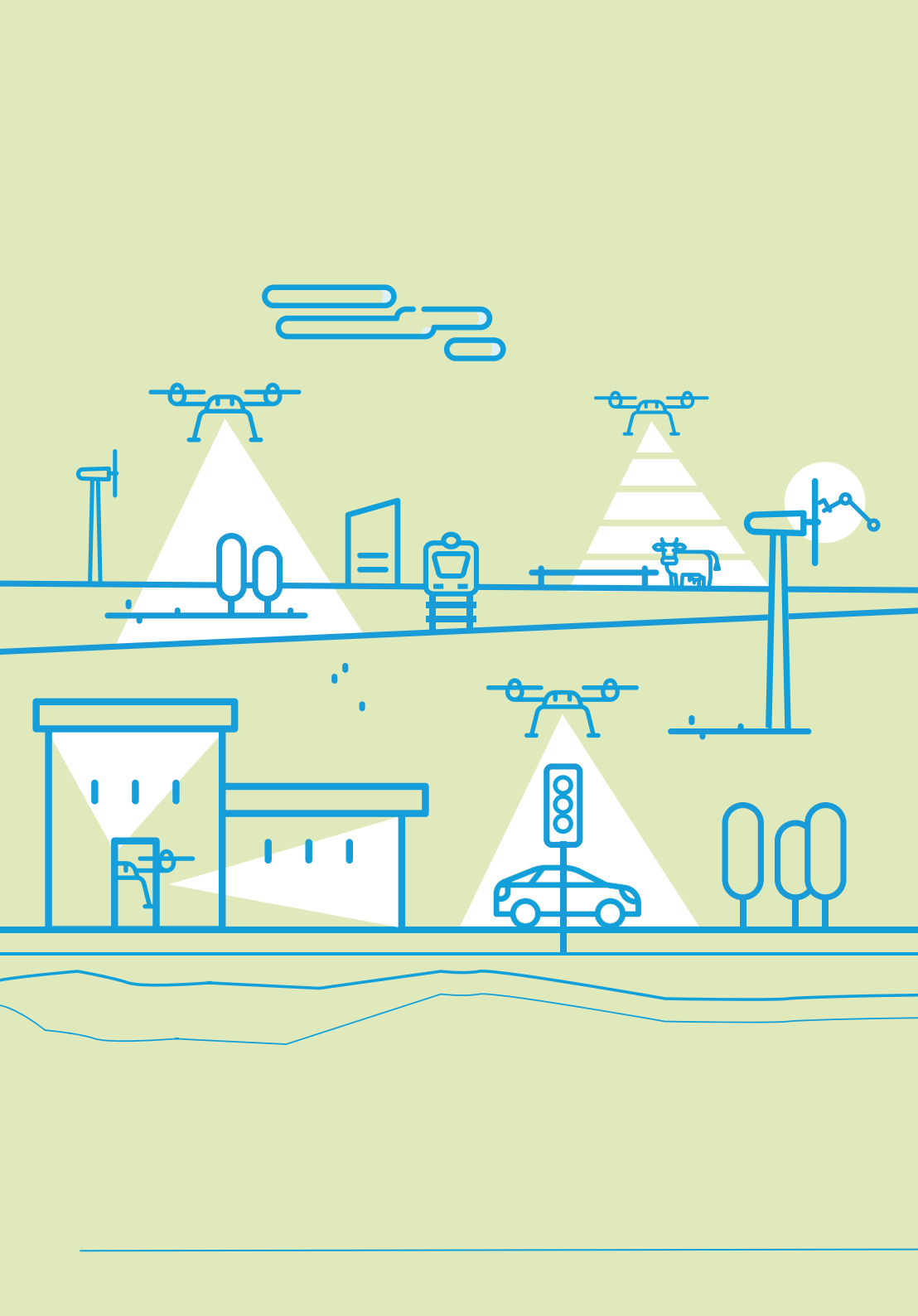




BUSINESS DEVELOPMENT ERGEBNISSE PROJEKT SPECTORS



INHALT

Vorwort Oost NL - Robbert Jan Kooij & RheWaTech - Birgit Mosler	4	Ergebnisse erzielt	26
RheWaTech: Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen über Grenzen hinweg RheWaTech - Birgit Mosler	8	ISIS IC entwickelt „Fliegendes Mikroskop“ zur Detektion von schädlichen Sporen ISIS IC - Dirk Unsenos	30
SPECTORS: Let's go on and make it fly Hochschule Rhein Waal - Rolf Becker	12	Die Zukunft der Landwirtschaft hängt in der Luft Drone4Agro - Winfried Rijssenbeek	34
Business Development Tools	16	Genaue Inspektion und Dokumentation von Umweltschäden GeSa - Arno Ingenlath	38
Produktgruppen SPECTORS	22	KnowH2O setzt Innovationen mit SPECTORS in die Praxis um KnowH2O - Gé van den Eertwegh	42
Nachwort Drohnen- und Sensortechnologie: Chancen für Unternehmer	54	Eine Frage der Perspektive: Hochgenaue Inspektion von schwer zugänglichen Bereichen jalasca GmbH - Klaus Jaeger	46
Partner & finanziers	56	Erhöhte Sicherheit durch Radartechnologie Obtrasec - Thom van Oss	50

VORWORT

In dieser Publikation stellen wir Ihnen den Aufbau, die Struktur und einige Entwicklungen des SPECTORS-Projektes vor und geben Ihnen einen Einblick in die Ergebnisse des Arbeitspaketes Business Development (BD). Im INTERREG VA-Projekt SPECTORS standen innovative Entwicklungen für zivile Drohnenanwendungen in den Bereichen Natur, Landwirtschaft, Vermessung und Schadensdetektion im Mittelpunkt. Aber auch die Akzeptanz der zivilen Nutzungen dieser Technologien spielte eine große Rolle. Unternehmen und Behörden investierten hierfür zusammen rund 10 Millionen Euro.

Der Name SPECTORS steht für Sensor Products for Enterprises Creating Technological Opportunities in Remote Sensing.

Aufbauend auf den Vorarbeiten des Fachbereichs Kommunikation und Umwelt der Hochschule Rhein-Waal entstand innerhalb des Projektes ein grenzüberschreitendes Netzwerk mit 30 Partnern aus Nordrhein-Westfalen und den Provinzen Gelderland, Nordbrabant, Nordholland, Utrecht und Overijssel. Gemeinsam mit Wissensinstitutionen aus den Bereichen Natur (WUR), Robotik (Universität Twente), Sensorik, KI (HSRW), arbeiteten Drohnen-Entwickler (Drone4agro), Elektronik-/Engineering-Unternehmen (ISIS IC, Obtrasec, IMST), Drohnen-Dienstleister (GeSa, Jalasca), datengetriebene Beratungsunternehmen (KnowH2O) und Organisationen im Bereich Naturschutz und Landwirtschaft (Naturschutz Kleve, Landwirtschaftskammer NRW) über einen Zeitraum von viereinhalb Jahren intensiv zusammen.

Projektstruktur

Um die interdisziplinäre Arbeit zu erleichtern wurden verschiedene Arbeitsgruppen für Technologie, Natur, Landwirtschaft und Business Development direkt zu Beginn von SPECTORS ins Leben gerufen. Dreißig Partner, verteilt auf elf Teilprojekte, entwickelten so grenzüberschreitend neue technische Anwendungen in den Bereichen Sensor- und Drohnentechnologie zur Fernerkundung und Fernüberwachung. Das Ziel der Arbeitsgruppe „Business Development“ war die kontinuierliche Unterstützung der Unternehmen bei der marktgerechten Produktentwicklung und der Analyse ihrer Position im Markt sowie dem Aufzeigen der zukünftigen Positionierung in diesem.

Business Readiness

In den von Oost NL im Jahr 2015 durchgeführten Untersuchungen im Auftrag der Euregio Rhein-Waal und des niederländischen Ministeriums für Wirtschaft und Klima wurde erkennbar, dass der technologische Fortschritt innerhalb von Inno-

vationsprojekten deutlich sichtbar war, jedoch häufig der Fokus auf den Markt fehlt. Auch wurde zu diesem Zeitpunkt der Innovationsprozess im Bereich Business weder detailliert betrachtet noch gemessen. Um eine Beurteilung dieses Prozesses zu ermöglichen hat Oost NL vor fünf Jahren neben dem bekannten Technology Readiness Level (TRL) und Investor Readiness Level (IRL) als weiteres Tool den Business Readiness Level (BRL) eingeführt. Das BRL-Tool ermöglicht es, gemeinsam mit einem Techunternehmen den individuellen Fortschritt einzuordnen und geeignete Maßnahmen zur Optimierung des neuen Business Cases zu definieren. Auf Basis dieser Tools, ergänzt durch weitere Werkzeuge des Business Developments, entwickelte Oost NL für das SPECTORS Projekt das Arbeitspaket Business Development auf dessen Grundlage die Unternehmen gemeinsam mit dem Business Development Partner RheWaTech arbeiteten.

