

Landesamt für Natur, Umwelt,
und Verbraucherschutz NRW
- Fachbereich 17 -
40208 Düsseldorf



Kofinanziert von der
Europäischen Union

Antrag auf Gewährung von Zuwendungen zur Umsetzung der Europäischen Innovationspartnerschaft für Produktivität und Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen (EIP-Agri)

1. Allgemeines

1.1 Angaben zum Antragsteller / der Antragstellerin

Antragstellung durch:	<input type="checkbox"/> die Operationelle Gruppe (OG) <input checked="" type="checkbox"/> ein Einzelmitglied der OG, das als Leadpartner fungiert	
Bezeichnung der OG:	Digitalisierter Gießwagen	
Leadpartner:	Nachhaltige Zierpflanzenproduktion e.V.	
Anschrift:	Hans-Tenhaeff-Str. 40 47638 Straelen	
Vertretungsberechtigte/r (ggf. entsprechende Nachweise bitte beifügen)	Tobias Mund, Vorsitzender Markus Baumgärtner, Geschäftsführer	
InVeKoS-Nr.:	Bei Antragstellung durch die OG ist mit der Gründung die InVeKoS-Nr. bei der zuständigen Kreisstelle der Landwirtschaftskammer NRW zu beantragen und nachzureichen. Bei Antragstellung durch den Leadpartner hat dieser für das Innovationsvorhaben eine <u>gesonderte</u> InVeKoS-Nr. zu beantragen und nachzureichen, unabhängig davon, ob für das Unternehmen des Leadpartners selbst bereits eine InVeKoS-Nr. vorliegt.	
Telefon: 02834/ 704 177	Telefax.: 02834/ 707 196 177	
E-Mail: markus.baumgaertner@nachhaltige-zierpflanzen.de	Mobil: 0151/ 58409810	

1.2 Rechtsform der Operationellen Gruppe

Rechtsform:	Gründungsdatum:
Kooperationsvertrag	01.12.2023

2. Akteurinnen und Akteure der Operationellen Gruppe:

2.1 Zusammensetzung

Angaben zu den Akteurinnen und Akteuren der OG				Angaben zum Tätigkeitsbereich (bitte nur die für die OG relevanten Bereiche ankreuzen)							
Nr.	Titel, Name, Vorname der Akteurin / des Akteurs	Name des Unternehmens / der Einrichtung / der Organisation	Anschrift, Straße, PLZ, Ort	land- und forstwirtschaftliche Praxis*	Wissenschaft/Forschung	Vermarktungsunternehmen	Verarbeitungsunternehmen	Erzeugerorganisation	Dienstleistung	KMU-Unternehmen**	Andere
P1	Dipl.-Ing agrar Baumgärtner, Markus	Nachhaltige Zierpflanzenproduktion e.V.	Hans-Tenhaeff-Str. 40, 47638 Straelen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P2	Prof. Dr. Becker, Rolf	Hochschule Rhein-Waal, Prof. für Physik	Friedrich-Heinrich-Allee 25, 47475 Kamp-Lintfort	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P3	Dipl.-Ing. Hildenhagen, Peter	RF Frontend GmbH	Südstr. 8. 47475 Kamp-Lintfort	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P4	Keysers, Lukas	GaTech GmbH	Vondersweg 26a, 47608 Geldern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P5	Bosch, Frank	Gartenbaubetrieb Bosch	Peutenweg 43, 47608 Geldern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P6				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P7				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P8				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gesamtzahl der Akteurinnen (Leiterinnen der jeweiligen OG-Mitglieder)*** in der OG (Summe bitte eintragen)	
Gesamtzahl der Akteure (Leiter der jeweiligen OG-Mitglieder)*** in der OG (Summe bitte eintragen)	5

* einschließl. Gartenbau

** nach den Kriterien für Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU) gemäß Anhang 1 der Verordnung (EU) 2022/2472 der Kommission (S. 72)

*** Diese Daten dienen für rein statistische Zwecke im Rahmen der Gleichstellungspolitik der Europäischen Union

Bei mehr als acht Mitgliedern bitte ein entsprechend zusätzliches Blatt beifügen

2.2 Regionaler Bezug

Wie viele Mitglieder der OG haben Ihren Sitz in:	NRW	anderen Bundesländern	anderen EU-Mitgliedstaaten
	5		
Sitz des Leadpartners:	NRW, 47638 Straelen		
Die OG hat ihren wirtschaftlichen Schwerpunkt in NRW	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		

