Hoefer & Sohn

Präzision in Bestform

Schlussbericht
(Teil I)

für das Vorhaben

Verbundprojekt:

Vor-Ort Monitoringsystem für samenbürtige Schaderreger im Gemüsebau
„MONITOR“

Teilprojekt:	Teilprojekt C
Förderkennzeichen:	2818801C19
Laufzeit:	11.10.2021-31.12.2024

Zuwendungsempfänger

J. Hoefer & Sohn GmbH & Co. KG
Balbiererstraße 30
90763 Fürth

Ansprechpartner

Dr. Christoph Badock
Christoph.badock@hoefer-und-sohn.de
0911-97056 32

Inhalt

1 Teil I: Kurzbericht..... 3

1.1. Aufgabenstellung sowie Stand der Wissenschaft und Technik 3

1.2. Ablauf des Vorhabens.....3

1.3. Wesentliche Ergebnisse sowie Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....4

1 Teil I: Kurzbericht

1.1. Aufgabenstellung sowie Stand der Wissenschaft und Technik

Ziel des Projekts war die Entwicklung eines praxistauglichen, schnellen und gleichzeitig flexiblen vor-Ort Monitoringsystems zur Kontrolle samenbürtiger Schaderreger im Gemüsebau. Unabhängig von der Probe soll die Probenvorbereitung und Extraktion generisch durchführbar sein.

Der Saatgutträger ist ein Mikrofluidikbauteil, das höchste Maß-, Geometrie- und Oberflächengenauigkeit am Kunststoffteil erfordert. Die Aufgabenstellung an Hoefer & Sohn war die entsprechende Werkzeugauslegung, Stahlfindung und Erarbeitung des geeigneten Bearbeitungsverfahrens. Schließlich sollten aus dem Spritzgießwerkzeug entsprechende Kunststoffteile hergestellt werden. Aufgrund der engen Toleranzen beim Mikrofluidiksystem waren an den Spritzgießprozess entsprechend hohe Anforderungen gestellt. Dabei sollten auch verschiedene Kunststoffe zum Einsatz kommen.

Für die Anfertigung derartiger Bauteile ist eine hohe Expertise im Bereich der Spritzgießwerkzeugerstellung erforderlich. Dazu gehören auch Füllsimulationen des Spritzgießprozesses für eine fundierte Werkzeugauslegung, -konstruktion und -anfertigung. In derartigen Anwendungen werden feinverschmolzene Stähle eingesetzt, für die hochpräzise Bearbeitungsmaschinen mit einer Genauigkeit bis 3µm zum Einsatz kommen. Schlussendlich besteht dieser Anspruch an Präzision und Genauigkeit ebenso für die Herstellung der Kunststoffbauteile aus den angefertigten Werkzeugen. Hierfür bedarf es der entsprechenden Expertise, um wiederholgenaue Bauteile herzustellen, wie es bei einer späteren Serienfertigung erwartet werden würde.

1.2. Ablauf des Vorhabens

Die zeitliche und inhaltliche Abstimmung zwischen den Partnern übernahm der Projektkoordinator Bioron (BIO), die technische Abstimmung und Auslegung des Saatgutträger erfolgte durch Hahn-Schickard. Die folgende Abbildung 1 zeigt die geplante Interaktion der Partner während des Projektes und die angedachte Rolle der Partner in der Wertschöpfungskette nach Ende des Projektes.

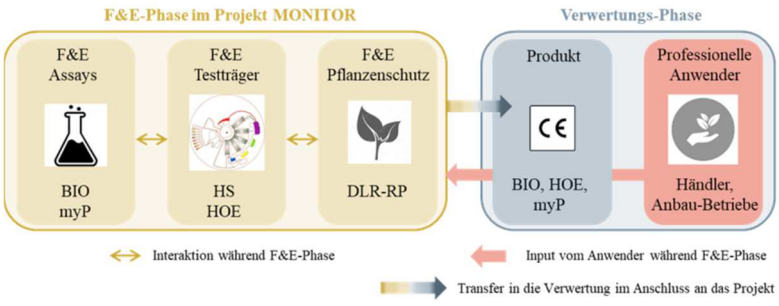

Abbildung 1: Organisation des Verbundes während dem Projekt und in der Verwertungs-Phase nach dem Projekt.