Workshops

Unter der Leitung von Oost NL wurden zusammen mit RheWaTech jährliche BD Workshops (verortet bei Twente Airport/ SPACE53, Wageningen Universität, Hochschule Rhein-Waal) sowie zahlreiche individuelle Fokus-Sitzungen in Kleingruppen durchgeführt. Ergänzend hierzu wurden regelmäßige Gespräche mit den Unternehmenspartnern vereinbart und in jährlichen Zyklen gemeinsam der Fort-

schrift in den Bereichen TRL und BRL betrachtet. Während dieser Zusammenarbeit lag der Fokus vor allem auf der Identifikation der relevanten Schritte, welche notwendig sind um aus Technologie ein erfolgreiches Business zu machen; von der ersten Idee zum Geschäftsmodell, von der Entwicklung eines Businessplans über den Aufbau der internen Organisation, der dazu passenden Marktstrategie sowie der Suche nach eventuell notwendigen Investoren. Ergänzt wurden diese unternehmenszentrierten Aktivitäten durch zahlreiche Netzwerkveranstaltungen, auf





welchen ein reger Austausch zwischen Unternehmern und Wissenseinrichtungen stattfand. Hieraus entstanden Ideen zu weitergehenden Kooperationen, unter anderem mit dem Flughafen Weeze, welche auf den umfangreichen Einsatz von Drohnen und unbemannten Frachtflugzeugen abzielen.

Fortschritt

Mit der Zeit wurde der technologische Fortschritt bei vielen Produktentwicklungen sichtbar, bei der Betrachtung der Business Cases war aber bei einigen der noch fehlende „Step to the Market“ nicht in Sicht. Dies führte dazu, dass einzelne Produktideen nicht weiterverfolgt und dafür andere erweitert wurden. Einige Ergebnisse und Produkte sowie die von uns verwendeten Methoden und Tools finden Sie in dieser Publikation, auf der allgemeinen Website www.spectors.eu und auf der BD-Website: www.oostnl.nl/spectors.

Gesellschaftliche Herausforderungen

Technischer Fortschritt und soziales Wohlergehen sollten im besten Fall Hand in Hand gehen, während sie in der Praxis oft miteinander in Konflikt geraten. Auf der von SPECTORS organisierten Wissenskonferenz 2019 wurde deutlich, dass technologischer Fortschritt nicht die einzige treibende Kraft für die Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen sein kann. Es ist sinnvoll, Technik bewusst für eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen einzusetzen, aber auch bestehendes Wissen von Anwendern, wie zum Beispiel von Landwirten, mitzunutzen. Dieses Bewusstsein ist bei den Partnern im Laufe der Zusammenarbeit stetig gewachsen. Die Idee, Technologie nachhaltig zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen einzusetzen, ist jedoch häufig

leichter gesagt als getan. SPECTORS zeigt allerdings deutlich, dass diese Anstrengung sich lohnt! Während der zurückliegenden fast fünf Jahre hat uns vor allem die vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen den Partnern begeistert. Mit viel Humor, der Inklusion verschiedener Kulturen, Persönlichkeiten und Kompetenzen entstanden einzigartige Ergebnisse. Beispiele dafür finden Sie in dieser Publikation: Projekte mit gesellschaftlicher Relevanz und Unternehmer, die ihr Ertragsmodell mit den von uns angebotenen Tools optimiert haben.

Wir würden uns freuen, wenn wir Sie mit diesem Booklet für unser SPECTORS Projekt und die daraus entstandenen Produkte begeistern können. Die im Netzwerk entstandenen Partnerschaften sind durch die gemeinsamen Innovationen so stark geworden, dass sie auch über das Projekt hinaus weitergeführt und ausgebaut werden. Dies ist aus unserer Sicht der echte Mehrwert von innovativen INTERREG Projekten.



*Robbert Jan Kooij,
Projektmanager Tech Oost NL,
Business Development
SPECTORS*



*Birgit Mosler,
Geschäftsführerin RheWaTech,
Projektmanagerin SPECTORS,
Business Development
SPECTORS*



RHEWATECH: BEWÄLTIGUNG GESELLSCHAFTLICHER HERAUSFORDERUNGEN ÜBER GRENZEN HINWEG

Business Development ist ein wichtiger Teil des SPECTORS-Projekts, um möglichst viele Innovationen einen Schritt näher an den Markt zu bringen. RheWaTech, ein non-profit Institut für Forschung und wirtschaftliche Entwicklung, ist innerhalb des Projekts neben der Steuerung des Gesamtprojektes an der Optimierung der verschiedenen Business Cases beteiligt. Die Kernaktivität von RheWaTech ist die Beratung und Unterstützung von industriellen und wissenschaftlichen Partnern bei F&E-Projekten.