3. Angaben zum Vorhaben

3.1 Titel des Innovationsprojektes

Digitalisierter Gießwagen

3.2 Zuordnung zu einem Themenschwerpunkt

- Wettbewerbsfähige, ressourcenschonende und artgerechte Produktionssysteme in der konventionellen und ökologischen Tierhaltung. Besonderer Handlungsbedarf ergibt sich in diesem Zusammenhang mit Bezug auf die Fragen des Tierschutzes und der Tiergesundheit (u.a. Antibiotikaproblematik), Emmissionen von Tierhaltungsanlagen und dem Nährstoffmanagement.
- Weiterentwicklung von wettbewerbsfähigen Ackerbau-, Grünland-, Gartenbau- und Dauerkulturbewirtschaftungssystemen, insbesondere für ein ressourcenschonendes und effizientes
- Weiterentwicklung von Bewirtschaftungsmethoden im Bereich der Land- und Fortswirtschaft sowie des Gartenbaus zur Eindämmung des Klimawandels und Anpassung an seine Folgen
- Produkt-, Prozess- und Vermarktungsinnovationen entlang der gesamten land- und forstwirtschaftlichen sowie gartenbaulichen Wertschöpfungskette zur Verbesserung der Treibhausgasbilanz, der Ressourceneffizienz und der Lebensmittelsicherheit sowie der Lebensmittelqualität einschließlich der Entwicklung entsprechender Geschäftsmodelle
- andere Themen (auch EIP Fokus Fokusgruppe):

3.3 Kurzbeschreibung:

(max. 1.200 Zeichen)

Konventionelle Gießwagen (GW) mit ungesteuerten Düsen sind im Freilandanbau von Zierpflanzen weit verbreitet und werden zur Bewässerung und Düngung der Topfpflanzen genutzt. Aufgrund der kontinuierlichen ungesteuerten Wassergabe während der Gießwagenfahrt geht bei der Bewässerung wegen der lockeren Anordnung der Pflanztopfe auf der überstrichenen Fläche viel Wasser verloren. Dadurch werden Ressourcen verschwendet und die Grundwasserqualität gefährdet. Im Vorhaben wird deshalb eine smarte sensorbasierte Gießwagendüse entwickelt, die die Position der Pflanzen eigenständig erkennt und ein integriertes Magnetventil so steuert, dass Wasser und eventuell darin enthaltene Zusatzstoffe den Pflanztopf exakt mit der richtigen Dosierung treffen. Vorhandene Gießwagen lassen sich damit kostengünstig modernisieren, um die Pflanzenproduktionskosten zu senken und Beiträge zum Umweltschutz zu leisten. Die smarte Gießwagendüse ist ein integriertes System aus optischen Distanzsensoren, einem gesteuerten Ventil und einer intelligenten Auswerteeinheit. Der Gießwagen wird zusätzlich mit Positionssensoren ausgestattet. Alle Daten werden in Echtzeit dem Gartenbauer in einem Web-Dashboard verfügbar gemacht.

3.4 Laufzeit

Geplanter Beginn:	Geplanter Abschluss:	Laufzeit in Monaten:
01.06.2024	28.02.2027	33

