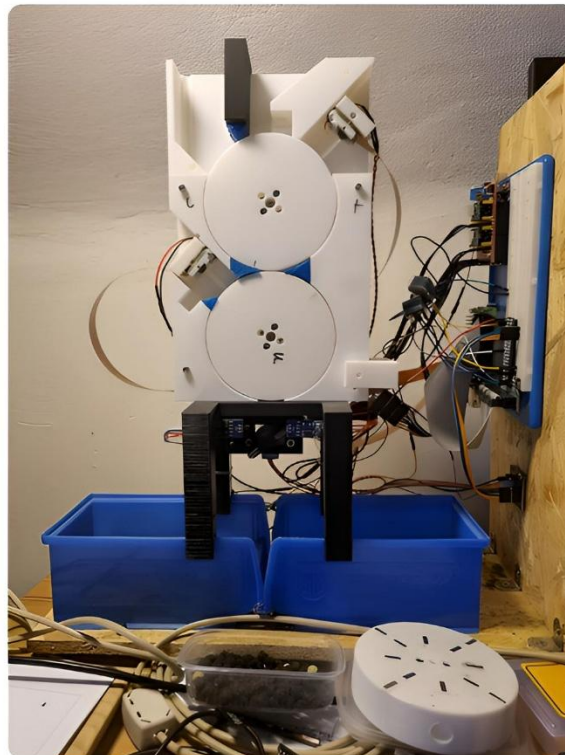


KONZEPT

Der Doppelrad-Sortierer

Hofeigene KI-gestützte Saatgutsortierung für Nischenproduzenten und Kleinbetriebe

Der „Doppelrad-Sortierer“ ist eine KI-gestützte Saatgutsortiermaschine, die speziell für Nischenproduzenten und Kleinbetriebe entwickelt wurde und eine bislang unbesetzte Marktlücke schließt. Während industrielle Großanlagen kleine Chargen von Nischenkulturen weder wirtschaftlich noch technisch abdecken, erfolgt diese Sortierung nach wie vor per Hand. Der entscheidende Technologievorteil gegenüber kommerziellen Maschinen, die lediglich nach Farbe und Form sortieren, liegt im Einsatz von Künstlicher Intelligenz (YOLO): Das System erfasst das gesamte Korn und erkennt dabei auch kleinste Beschädigungen wie Wurmlöcher oder oberflächliche Defekte, die mit einfacher Farbsortierung nicht detektierbar sind. Da das System jedes Korn konstruktionsbedingt aus zwei Perspektiven erfasst und bestimmte Defekte naturgemäß nur von einer Seite sichtbar sind, wird die kombinierte Erkennungsrate die bereits pro Kamera belegte 98% noch deutlich übertreffen.



Hardware-Prototyp des Doppelrad-Sortierers

Die Konstruktion folgt konsequent einem Low-Budget-Ansatz. Durch die mechanische Kontrolle des Saatkorns und die Bildaufnahme im ruhenden Zustand werden kostenintensive Hochgeschwindigkeitskameras obsolet, zudem wurden ausschließlich kostengünstig verfügbare Standardkomponenten eingesetzt. Der Prototyp wurde

erfolgreich mit Erbsen- und Kichererbsensaatgut erprobt und ist dank flexibler 3D-gedruckter Komponenten schnell auf verschiedenste Saatgutarten adaptierbar.

Der Nutzen

Nischenproduzenten und Kleinstbetriebe stehen vor einem strukturellen Dilemma: Entweder investieren sie unverhältnismäßig hohe Summen in Sortieranlagen weit über dem nötigen Leistungsspektrum, oder sie führen eine zeitintensive manuelle Selektion durch, die erhebliche Arbeitsressourcen bindet. Der „Doppelrad-Sortierer“ richtet sich primär an Betriebe, die Saatgut produzieren oder nachbauen, insbesondere Gemüsegärtnereien, Erhaltungszüchter alter Sorten, Gärtnereien mit Direktvermarktung sowie kleinere Saatgutinitiativen und Vereine.



Zeitintensive manuelle Selektion

Der konkrete Nutzen umfasst, Zeitersparnis durch Automatisierung, Kostenreduktion gegenüber industriellen Lösungen, Qualitätssteigerung durch KI-gestützte Analyse des gesamten Korns, sowie schnelle Adaptierbarkeit an verschiedenste Kulturen ohne aufwendige Kalibrierung. Besonders bedeutsam ist das neu erschlossene Wertschöpfungspotenzial. Viele Betriebe haben bislang auf eigenen Saatgut-Nachbau verzichtet, weil die manuelle Selektion zu zeitintensiv und maschinelle Alternativen schlicht zu teuer waren.

Das Alleinstellungsmerkmal liegt in der einzigartigen Kombination aus KI-basierter Analyse, mehrseitiger optischer Erfassung durch das Doppelrad-Prinzip und niedrigen Investitionskosten.