Birgit Mosler, Geschäftsführerin von RheWaTech: „Zu Beginn von SPECTORS haben wir die Idee aufgegriffen, Wissen im Bereich Fernerkundung und Drohnen in neue Innovationen und marktreife Produkte zu überführen. Aus diesem Grund haben wir bei der Projektentwicklung eine Vielzahl von thematischen Produktgruppen konzipiert, in denen sowohl Wissenspartner als auch innovative Unternehmen sowie mögliche Vermarktungspartner gemeinsam an der Umsetzung ihrer Ideen arbeiten. Bei unseren Geschäftsentwicklungsaktivitäten stehen Markt und Anwender immer im Mittelpunkt. Die enge Zusammenarbeit zwischen technischen Entwicklern und Wissensträgern sollen die Unternehmer zu Innovationen befähigen.“

Fokus auf gesellschaftliche Herausforderungen

„Bei den im Rahmen von SPECTORS durchgeführten Geschäftsentwicklungsaktivitäten

lag der Fokus jedoch nicht ausschließlich auf der wirtschaftlichen und marktorientierten Entwicklung der Innovationen, es war uns ebenfalls wichtig, gesellschaftliche Herausforderungen im Blick zu behalten und hierfür technologische Lösungen zu entwickeln“, erklärt Mosler. „Einige der im Projekt entwickelten Dienstleistungen und Produkte werden die Anwender in Zukunft dabei unterstützen, diese Herausforderungen in den für SPECTORS relevanten Bereichen wie nachhaltige Landwirtschaft, Umweltschutz und Biodiversität zu bewältigen. Unternehmer bauen zum Beispiel Big Data-Systeme für die intelligente Nutzung der großen Informationsmengen, die von den Sensoren geliefert werden. Diese Daten können dann zur Messung der Heterogenität von Grasland und Wäldern, zur Bestimmung der Artenzusammensetzung, aber auch zur Beurteilung von Schäden oder zur 3-D Simulation von Gebäuden verwenden.“

det werden. Europäische Projekte wie SPECTORS sind für die Lösung bestehender komplexer Herausforderungen von großer Bedeutung, weil sie einen festen Rahmen bieten, innerhalb dessen Unternehmer, Wissensinstitute und Marktparteien vertrauensvoll miteinander an neuen Produkten und Dienstleistungen arbeiten können. Darüber hinaus fördert der interkulturelle Wissensaustausch und die Arbeit in interdisziplinären Teams innerhalb von SPECTORS das Innovationspotenzial. Jeder Partner beherrscht einen bestimmten Technologiebereich, so dass sich die Teilnehmer optimal ergänzen.“

Marktreife Innovationen

Das SPECTORS-Projekt gliedert sich in elf verschiedene Produktgruppen, die eng miteinander verbunden sind und auf deren Ergebnissen die jeweils anderen Gruppen aufbauen können. Ein zentrales Element des Projektes war daher der regelmäßige Austausch in den vier thematischen Arbeitsgruppen, der Steuerungsgruppe und bei den jährlichen Treffen aller Projektpartner. Mosler: „Marktnahe Innovation ist gerade für Unternehmer sehr wichtig, denn am Ende muss sich die Investition in die Innovation auch auszahlen. Alle Partner bringen technisches Fachwissen mit, aber bewusst

haben wir anfangs nicht final definiert, zu welchen exakten Produkten die Zusammenarbeit führen wird. Die Einteilung des Projekts in Produktgruppen stellte sicher, dass wir den Innovationsprozess so frei wie möglich denken und gestalten konnten, was der Kreativität der Unternehmer sicherlich zugutekam. Gleichzeitig haben wir mit unseren Aktivitäten zur Geschäftsentwicklung in verschiedenen Sitzungen und Einzelgesprächen mit Unternehmern stets das große Ganze im Auge behalten.

Wir konzentrierten uns auf die spezifischen Bedürfnisse des Marktes sowie auf die Frage, wie wir das Produktdesign am besten an diese Bedürfnisse anpassen können. Für mich geht es bei der

Wirtschaftsförderung vor allem um die Vernetzung von Unternehmern untereinander und mit den relevanten Marktparteien, aber zum Beispiel auch mit Gemeinden und Provinzen“, so Mosler.