3.5 Ausführliche Darstellung

3.5.1 Zusammensetzung der Operationellen Gruppe

<p>Aus welchen Gründen ist die Zusammensetzung der Operationellen Gruppe für das Erreichen der Projektziele besonders zielführend?</p> <p>Bitte erläutern Sie, welche Vorteile gerade die gewählte Zusammensetzung bietet, z.B. welche Kompetenzen bzw. Ressourcen die einzelnen Partner einbringen, wie sich diese ergänzen, welche Funktionen die Partner im Verbund erfüllen. <i>(max. 1.200 Zeichen bei 3 Projektpartnern, pro weiterem Partner 400 Zeichen zusätzlich)</i></p>
<p>Der Leadpartner, Nachhaltige Zierpflanzenproduktion e.V., repräsentiert 13 Gartenbauunternehmen und drei Pflanzenhändler. Die Mitglieder kultivieren dabei auf mehr als 50 ha Freilandfläche Topfpflanzen aller Art. Die Betriebe sind hochgradig an einer exakteren (und kostengünstigen) Bewässerung im Freiland interessiert und stellen genügend Testkulturen und später potentielle Einsatzgebiete zur Verfügung. Die Hochschule Rhein-Waal mit der Fakultät für Kommunikation und Umwelt steuert die fachliche Expertise durch die Professur für Physik mit Schwerpunkt Sensorik und Mechatronik zu und hat bereits zahlreiche Projekte im Gartenbau begleitet. Die Firma RF Frontend ist tätig im Bereich Elektronikentwicklung und Elektronikproduktion. Die Firma hat langjährige Erfahrung in diversen Industrieprojekten sammeln können. RF-Frontend wird ausgehend von den Ergebnissen der Hochschule Rhein-Waal die elektronische Schaltung entwerfen und daraus ein Layout machen. Die anschließende Platinenfertigung für den Prototypen sowie die Bestückung erfolgen dann im Hause. RF-Frontend wird sich auch um die notwendige Bauteillogistik wie Einkauf, Second Source Thematik und Lagerung der Komponenten kümmern. Die gefertigten Leiterplatten werden anschließend einem Abnahmetest unterzogen. Die Fa. GaTech ist ein Spezialist für Automatisierungen im Gartenbau u.a. mit dem Schwerpunkten Elektronik und Bewässerungen. In diesem Konsortium stellt das Unternehmen die perfekte Ergänzung zur Umsetzung der Entwicklungen in die Gartenbaubetriebe dar. Dieser Partner wird auch die Nutzung der Ergebnisse nach Projektende übernehmen. Der Gartenbaubetrieb Frank Bosch steht repräsentativ für die beteiligten Produktionsbetriebe des Vereins und stellt seine vorhandenen Gießwagen für Feldtests zur Verfügung. Weitere Gartenbaubetriebe aus dem Verein werden im Projekt darüber hinaus Testflächen zur Verfügung stellen.</p>

3.5.2 Beschreibung des Innovationsprojektes

3.5.2.1 Angaben zum Innovationsprojekt

Tätigkeitsbereich der OG (mehrere Angaben möglich)
<input type="checkbox"/> Landwirtschaftliche Urproduktion / Erste Verarbeitungsstufe
<input checked="" type="checkbox"/> Gartenbau / Obstbau
<input type="checkbox"/> Ernährungswirtschaft
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Forschung und Entwicklung, Wissenstransfer
<input type="checkbox"/> Das Projekt beinhaltet innovative Investition über 800,00 Euro

3.5.2.2 Gesamtausgaben für das Projekt

Gesamtausgaben	
Ausgaben für OG	
Ausgaben für die Durchführung des Innovationsprojektes	

3.5.2.3 Ausgangslage und Problemstellung

<p>Bitte erläutern Sie, wie sich die Ausgangslage für Ihr Vorhaben darstellt und auf welche Problemstellungen bzw. welchen Bedarf Sie damit reagieren (ggf. auch Patentsituationen). <i>(max. 2.000 Zeichen)</i></p>
<p>Der fortschreitende Klimawandel erfordert auch im Zierpflanzenbau Anpassungsmaßnahmen hinsichtlich der Verwendung und Belastung von kostbarem Grundwasser zur Bewässerung von Pflanzen. So erfordern einerseits trockenere Sommer mehr Bewässerung und andererseits wird weniger Grundwasser gebildet. Darüber hinaus ist es notwendig, die Einträge von Düngerlösung, insbesondere Stickstoff und Phosphat, ins Grundwasser zu verringern und möglichst präzise zu gießen. Etliche Gartenbauunternehmen in NRW liegen mit ihren Produktionsflächen bereits in Gebieten mit erhöhter Grundwasserbelastung. Die Implementierung von wassersparenden Bewässerungssystemen im Freilandanbau von Topfpflanzen wird in daher immer wichtiger. Die Wassergabe muss möglichst genau in den Topf erfolgen. Die Installation einer Tröpfchenbewässerung, die viele Nachteile eliminiert, ist bei z.T. mehreren 100.000 Pflanzen pro Hektar zu aufwendig und daher nicht wirtschaftlich. In der aktuellen Gartenbaupraxis werden daher oft Gießwagen zur Bewässerung und Flüssigdüngung von Topfpflanzen im Freiland eingesetzt. Diese bewährte Technik ermöglicht allerdings kein präzises Gießen der</p>