Der Markt

Der globale Saatgutmarkt wächst kontinuierlich und überschreitet ein Volumen von 105 Milliarden US-Dollar. Das wachsende Interesse an Saatgutsouveränität, Nischenkulturen und ökologisch produziertem Saatgut – politisch gestärkt durch die EU-Biodiversitätsstrategie 2030 – treibt die Nachfrage nach praktikablen Aufbereitungslösungen für kleine Chargen direkt an.

Der Maschinenmarkt wird von Konzernen wie der Bühler Group, Meyer GmbH und TAIHO mit hochleistenden Anlagen im fünf- bis sechsstelligen Eurobereich dominiert, ausgelegt auf große Chargen von Massenkulturen. Günstigere Farbsortierer aus Asien sind auf reine Farbdifferenzierung beschränkt. Kleine Chargen von Nischensaatgut bleiben damit vom gesamten bestehenden Maschinensegment strukturell unterversorgt. Allein in Deutschland sind mehrere tausend Betriebe im ökologischen Gemüse- und Saatgutbau betroffen, europaweit ein Vielfaches davon, das adressierbare Marktsegment ist damit trotz seines Nischencharakters substantiell.

Realisierbarkeit der Idee

Chancen/Risiken: Die größte Chance liegt in der Erschließung eines bislang vollständig unbesetzten Marktsegments mit hohem wirtschaftlichem Potenzial und einem technisch überlegenen Ansatz bei deutlich geringeren Investitionskosten, erschwinglich auch für Kleinstbetriebe. Mögliche Risiken sind eine zu komplizierte Bedienung, der durch eine „Plug and Play“-Konzeption begegnet wird, sowie die Langzeitbelastbarkeit der 3D-gedruckten Komponenten, die im Zuge der Praxiserprobung gezielt evaluiert wird.

Die nächsten Schritte: Die Sortiergenauigkeit wird unter verschiedenen Bedingungen und mit weiteren Kulturen validiert. Parallel dazu sind die Entwicklung einer intuitiven Bedienoberfläche sowie der Übergang zu einem langlebigeren Gehäuse (z.B. Aluminium) vorgesehen. Im nächsten Schritt steht die Langzeiterprobung auf mehreren Praxisbetrieben im Vordergrund, um den Sortierer vollständig in reale Betriebsabläufe zu integrieren und das Produkt zur Marktreife zu führen.

Ressourcen: Für die Weiterentwicklung werden Ressourcen in den Bereichen Softwareentwicklung (Bedienoberfläche) sowie Konstruktion und Fertigung (Gehäuse) benötigt. Für die Umsetzung steht die ausgezeichnete Infrastruktur und Expertise des Fachbereichs der Universität Kassel zur Verfügung, darunter Werkstatt, Metallverarbeitung sowie Know-how in den Bereichen KI, Bildverarbeitung, Elektronik und Maschinenbau.

Finanzierung: Der erste Prototyp wurde mit einem Materialaufwand von unter 200 € gefertigt. Durch technische Weiterentwicklungen – insbesondere eine höhere Robustheit und verbesserte Kameratechnik – ist eine moderate Kostensteigerung zu erwarten, die jedoch deutlich unter 1.000 € bleiben wird. Damit positioniert sich der Doppelrad-Sortierer auch als Endprodukt klar im Low-Budget-Segment.

Potenzielle Kooperationspartner: Angestrebt werden Kooperationen mit ökologischen Anbauverbänden (z.B. Bioland, Demeter), Saatgutproduzenten, regionalen Saatgutinitiativen sowie Hochschulen im Bereich Pflanzenzucht.

Abgedeckt durch Ideengeber: Ich verfüge über technische Kompetenzen in den Bereichen Machine Learning, Bildverarbeitung, 3D-Druck sowie über agrarwissenschaftliche Fachkenntnisse. Betriebswirtschaftliche Kompetenzen sind sowohl theoretisch durch das Bachelorstudium (Agrarökonomie) als auch praktisch durch die Gründung und Führung eines Handelsgewerbes im Nebenerwerb seit sechs Jahren vorhanden.

Vorhandene/noch zu erwerbende Qualifikationen: Noch nicht vorhandene Kompetenzen in den Bereichen Produktdesign und Normierung sowie Marketing und Vertrieb werden vom Ideengeber erworben bzw. durch die anlaufenden Kooperationen mit Betrieben abgedeckt.

Der „Doppelrad-Sortierer“ vereint technologische Innovation mit einem klar identifizierten Marktbedarf. Als erstes KI-gestütztes Saatgutsortiergerät im Low-Budget-Segment adressiert er eine Zielgruppe, die bislang von keiner Maschine bedient wird. Der funktionsfähige Prototyp, das nachgewiesene Leistungspotenzial und die vorhandenen agrarwissenschaftlichen sowie betriebswirtschaftlichen Kompetenzen bilden eine solide Grundlage für die angestrebte Startup-Gründung.