„Bei der Umsetzung des SPECTORS-Projekts stand die Wertschöpfung für Unternehmer im Mittelpunkt“, sagt Mosler. „Was SPECTORS auszeichnet ist, dass wir die finanzielle Wertschöpfung auf Seiten der Unternehmen bewusst mit Herausforderungen im Bereich Umwelt- und Naturschutz sowie Landwirtschaft

„Europäische Projekte wie SPECTORS sind für die Lösung bestehender komplexer Herausforderungen von großer Bedeutung.“



verknüpft haben, um so zusätzlich zu den bestehenden Business Cases mehr ökologischen und sozialen Wert schaffen. Bei SPECTORS gehen die Entwicklung guter, marktreifer Business Cases und die Erzeugung sozialer Mehrwerte Hand in Hand. Die innerhalb von SPECTORS entwickelten Business Cases haben daher auch eine große soziale und gesellschaftliche Relevanz.“

Globale Lösungen

Als Organisation ist RheWaTech stark in der deutsch-niederländischen Grenzregion verwurzelt. Mosler: „Der Schutz der natürlichen Ressourcen und die Entwicklung einer nachhaltigeren und effizienteren Landwirtschaft machen nicht an unseren Grenzen halt. Es ist daher wichtig, aus dem SPECTORS Netzwerk heraus geeignete Initiativen und Business Cases für eine regionale Wertschöpfung zu entwickeln, die auf beiden Seiten der Grenze funktionieren und dort auch umgesetzt werden können. Durch globales Denken konnten wir innerhalb von SPECTORS eine Reihe von Lösungen entwickeln, die in der Region aber auch international von Bedeutung sind. Ein Beispiel für eine solche auch weltweite Herausforderung ist die sichere Versorgung mit regionalen, gesunden und nachhaltig produzierten Lebensmitteln bei einer stetig wachsender Weltbevölkerung, welche wir bei vielen Innovationen im Blick haben. Daher fand auch

während des Projektes der Austausch mit internationalen Partnern statt, um den Wissenstransfer auch an Partner außerhalb des Konsortiums zu ermöglichen.“

Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten

„Innerhalb von SPECTORS haben wir mit fortschreitendem Projektverlauf an immer konkreteren Produkten und Services gearbeitet“, erzählt Mosler. „So wurden in einer Produktgruppe, kostengünstige Sensorsysteme entwickelt und integriert, um Landwirte bei der Erfassung zuverlässiger Grasland- und Ackerbau-Daten in Echtzeit zu unterstützen. In einer anderen Produktgruppe haben wir optische Sensoren mit einem Analyseverfahren verbunden, um mit Drohnen „just in time“ Pilzsporen zu detektieren und somit zeitnahe Aussagen über notwendige Spritzungen treffen zu können. Auf diese Weise kann in der Praxis zum Beispiel der Einsatz von Düngern und Pflanzenschutz auf Agrarflächen langfristig reduziert, der optimale Zeitpunkt der Ernte berechnet und die verfügbaren Ressourcen effizient geplant werden.“ Der Schutz der Natur stand in vielen Produktgruppen ebenfalls im Fokus. So wurde in der Produktgruppe „Software zur Objekterkennung“ an Systemen gearbeitet, welche den Schutz von Wildtieren und Naturschutzflächen als Ziel haben. Hierfür wurde an der Anwendung innovativer Bildverarbeitungstechniken in Kombination mit Software und Algorithmen zur Iden-

tifizierung von Objekten gearbeitet. Konkrete Anwendungsfelder für diese Technologie sind zum Beispiel die Vermeidung von Verletzung von Wildtieren oder die Zerstörung von Nestern von Bodenbrütern bei der Grasmahd, aber auch die Detektion und Kartierung von invasiven Pflanzen auf Naturschutzflächen, um diese Flächen durch eine gezielte Entfernung langfristig zu sichern.“



„Was SPECTORS auszeichnet ist, dass wir die finanzielle Wertschöpfung auf Seiten der Unternehmen bewusst mit Herausforderungen im Bereich Umwelt- und Naturschutz sowie Landwirtschaft verknüpft haben, um so zusätzlich zu den bestehenden Business Cases mehr ökologischen und sozialen Wert schaffen.“