Pflanzen. Bei gerückten Pflanzenbeständen, wo der Bedeckungsgrad der Fläche oft geringer als 50% ist, wird somit viel Wasser „verschwendet“. Bei den in der Vergangenheit entwickelten Systemen legte man stets zunächst die Position der Pflanze auf dem Feld fest, um dort später den Bewässerungsimpuls zu setzen. Dabei wirkt sich, neben einer begrenzten Flexibilität was die Topfgrößen betrifft, u.a. nachteilig die Materialausdehnung bei höheren Temperaturen aus. Es kommt zu Verschiebungen zwischen der angedachten und tatsächlichen Position der Wassergabe. Dieses ist insbesondere im Sommer der Fall, wenn oft bewässert werden muss. Lösungsversuche konnten bisher nur mit sehr hohem technischen Aufwand, beispielsweise durch Fixierung von Laufschiene, realisiert werden. Zudem wird auch an Positionen gegossen, an denen keine Pflanzen (mehr) stehen.

3.5.2.4 Beabsichtigte Ziele des Innovationsprojektes

Hier sollen die Gesamt-Zielsetzung sowie der Innovationscharakter des Projektes dargelegt werden, z.B. wie der Stand der Technik ist und inwieweit das Vorhaben darüber hinausgeht. (max. 1.200 Zeichen)

Im Vorhaben wird eine neuartige smarte sensorische Gießwagendüse (SGWD) entwickelt und erprobt. Eine Einheit aus verschiedenartigen Sensoren erkennt während der Überfahrt die Position eines Pflanztopfs und löst einen präzisen Wasserstrom exakt darüber aus. Wasser und Dünger treffen exakt die Topfpflanze. Damit sollten sich mehr als 50% Wasser und Flüssigdünger eingesparen lassen. Die SGWD ist ein integriertes System mit kostengünstigen TOF-Sensoren aus der Laser-Abstandsmessung, weiteren optoelektronischen Sensoren, einem gesteuerten Magnetventil, sowie einer Edge-Computing-Einheit mit Datenfunk, die anhand der Echtzeit-Messdaten über den Bewässerungsimpuls entscheidet. Ein weiteres Sensorsystem erlaubt die Positions-/ Geschwindigkeitsbestimmung des GW mit Hilfe von Markierungen am Boden. Alle Echtzeit-Daten werden drahtlos übertragen, in einer Geodatenbank gespeichert und als Karte in einem Web-Dashboard dargestellt. Das interaktive Dashboard unterstützt den Gärtner bei der Funktionskontrolle, Qualitätssicherung sowie beim Zählen des Pflanzenbestands. Vorhandene GW im Freilandanbau können so kostengünstig modernisiert werden, um eine präzise Bewässerung und Düngung zu ermöglichen.

3.5.2.5 Beiträge des Vorhabens zur Unterstützung der umweltgerechten Entwicklung sowie Nachhaltigkeit in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft sowie dem Gartenbau

Hier soll z.B. auf Aspekte wie den ressourcenschonenden Einsatz von Rohstoffen und Energie, die Reduzierung von Emissionen, sonstige Umweltwirkungen, ein effizientes Nährstoff- und Pflanzenschutzmanagement und den Klimaschutz eingegangen werden. (max. 1.200 Zeichen)

Das geplante Projekt ermöglicht eine kurzfristig zu erreichende Einsparung von Wasser und Dünger in bestehenden oder neuen Freilandbewässerungsanlagen. Durch eine präzise Bewässerung in den Topf gelangt, bei gerückten oder bereits daraus vermarkteten Pflanzen, weder Wasser noch Düngerlösung in die Zwischenfläche. Das spart einerseits enorme Mengen, die in den letzten Sommern zunehmend knappen Ressource Wasser, andererseits werden die mit Nitrat oder Phosphat belasteten Grundwasserbestände nicht weiter belastet. Darüber hinaus ergeben sich für die Gartenbaubetriebe finanzielle Vorteile, da sie sowohl Energie als auch Dünger sparen. Damit leisten wir einen wichtigen Beitrag für eine zukunftssichere und nachhaltige Produktion von Topfpflanzen im Freiland. Ein weiterer Zusatznutzen liegt in der Aufzeichnung der Daten zur Bewässerung und Düngung. Mit Hilfe der Digitalisierung kann man so umweltrelevante Dokumentationen zu Verbräuchen für die Unternehmen erfassen.

