

Entwicklung und Optimierung einer sich selbst öffnenden Pflanzenverpackungs-Kapsel für CAPSERO AG

Purpose

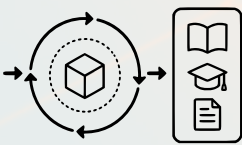
CAPSERO AG entwickelt modulare Produktionsumgebungen zur Kultivierung von Pflanzenmaterial unter kontrollierten und sterilen Bedingungen. Die Pflanzenkapsel übernimmt dabei eine zentrale Schnittstellenfunktion: Sie schützt Setzlinge während Lagerung, Transport und automatisierter Handhabung und verbindet biologisches Ausgangsmaterial mit einem technischen Produktionsprozess.

Die Herausforderung bestand darin, eine Kapsel zu entwickeln, die über den Prozess stabil geschlossen bleibt und sich in der Anlage zum vorgesehenen Zeitpunkt zuverlässig öffnet, ohne Sterilität, Prozesssicherheit, Rückverfolgbarkeit oder Automatisierbarkeit zu gefährden. Ziel der Bachelorarbeit war es, geeignete Kapselkonzepte zu entwickeln, strukturiert zu bewerten und prototypisch zu prüfen. Ergänzend wurden Anforderungen an Materialeignung, Ozonbeständigkeit, Wirtschaftlichkeit und End-of-Life orientierend berücksichtigt.

Angewandte Methoden & Kompetenzen



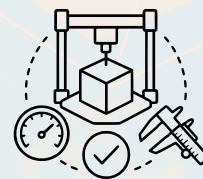
Design Science Research



Anforderungsanalyse



Nutzwertanalyse



Funktionsprüfung



Kosten und Nachhaltigkeit

Der Entwicklungsprozess orientierte sich an Design Science Research. Aus Prozessinformationen, Partneranforderungen und technischer Recherche wurden zentrale Anforderungen abgeleitet und strukturiert.

Die Konzeptauswahl erfolgte mit einem Bewertungsbogen als gleichgewichtete Nutzwertanalyse. Priorisierte Ansätze wurden als vertrauliche Funktionsmuster umgesetzt, in einem eigenen Testaufbau geprüft und ergänzend hinsichtlich Kosten und Nachhaltigkeit bewertet.

Resultat

Die Arbeit zeigt, dass eine autonome Öffnung der Pflanzenverpackungs-Kapsel grundsätzlich realisierbar ist. Aus mehreren Lösungsansätzen wurden zwei vertrauliche Konzeptvarianten vertieft und anhand von Funktionsmustern geprüft. Die zentrale Öffnungsfunktion konnte unter kontrollierten Bedingungen innerhalb des definierten Zeitfensters nachgewiesen werden.

Der erreichte Stand ist als Proof of Concept zu verstehen und noch keine serienreife Lösung. Für CAPSERO entstand jedoch eine belastbare Entwicklungsgrundlage für die nächste Entwicklungsphase. Priorität haben nun Material- und Ozonvalidierung, Dichtheits- und Transporttests, Automatisierungsversuche sowie eine seriengerechte Ausarbeitung.