Birgit Mosler, Geschäftsführerin RheWaTech



SPECTORS: LET'S GO ON AND MAKE IT FLY

Die Hochschule Rhein-Waal ist eine international ausgerichtete Fachhochschule mit rund 7000 Studierenden. Sie ist eine der wichtigsten Wissensinrichtungen am Niederrhein. Aufgrund der zentralen Lage in der EUREGIO Rhein-Waal und der Nähe zur niederländischen Grenze ist die Hochschule auf verschiedenen Ebenen stark im grenzüberschreitenden Netzwerk verankert. Rolf Becker ist der Architekt des SPECTORS-Projekts und außerdem Professor an der Hochschule Rhein-Waal. Physik mit den Schwerpunkten Sensorik und Mechatronik steht im Mittelpunkt seiner Arbeit.

Gemeinsam mit seinem ehemaligen Kollegen Bastian Hoffmann erkannte er frühzeitig das enorme Potenzial der Drohnen im Bereich der zivilen Anwendungen. „Von 2012 bis 2014 waren wir bereits im Projekt SMART INSPECTORS (INTERREG IV A) aktiv, in dem wir gemeinsam mit sieben Partnern aus Deutschland und den Niederlanden an innovativen Entwicklungen gearbeitet haben“, sagt Becker.

„Damals lag der Schwerpunkt vor allem auf der Entwicklung und Anwendung von Hyperspektralkameras und Radarsensoren für die Fernerkundung mit Drohnen, zum Beispiel in der Präzisionslandwirtschaft. Die verschiedenen Projektpartner brachten ihre eigenen Netzwerke ein, und viele der externen Kontakte kamen mit ihren eigenen Ideen und Fragen zu uns. Die Berater von Oost NL, das damals noch kein Projektpartner war, konnten auch viele

interessante Unternehmen als potenzielle Partner für das Projekt vorschlagen.“

Matrix-Struktur in Produktgruppen

Das grenzüberschreitende Netzwerk und neue Ideen auf dem Gebiet der Innovation wuchsen stetig, was schließlich zu einem Antrag für ein neues Programm im Bereich der Drohnen führte; das INTERREG VA-Projekt SPECTORS mit mehr als dreißig Partnern war geboren. „Das SPECTORS-Projekt umfasst sowohl die Entwicklung neuer Geräte und Software als auch die Schaffung verbesserter Dienstleistungen im Bereich

der Drohnen“, sagt Becker. „Aufgrund des sehr kooperativen Charakters mit vielen Querverbindungen war es anfangs gar nicht so einfach, das Projekt richtig zu strukturieren. Das Konsortium, bestehend aus Wissensinrichtungen, Unternehmen und Naturorganisationen, hat eine breite

„Das SPECTORS-Projekt umfasst sowohl die Entwicklung neuer Geräte und Software als auch die Schaffung verbesserter Dienstleistungen im Bereich der Drohnen.“

Ausrichtung. Deshalb haben wir bei der Gestaltung des Projekts einen sehr marktorientierten Ansatz gewählt.“ Es gehe darum, Produktinnovationen aus einer bestimmten Marktnachfrage heraus zu entwickeln, betont Becker.

Die Innovationen, die die Partner von SPECTORS zu realisieren hofften, waren thematisch in Produktgruppen gegliedert. So wurden beispielsweise die Arbeiten auf dem Gebiet der Bildsensoren für die Fernerkundung in einer Produktgruppe zusammengefasst. Dasselbe Prinzip wurde auch bei der Entwicklung spezifischer Dienstleistungen und Software für die Präzisionslandwirtschaft angewandt. „Innerhalb von SPECTORS wird ein Produkt oft von mehreren Partnern gemeinsam entwickelt“, sagt Becker. „Infolgedessen sind auch mehrere Partner an mehr als einer Produktentwicklung beteiligt. Ich halte das horizontale Netzwerk, das auf diese Weise aufgebaut wurde, für sehr produktiv. Es ist wichtig, dass Innovationskonsortien auf der Grundlage der spezifischen Kenntnisse und Fähigkeiten der Mitarbeiter zusammengestellt werden und dass die Zusammenarbeit nicht durch Arbeitspaketgrenzen behindert wird. Dieser Aufbau ermöglichte es uns auch, sicherzustellen, dass Mitarbeiter mit spezifischem Fachwissen aus verschiedenen Unternehmen bei neuen Entwicklungen grenzüberschreitend zusammenarbeiten

können. Die Produktgruppen sind Teil einer Art Matrixstruktur, die meiner Meinung nach dem kooperativen Charakter des SPECTORS-Projekts am besten entspricht.“