3.5.2.6 Beiträge des Vorhabens zur Stärkung der Wertschöpfungsketten sowie der Wettbewerbsfähigkeit der nordrhein-westfälischen Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft sowie dem Gartenbau

Bitte erläutern Sie, inwieweit das Vorhaben dazu beiträgt die Wettbewerbsfähigkeit der Branche zu erhöhen. (max. 1.200 Zeichen)

Langfristig wird durch das Projekt eine Stärkung des Freilandanbaus von wichtigen Topfpflanzenkulturen durch Einspareffekte (Dünger, Wasser) und eine umweltschonende und damit zukunftssichere Produktion bei gleichzeitig sich verschärfenden umweltrechtlichen Rahmenbedingungen im Gartenbauland Nr. 1 gewährleistet. Durch die mögliche weitere Verarbeitung der Daten aus der Geodatenbank können im Smart farming Dokumentationen zu Verbräuchen ausgegeben werden. Die Daten können weiterhin genutzt werden um durch Maschinen-learning weiter zu optimieren. Da bei jeder Gießwagenüberfahrt die Bewässerungsimpulse auch zahlenmäßig erfasst werden, können in weiteren Schritten die Daten sogar zur Erfassung der Warenbestände genutzt werden.

3.5.2.7 Wissens- und Know-how-Transfer zum Nutzen der Praxis

Bitte erläutern Sie hier den geplanten Transfer der Ergebnisse, z.B. wie die Projektergebnisse in geeigneter Weise in die Praxis umgesetzt werden sollen. (max. 1.200 Zeichen)

Im Rahmen der Erprobungsphase wird das Projekt im Gartenbaubetrieb Frank Bosch und in weiteren vom Leadpartner repräsentierten Produktionsbetrieben getestet und eingesetzt. Über regelmäßige Treffen werden diese Betriebe immer auf den aktuellen Stand der Entwicklung gebracht. Die Fa. GaTech wird die Vermarktung eines fertigen Produktes übernehmen. Die Hochschule Rhein-Waal wird eine Demonstrationsanlage auf dem Gelände

des Green Fab-Lab in Kamp-Lintfort installieren, um die innovative Technologieentwicklung in die Lehre der oftmals multinationalen Studierenden zu integrieren. Im Laufe des Projekts sind folgende Maßnahmen zur Information geplant: - Veröffentlichungen in Fachzeitschriften - Fachvorträge - Präsentation auf Messen - Feldvorführungen.

3.5.2.8 Aussichten nach Projektende

Hier sollte z.B. auf den potentiellen Markt und die angestrebte Verwertung der Projektergebnisse eingegangen werden. (max. 1.200 Zeichen)

Das entwickelte Produkt wird so weit entwickelt, dass es nach Projektende Gartenbaubetrieben als Nachrüstsatz für bestehende Anlagen und als Ergänzung für neue Anlagen angeboten werden kann. Dabei wird die Fa. GaTech den Vertrieb, die Montage und den Service für das entwickelte Produkt übernehmen. Es wird damit dem gesamten Gartenbau zur Verfügung stehen. Alleine am Niederrhein gibt es hunderte Hektar Freilandkulturflächen, die umgerüstet werden könnten und somit ein enormes Potential bieten. Darüber hinaus ist es vorstellbar, das System im Gemüsebau oder weltweit in ariden Klimaten in linear ausgepflanzten Beständen einzusetzen.

