aufbereitung



Compoundierung, Probenherstellung. Ermittlung von Materialkennwerten

Sammlung und Versand

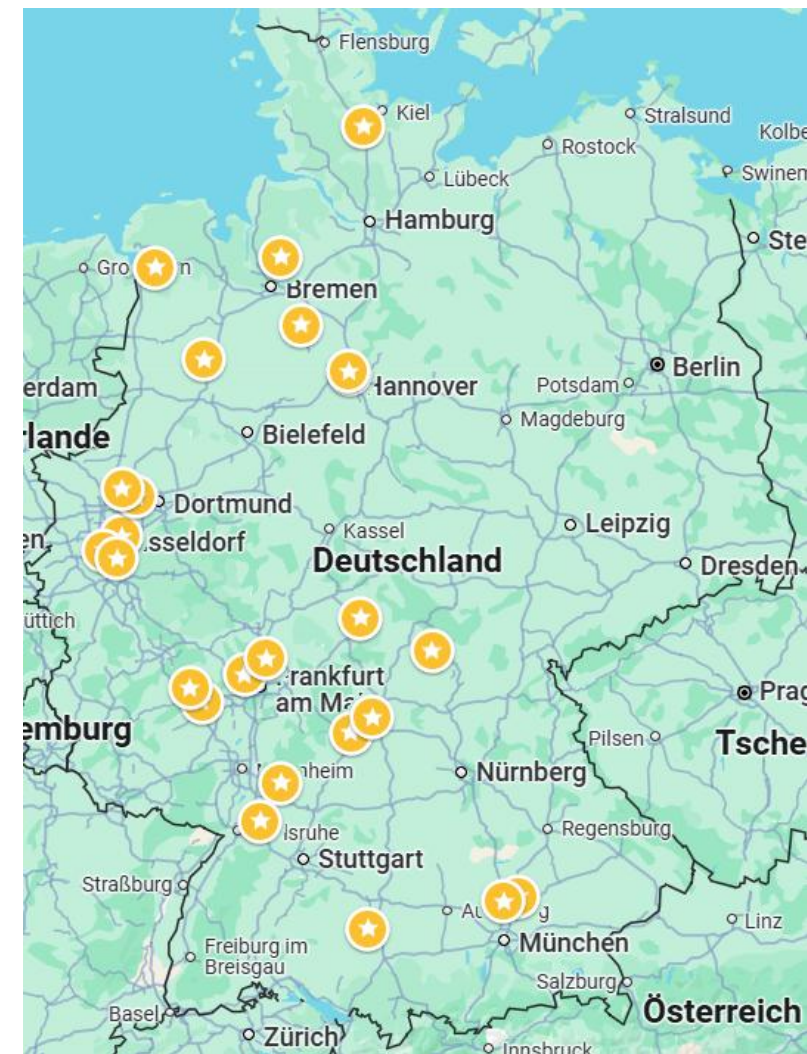
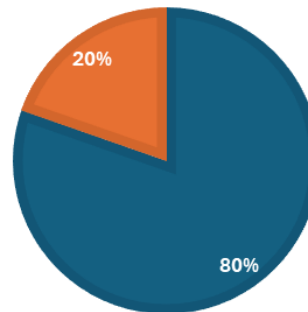
Sammlung in Tierkliniken und Tierarztpraxen

- Bereitstellung von **Tüten** und Versandlabeln
- Anzahl der Sammlungen von Tierarztpraxen: **45**
- Anzahl der Sammlungen von Tierkliniken: **11**
- Zeitraum der Sammlung: **Januar – Juni 2025**
- Versand ans Fraunhofer IWU
- Sammlung und Lagerung am Fraunhofer IWU bis die Wunschmenge von 175 kg ungefähr erreicht wurde



ANTEIL DER SAMMLUNGEN VON PRAXEN UND KLINIKEN

■ Sammlungen von Praxen ■ Sammlungen von Kliniken



Zerkleinerung und Sterilisation



Manuelle Bestückung



Auswurf nach der Sterilisation

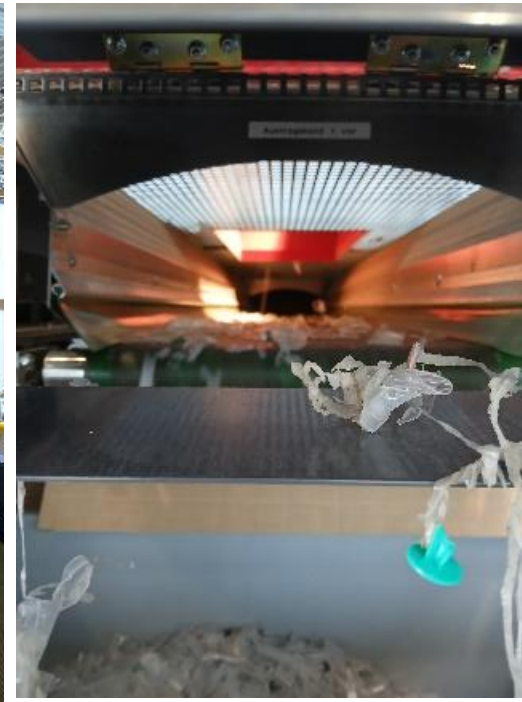
Bewertung Zerkleinerung und Sterilisation