Vertrauen als Grundlage für Innovation

Innerhalb von SPECTORS befasste sich die Hochschule Rhein-Waal als Projektpartner vor allem mit der Entwicklung neuer Hardware, Software und Methoden im Bereich der Fernerkundung. Darüber hinaus ist die Hochschule für angewandte Wissenschaften auch eng in die Entwicklungen im Bereich der Systemintegration eingebunden. „Gemeinsam mit unseren Partnern testen wir neue Anwendungsmöglichkeiten von Drohnen in der Praxis“, sagt Becker. „Wir unterstützen damit zahlreiche innovative Produktentwicklungen.“ SPECTORS hat als Innovationsprojekt eine wichtige grenzüberschreitende Vernetzungsfunktion. „Die geographische Nähe der Hochschule Rhein-Waal zu den grenznahen niederländischen Provinzen ermöglicht einen intensiven persönlichen Austausch, auch wenn wir natürlich derzeit durch COVID-19 eingeschränkt sind“, so Becker. „Persönliche Treffen mit innovativen Partnern sind äußerst wertvoll, insbesondere für die Vertrauensbildung. Im Laufe der Jahre hat sich ein zuverlässiges und stabiles Netzwerk gegenseitiger Wertschätzung entwickelt, das meiner Meinung nach die Grundlage für Innovation bildet.“



Einblick in die kommerzielle Implementierung

Business Development war ein wesentlicher Bestandteil von SPECTORS. „Oost NL schlug zum Beispiel vor, den Business Model Canvas zur Beschreibung von Geschäftsideen und Produktmarketing zu verwenden, damit Unternehmen mehr Einblick in die kommerzielle Umsetzung ihrer Innovationen erhalten“, so Becker. „Mit allen Unternehmen wurden Workshops organisiert, in denen das Business Model Canvas fertiggestellt wurde. Persönlich glaube ich, dass diese Sitzungen den Unternehmen ein viel klareres Bild ihrer eigenen Innovationsentwicklung und des Status quo vermitteln. Meine Erfahrung ist aber auch, dass es für kleine Unternehmen (KMU) sehr schwierig ist, Innovationen langfristig zu planen.“

„Häufig müssen KMU flexibel auf Kundenanforderungen und Marktchancen reagieren und ihre Produkt- oder Dienstleistungsentwicklung spontan anpassen. Dennoch ist es für Unternehmer wichtig, die Vorteile des Business Development zu erkennen. Dies macht den Unternehmen klarer, wohin genau die Reise geht und schafft gleichzeitig mehr Bewusstsein. Geschäftspläne müssen in der Regel kontinuierlich an aktuelle Marktentwicklungen angepasst werden, weshalb es wichtig ist, das Nutzerversprechen (Value Proposition) ständig zu schärfen.“

Starke Netzwerke, globale Herausforderungen

Eines der wichtigen Ergebnisse ist die Schaffung eines grenzüberschreitenden Netzwerks aus KMU und Wissenseinrichtungen. „Einige Netzwerke sind durch die gemeinsamen Innovationen so stark geworden, dass sie über das Projekt hinaus weitergeführt und ausgebaut werden“, betont Becker. „Ich halte dies für ein sehr wichtiges Ergebnis, das sowohl zum territorialen Zusammenhalt der EU als auch zur regionalen Wertschöpfung und internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Wissensinstitutionen beiträgt.“

SPECTORS hat einige High-Tech-Systeme hervorgebracht, die zur Zukunftsfähigkeit von Unternehmen beitragen. Zu den High-Tech-Systemen gehören auch neue Methoden für die Präzisionslandwirtschaft und den Umwelt- und Naturschutz. Sie befassen sich mit den großen globalen Herausforderungen der Nahrungsmittelversorgung und des Umwelt- und Klimaschutzes. „Zivile Anwendungen von Drohnen können helfen, diese globalen Herausforderungen zu lösen“, sagt Becker. „SPECTORS hat neue Wege beschritten. Wir sind überzeugt, dass einige neue Innovationen sowohl dem gesellschaftlichen Interesse dienen als auch gewinnbringend sein können. Als Innovationsprojekt steht SPECTORS daher im Einklang mit der Vision des European Green Deal.“