1.3. Wesentliche Ergebnisse sowie Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im Rahmen des Vorhabens wurden zunächst Füllsimulationen durchgeführt, um eine optimale Auslegung des Spritzgießwerkzeugs zu erreichen. Die besten Ergebnisse hinsichtlich Füllverhalten und Zykluszeit ergaben sich durch den Einsatz einer Direktanspritzung mittels Nadelverschlussdüse sowie einer balancierten Kühlführung.
Auf Basis dieser Ergebnisse wurde das Werkzeug konstruiert und im internen Formenbau gefertigt. Dabei kamen verschiedene Werkzeugstähle zum Einsatz, deren Eignung in Form von Testeinsätzen untersucht wurde. Die besten Resultate hinsichtlich Verarbeitbarkeit und Maßhaltigkeit wurden mit Stahl 1.2343ESU erzielt.
Das Werkzeug wurde feinjustiert, die Tuschierbereiche optimiert und die Werkzeugentlüftung verbessert, um den Füllprozess weiter zu stabilisieren. Die anschließende Bemusterung erfolgte auf der Spritzgießmaschine mit zwei Materialvarianten: Mitsui COC APL 6013T sowie einem COC Blend (Topas 6013M-07/8007S-04). Aufgrund der besseren Verarbeitbarkeit und Zykluszeiten wurde der COC Blend als Serienmaterial empfohlen. Das Mitsui-Material ließ sich in der Spritzgießmaschine nur schwer plastifizieren, die Konturen des Artikels konnten nur unter sehr hohem Druck beim Spritzgießprozess ausgeformt werden, was nachteilig für einen späteren Serienprozess ist.
Die gefertigten Musterteile wurden dem Projektpartner Hahn-Schickard zur Erprobung übergeben. Beide Materialien konnten dort weiterverarbeitet werden. Das finale Ergebnis bestätigt, dass die Serienfertigung der Saatgutträger aus dem COC Blend im entwickelten Spritzgießwerkzeug technisch umsetzbar ist. Die Bauteile entsprechen den Anforderungen in Bezug auf Maßhaltigkeit (Konturgenauigkeit 3-5µm) und Anwendungstauglichkeit.

	Partner	Monat					
		1-6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36
AP 1 Spezifikationen							
1 Erarbeiten eines Spezifikationsdokumentes	Alle Partner						
Meilenstein 1: Spezifikationsdokument erstellt (Mo 4)	**BIO**	**M1**					
AP 2 Entwicklung der DNA-Extraktion							
2.1 Entwickeln der Probenvorbereitung	BIO, HS						
2.2 Erarbeitung der Probenreinigung	BIO, myP						
2.3 Verifizierung mit realen Proben	BIO, DLR-RP						
Meilenstein 2: DNA-Extraktion entwickelt (Mo 14)	**BIO**			**M2**			
AP 3 Entwicklung der DNA-Amplifizierung							
3.1 Entwicklung der Reaktionsansätze	BIO, myP						
3.2 Spezifitäts- und Sensitivitätsnachweis	BIO						
3.3 Verifizierung mit realen Proben	BIO						
Meilenstein 3: DNA-Nachweis entwickelt (Mo 24)	**BIO**				**M3**		
AP 4 Entwicklung der Reagenzienvorlagerung							
4.1 Vorlagerung der Flüssigreagenzien aus AP 2	HS						
4.2 Entwicklung feuchtigkeitsabweisender LyoBeads	myP						
4.3 Langzeitstabilitätstests	myP, HS						
Meilenstein 4: Reagenzienvorlagerung stabil (Mo 28)	**myP**					**M4**	
AP 5 Entwicklung Fluidik und Testträger							
5.1 Simulation und CAD-Design des Testträgers	HS						
5.2 Design-Überarbeitung mittels Test-Bauteilen	HS						
5.3 Spritzguss des Testträgers	HOE						
5.4 Erarbeitung einer Siegelungstechnologie	HS						
5.5 Verifizierung mittels gespikter Proben	HS						
Meilenstein 5: MONITOR im Labor verifiziert (Mo 32)	**HS**						**M5**
AP 6 Validierung							
6.1 Sammeln und Testen von Proben mit Gold Standard	DLR-RP						
6.2 Test MONITOR-System im Labor	DLR-RP, HS						
6.3 Einsatz von MONITOR in ausgewähltem Betrieb	DLR-RP						
Meilenstein 6: MONITOR demonstriert (Mo 36)	**DLR-RP**						**M6**

Abbildung 2: Zeitplan

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 2818801C19 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.