3.5.3 Indikativer Zeitplan für die Umsetzung (Geschäftsplan)

3.5.3.1 Arbeitspakete der jeweiligen OG-Partner

Bitte weisen Sie den einzelnen OG-Mitgliedern Arbeitspakete zu und beschreiben Sie diese kurz.
<u>OG-Partner 1:</u> AP1, Projektleitung, Koordination, Abrechnungen und Öffentlichkeitsarbeit
<u>OG-Partner 2:</u> AP2 Entwicklung und Testung der Sensorik zur Erkennung von Pflanzen
<u>OG-Partner 3:</u> AP3 Aufbau und Entwicklung einer Steuerung zur exakten Bewässerung der Pflanzen mit Erfassung von Echtzeitdaten zur Kontrolle der Funktionalität
<u>OG-Partner 4:</u> AP 4 Aufbau und Entwicklung eines Prototyps zur Lösung wasser- und elektrotechnischer Fragestellungen
<u>OG-Partner 5:</u> AP 5 Feldtest und Testreihen in Gartenbaubetrieben
<u>OG-Partner 6:</u>
<u>OG-Partner 7:</u>
<u>OG-Partner 8:</u>

Bei mehr als acht OG-Mitgliedern fügen Sie bitte ein weiteres Blatt hinzu.

3.5.3.2 Voraussichtlicher Projektverlauf

Bitte stellen Sie anhand verschiedener Phasen detailliert dar, wie das Innovationsvorhaben mit den Arbeitspaketen der jeweiligen Projektpartner zeitlich umgesetzt werden soll, insbesondere welche Arbeitsschritte zu welchem Zeitpunkt erfolgen sollen.

Zusätzlich kann die Abfolge der Arbeitspakete und der geplante Arbeitsfortschritt anhand einer Grafik (z.B. mit einem Balken-Diagramm) im Rahmen von Anlage 4 veranschaulicht werden.

Hinweis: Die genaue Beschreibung aller Teilschritte und –ziele ist erforderlich, um im Falle eines möglichen „Nicht-Erreichens“ der im Geschäftsplan beschriebenen Ziele, einerseits die Rückforderung von Fördermitteln für bereits durchgeführte Teilschritte zu vermeiden und andererseits zu gewährleisten, dass eine Förderung für diese Teilschritte erfolgen kann.

Arbeitspaket Nachhaltige-Zierpflanzenproduktion e.V.

AP 1: Projektleitung

Über die gesamte Laufzeit des Projektes übernimmt der Leadpartner die Organisation und Koordination der Operationellen Gruppe. Es werden quartalsweise gemeinsame Meetings mit allen Projektpartnern abgehalten. Während der gesamten Laufzeit des Projektes wird der Leadpartner die Abrechnungen gegenüber dem Fördermittelgeber durchführen und die Gelder auskehren. Weiterhin wird die Öffentlichkeitsarbeit übernommen. Dazu gehören Pressemitteilungen über Entwicklungsstände, Vor-Ort Veranstaltungen an den Prototypen und eine Abschlussveranstaltung.

Marktanalyse zu Kosten-Nutzen mit laufender Kontrolle mit Koordinierung der Partner im Hinblick auf Wasserverfügbarkeiten und DüngeVO

Arbeitspakete Hochschule Rhein-Waal

AP 2.1: Aufbau und Betrieb von GW-Modellen für Rapid Prototyping

Die Hard- und Software-Entwicklung erfolgt im engen und kontinuierlichen Austausch aller Technologieentwicklungspartner. Die langjährige gute Zusammenarbeit und räumliche Nähe von HSRW und RFFE kommt der Systementwicklung der smarten Elektronik-Einheit zugute. Der hydraulische Anteil (Magnetventile, Dimensionierung der Waaserzufuhr) sowie die Leistungselektronik und deren Integration in vorhandene Gartenbausysteme wird von GaTech geleistet, mit denen auch ein enger Austausch gepflegt wird.

Die HSRW hat bereits für den Pitch der Projektidee ein funktionsfähiges GW-Tischmodell entwickelt, mit dem in Echtzeit das vereinfachte 1D-Höhenprofil einer Topfpflanzenreihe in Richtung der Gießwagenbewegung mithilfe von Time-of-Flight-Sensoren (ToF, Laser-Distanzmessung) erfasst werden kann. Aus dem Höhenprofil lassen sich die Positionen der Töpfe schätzen. Damit wurde nur das Prinzip und die Machbarkeit demonstriert. Diese Ansätze müssen nun verfeinert und auch echte Gießwagendimensionen hochskaliert werden.

