

# Design for Recycling

## Entwicklung eines rückstandsfreien Verpackungssystems

Diplomand



Carlos Schönhärl

**Ausgangslage:** Zweikomponentenprodukte, wie Klebstoffe, werden häufig über Doppelkartuschen appliziert. Diese bestehen aus zwei separaten Kammern, um eine chemische Reaktion beider Komponenten während der Lagerung zu verhindern. Bei der Entleerung der Kartuschen bleiben geometriebedingte Restmengen zurück. Da die Komponenten teilweise toxisch sind, ist eine Wiederverwertung der Kartusche sowohl im offenen als auch im geschlossenen Recyclingprozess bisher ausgeschlossen. Angesichts der steigenden ökologischen Anforderungen und der Zielsetzung von Unternehmen wie medmix, bis 2050 vollständig CO<sub>2</sub>-neutral zu werden, besteht ein dringender Bedarf, eine umweltfreundliche Entsorgung zu ermöglichen.

Die Firma medmix ist die Entwicklerin und Herstellerin der Kartuschen und Partnerin dieser Arbeit, die sich mit der Weiterentwicklung einer Doppelkartusche für Zweikomponentenprodukte beschäftigt und die Entwicklung eines recyclingfähigen Designs zum Ziel hat. Über eine innovative Gestaltung soll die Restmenge vollständig ausgebracht und so die Kartusche für das Recycling zugänglich gemacht werden.

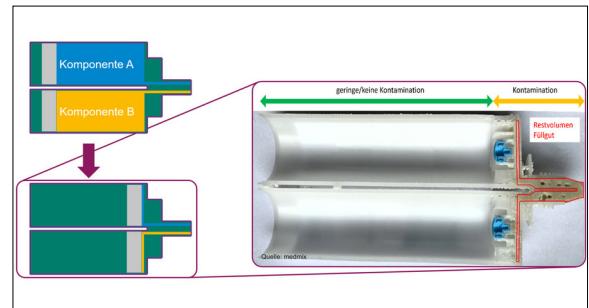
**Vorgehen:** Das Vorgehen orientiert sich an der VDI-Richtlinie 2221 und beinhaltet die drei Phasen: Klären der Aufgabenstellung, Konzipieren von Lösungsansätzen sowie Testen und Optimieren der Konzepte. Die Phase des Klärens umfasst die Identifizierung von Umwelteinflüssen, Kundenbedürfnissen sowie Anforderungen und mündet in einem Pflichtenheft. Dieses dient als Basis für die Ideenfindung, in der sich mit Hilfe der Crazy-8 und 4-3-10-Methode insgesamt 14 kategorisierte Lösungsansätze erarbeiten lassen. Aus diesen werden die sieben vielversprechendsten zu Konzepten entwickelt. Um eine erste objektive Beurteilung zu ermöglichen, werden die Konzepte anschliessend einer Nutzwertanalyse unterzogen, wobei die Erfüllungsgrade der einzelnen zuvor definierten Anforderungen als Vergleich dient.

Für die anschliessenden Versuche wird von der herkömmlichen schrittweisen Planung abgewichen und auf ein agiles Vorgehen gesetzt. So können die erhaltenen Ergebnisse laufend analysiert und darauf basierend entschieden werden, ob die Konzepte ausgeschlossen oder weiterverfolgt werden sollen.

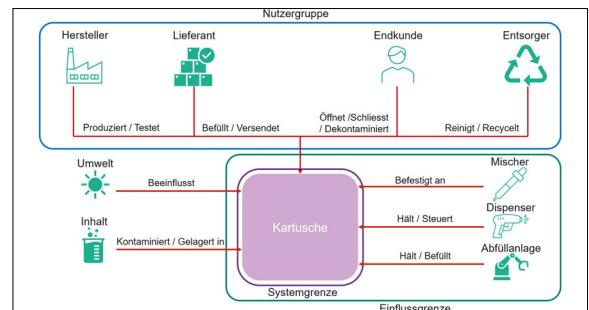
**Ergebnis:** Die Konzepte mit verschiedenen Ansätzen reichen vom Einsatz von Folien, über mechanische Trennverfahren bis hin zu mehrteiligen Kartuschen. Besonders das Konzept «Abstreifen», bei dem das Totvolumen zwischen dem Kolben und einem separaten Bauteil eingeschlossen werden kann, zeichnet sich durch seine einfache Handhabung und Effektivität aus. Das Funktionsmuster dieses Konzepts legte zudem nahe, dass die bestehenden

Schnittstellen zu Dispenser und Mischer beibehalten werden können. Ein weiteres Konzept, das den Einsatz von Folien zur dauerhaften Trennung von Inhalt und Kartusche vorsieht, wurde ebenfalls als vielversprechend eingestuft, erfordert jedoch weitere Optimierung hinsichtlich der Handhabung.

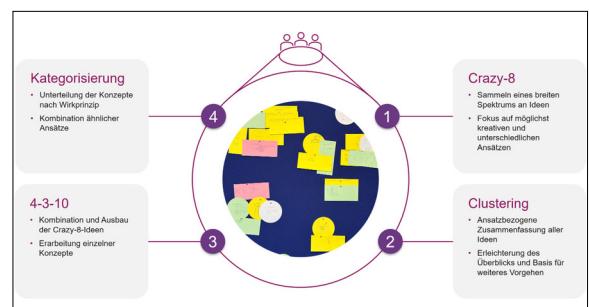
Eingeschlossenes Totvolumen  
Eigene Darstellung



Systemgrenzen der Kartusche  
Eigene Darstellung



Prozess der Ideenfindung  
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr.-Ing. Frank Ehrig

Korreferent

Christian Kruse, EMS-CHEMIE AG,  
Domat/Ems, GR

Themengebiet

Produktentwicklung,  
Kunststofftechnik

Projektpartner

Medmix AG, Haag, SG