- Manuelle Bestückung wird bei größeren Anlagen automatisch etwa mit Hilfe eines Fließbandes durchgeführt
- Zerkleinerungssystem ist auf eine gemischte Bestückung ausgelegt, spezifische Spritzen-Sammlung nutzt diese Eigenschaft nicht
- Zwei Temperatur-Zyklen wurden angewendet, die auf unterschiedlicher Prozessdauer basieren
- Bei kurzer Trocknungsdauer verbleibt eine hohe Restfeuchte im Auswurf

Zerkleinerung und Sortierung



Zerkleinerung für die Sortierung im
Einwellenzerkleinerer



Sortiervorgang - Rutsche - Trennzone – Zuführungsband;
NIR-Sortieranlage

Sortierung



Sortierprodukt PP



Sortierprodukt PE

Bewertung Sortierung

- Aufgrund der Fokussierung auf Spritzen lagen **wenig Verunreinigungen** und Störstoffe vor
- Durch Sortierung mittels NIR-Spektroskopie können die Zielchargen PE- und PP-Produkt mit **hohen Reinheiten** bereitgestellt werden.
- **NIR hat eine geringe Eindringtiefe** → nur der äußere Kunststoff wird detektiert
- **Elastomere** konnten bei der Sortierung nicht erkannt werden (schwarz)

Empfehlungen

Design for Circularity

- Es existieren bereits Spritzen ohne Elastomere (Dichtung) → Prüfung, ob ausschließlich diese eingesetzt werden können
- Elastomere lassen sich nicht einschmelzen und fungieren beim Spritzguss als Störstoffe



Aufbereitung und Materialkennwerte



Sortierprodukt PP



geschreddertes PP



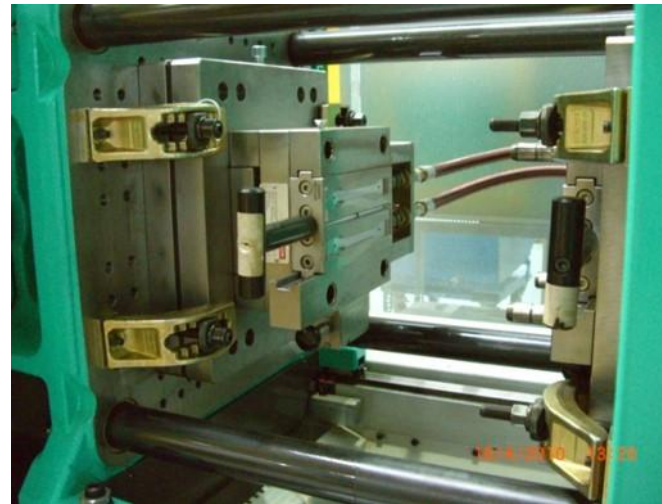
Spritzgießmaschine



Sortierprodukt PE



geschreddertes PE



Schulterstab-Axicon-Werkzeugs



Schulterstäbe nach DIN EN

Aufbereitung und Materialkennwerte

Bewertung Aufbereitung und Materialkennwerte

- Das **Mahlgut** konnte im **Spritzprozess** gut verarbeitet werden.
- **Treibmittel bzw. Additive** im Mahlgut verursachten jedoch ein **Aufschäumen** beim Spritzguss.
- Der Vergleich erfolgte mit **Primärwerkstoffen** aus dem Gesundheitswesen.
- Während der E-Modul vergleichbar ist, wird die Zugfestigkeit durch das Recycling reduziert.
- Der Einsatz in alternativen Branchen wie etwa im Fahrzeugbau oder Bauwesen bietet sich an.
- Optimierung des Materials durch Verstärkung oder Additivieren möglich.
- Optimierungspotential in der gesamten Prozesskette vorhanden.



Prüfmaschine

Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung und Ausblick zum Recycling von Einwegspritzen

- Aufbau und Erprobung einer skalierbaren Prozesskette zum Recycling von Spritzen aus der Tiermedizin mit ausgewählten Tierarztpraxen /-kliniken und Recycling-Unternehmen.
- Die Sterilisation hat einen geringen Einfluss auf die Materialeigenschaften.
- Die Sortierung hat einen hohen Einfluss auf die Qualität der Rezyklate.
- Das Mahlgut konnte direkt zu Probekörpern verarbeitet werden.
- Prozessfenster und Parameter wurden für den Spritzgussprozess erarbeitet.
- Die Anlagentechnik für die Prozesskette ist verfügbar, ggf. sind Werkzeuganpassungen sinnvoll.
- Für eine Industrialisierung ist der Sammelprozess unter Einbindung bestehender Stakeholder (Entsorger, Lieferanten, Kunden ...) zu optimieren.

Kontakt

Dipl.-Ing., MBA Susanne Kroll

Gruppenleiterin

Systeme und Technologien für textile Strukturen STEX

Tel. +49 351 4772-2061

Fax +49 351 4772-3-2061

susanne.kroll@iwu.fraunhofer.de

Fraunhofer IWU

Nöthnitzer Straße 44

01187 Dresden

www.iwu.fraunhofer.de

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**