Zusätzlich hat die HSRW für die Lehre einen alten Gießwagen mit verkürzter Traverse und Gießkammern angeschafft, der – ebenso wie das Tischmodell – für das Rapid Prototyping bei der zyklischen Entwicklung des Gesamtsystems eingesetzt werden soll.

Die im Projekt entwickelten Teilsysteme und Algorithmen werden immer wieder in diese technischen Modelle integriert und getestet. Die HSRW hat darüber hinaus die Aufgabe, ein Positioniersystem für den Gießwagen insgesamt zu entwickeln, damit die Höhenprofile bzw. die daraus abgeleiteten Pflanztopfpositionen auch absolut im Raum verortet werden können. Das ist die Voraussetzung, um jedem Pflanztopf allgemein verwendete geographische Koordinaten zuzuordnen, anhand derer der Gartenbauer sie im Freiland finden kann.

AP 2.2: Aufbau einer Geodatenbank zur Verwaltung aller Pflanztöpfe sowie Feldtests

Aufbauend auf den Errungenschaften des ersten Jahres wird ein Datenbank-basiertes Pflanzen-Managementsystem aufgebaut, in dem jede einzelne Pflanze in Raum und Zeit erfasst wird. Der Raumbezug jedes Pflanztopfs wird durch die Kombination von lokalen Höhenprofilen (ToF-Scans durch jede SGWD in Richtung Gießwagen-Fahrt) mit der absoluten Position der Gießwagenposition inklusive der Bewässerungstraverse ermittelt. Die zeitliche Dynamik des Pflanzenwachstums kann über den zeitlichen Verlauf der Höhenprofile abgeschätzt werden. Zusätzlich sollen testweise Kameras und andere Sensoren auf der Gießwagen-Traverse montiert werden, um zu eruieren, ob und wie weitere sinnvolle Pflanzenparameter durch bildgebende Sensoren kostengünstig und gewinnbringend ermittelt werden können.

Zur Überprüfung und Verbesserung der Qualität der raum-zeitlichen Erfassung der Pflanzen sind umfangreiche Feldtests unter realen Bedingungen notwendig, die bei den assoziierten Produktionsbetrieben durchgeführt und von der HSRW begleitet werden.

Eine Grundvoraussetzung ist die erfolgreiche Umsetzung der Echtzeitdatenaufnahme durch Funkübertragung (z.B. via WLAN, Partner RFFE) der Sensordaten bis in das Internet. Hier ist eine enge Verzahnung mit AP 3.2 notwendig.

AP 2.3: Finale Systemintegration und Validierung des Gesamtsystems

Im letzten Jahr werden alle entwickelten Teilkomponenten der Technologiepartner zusammengeführt und zu einem System vereint. Dazu sind Anpassungen der Hard- und Software-Schnittstellen (HSRW) ebenso notwendig, wie die Definition von Datenformaten für den Datenaustausch in beide Richtungen (HSRW). Umfangreiche wiederholte Tests sind notwendig, um den hydraulischen Abgleich des Bewässerungssystems unter realen Bedingungen

(GaTech), die Leistungselektronik beim simultanen Schalten aller Ventile (GaTech, RFFE), sowie die bidirektionale Datenübertragung für die KI-basierte Regelung (RFFE) zu testen.

Dabei steht die Einfachheit der Benutzung (Inbetriebnahme und Austausch einer SGWD, Bedienung vor Ort (GaTech), Fernbedienung aus dem Internet (RFFE), klare Darstellung des aktuellen Zustands der Pflanzen (HSRW), etc.) sowie die Robustheit der den Umwelteinflüssen ausgesetzten Komponenten (GaTech, RFFE) im Vordergrund.

Neben der Bestanderfassung sowie der App zum Managen des Gießwagensystems vor Ort (RFFE) soll auch das Prognosemodell (RFFE) mit eingebunden werden. Dabei werden in den Tests auch fiktive Szenarien verwendet, um ein breites Spektrum verschiedener Produktions- und Umweltbedingungen abdecken zu können. Die HSRW koordiniert diese Testreihen.

Arbeitspakete RF-Frontend GmbH

AP 3.1: Entwicklung einer Steuersoftware und -hardware

Die smarte Gießwagendüse ist ein Mini-System bestehend aus dem Sensor, dem Ventil, der Ansteuerelektronik, dem Rechnermodul inklusive WLAN sowie einer Spannungsstabilisierung. Die einzelnen Gießwagendüsen sind untereinander austauschbar.

Jede smarte Gießwagendüse verfügt über ein Rechnermodul. Hier ist der Algorithmus zum Auslesen des Sensors und zur Ansteuerung des Magnetventils hinterlegt. Die Historie der Sensor- und Steuerdaten wird abgespeichert.

Die Software ist zu auszulegen, dass von Extern die Steuerparameter nachgestellt werden können. So werden in der Praxis die Sensordaten nachverarbeitet werden müssen, auch werden die Parameter zum Wasserauslass feinjustiert werden.

Die Entwicklung der Rechereinheit sowie der Steuersoftware ist Teil dieses Arbeitspaketes. Den besonderen Anforderung an den Einsatz der Elektronik unter den gegebenen Umwelthanforderungen ist Rechnung zu tragen (UV Belastung, Schmutz, Feuchte, Insekten).

AP 3.2: Entwicklung einer APP für Anwender und WLAN Anbindung zur Ansteuerung der Ventile

Der Gießwagen verfügt über Vielzahl von smarten Gießwagendüsen. Jede einzelne Düse wird (vermutlich) über einen WLAN Zugang verfügen. Die Koordination der Düsen untereinander kann entweder mittels WLAN oder eines eigenen BUS Systems erfolgen. Die Tauglichkeit der unterschiedlichen Anbindungsarten ist in diesem Abschnitt zu untersuchen.

Die Verbindung zum Gießwagen wird mittels WLAN erfolgen. Eine drahtlose Konfiguration per Laptop oder Mobiltelefon ist damit möglich. Wichtige Parameter der Anlage können so gesetzt werden, ferner können Logdaten ausgelesen werden. Anhand dieser Daten können z.B. auch Rückschlüsse über das Wachstum jeder einzelnen Pflanze gezogen werden.

AP 3.3: Weiterentwicklung der App mit Nutzung von KI (Prognosemodelle und Bestandserfassung)

Anhand der Sensordaten können Rückschlüsse über das Wachstum jeder einzelnen Pflanze gezogen werden. Bei größeren Pflanzen kann die KI helfen, das Zentrum der Pflanze und damit die zielgerichtete Bewässerung des Pflanztopfes zu verbessern.

Im Vergleich der Pflanzen untereinander können kranke Pflanzen erkannt und die Bewässerung hier gestoppt werden bzw. Maßnahmen veranlasst werden.

Arbeitspakete GaTech GmbH

AP 4.1: Magnetventile

- Aufbau eines Teststandes und Beschaffung verschiedener Magnetventile und Testung der Zuverlässigkeit.
- Hydraulischer Abgleich eines Gießkammes, damit eine gleichmäßige Bewässerung gewährleistet wird.

Induktionsströme in Griff bekommen

Preis-Leistung

Ziel ist es ein zuverlässiges System zu finden

AP 4.2: Elektronik

- Aufbau einer freilandtauglichen Elektronik zur Stromversorgung und Ansteuerung der Ventile.
- Schaffung einer Anbindung an vorhandene Systeme
- starke Verknüpfung zu RF Frontend, die Hardwarplatinen zuliefern werden.

Ziel: Am Ende des AP 4.2. steht ein fertiger Prototyp zum Einsatz in Gärtnereien zur Verfügung.

AP 4.3: Optimierung des Prototypen

- Testung des Prototypen und Optimierung der Abläufe bei verschiedenen Topfgrößen und Geschwindigkeiten.
- Ergänzung von Düsensystemen für die Pflanzenschutzmittelanwendung

Ziel: Es ist ein fertiges Produkt entwickelt.

AP 5: Feldtests

Alle Projektpartner beteiligen sich an unterschiedlichen Feldtests in den beteiligten Gartenbaubetrieben. Zunächst werden nur einzelne Reihen mit der neuartigen Technik ausgerüstet, später dann ganze Gießkämme und Quartiere. Ziel ist es "Kinderkrankheiten" zu entdecken und abzustellen bis ein fertiges Produkt entwickelt ist.