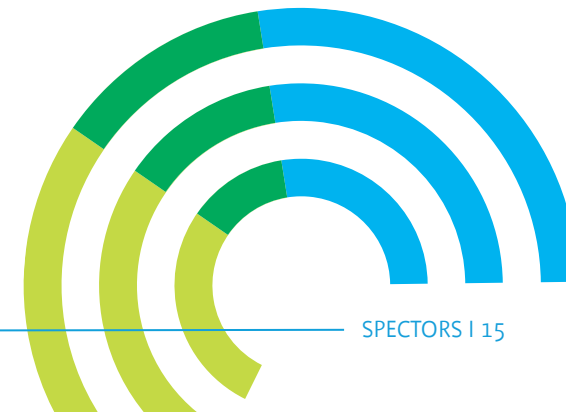


Bastian Hoffmann



„Einige Netzwerke sind durch die gemeinsamen Innovationen so stark geworden, dass sie über das Projekt hinaus weitergeführt und ausgebaut werden.“

Rolf Becker, Professor Hochschule Rhein-Waal



BUSINESS DEVELOPMENT TOOLS

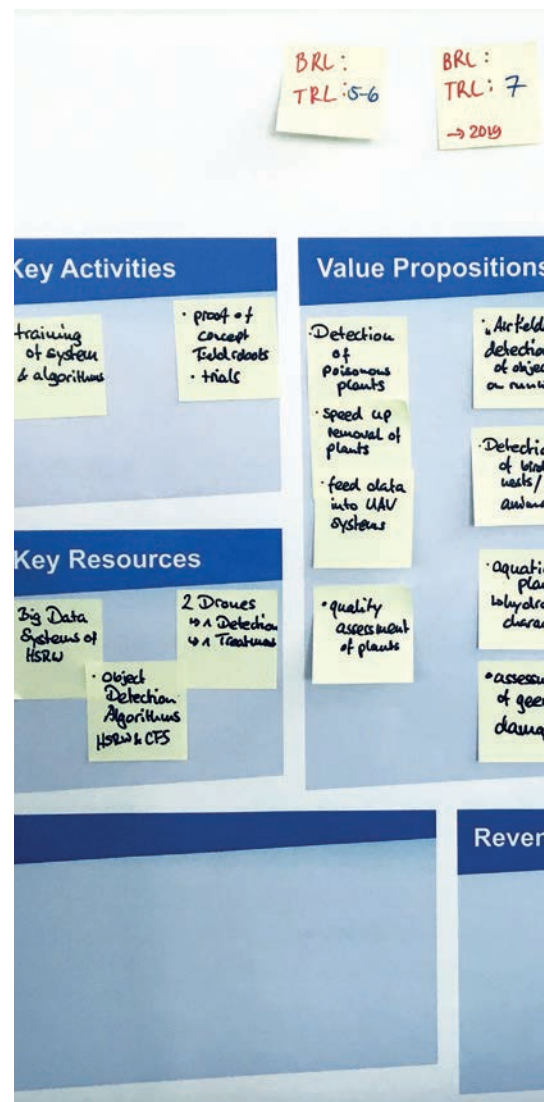
Oost NL und RheWaTech sind für die Business Development-Aktivitäten im Rahmen des SPECTORS-Projekts verantwortlich. Verschiedene Instrumente werden eingesetzt, um Unternehmer bei diesen Aufgaben zu unterstützen. Die wichtigsten Instrumente, die wir verwenden, werden im Folgenden kurz erläutert:

Wissensmatrix

Eine gute Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Wissensinstitutionen ist eine Voraussetzung für wirtschaftlich getriebene Entwicklungen. Oost NL hat zu diesem Zweck eine Wissensmatrix entwickelt. Anhand der Wissensmatrix kann bestimmt werden, welcher Partner innerhalb von SPECTORS über die erforderlichen Kompetenzen und Fachkenntnisse zur Lösung eines technologischen Problems verfügt. Wir haben zwischen den Bereichen „Sensoren“ und „Software“ unterschieden. Darüber hinaus kann mit Hilfe der Wissensmatrix ermittelt werden, welche Parteien in den verschiedenen Anwendungsbereichen stark sind. Die teilnehmenden Partner können angeben, in welchen Märkten sie tätig sind. So wissen die Partner besser, wo ihre Stärken liegen und können Innovationen innerhalb der Produktgruppen effektiver umsetzen.

Business Modell Canvas

Eines der Instrumente, die in der Zusammenarbeit mit den Unternehmen verwendet wurden, um die verschiedenen Business Cases innerhalb von SPECTORS zu optimieren, ist das Business Model Canvas (BMC-Modell). Mit Hilfe des Canvas-Mo-



dells können sowohl die Stärken als auch die Schwächen eines Unternehmens identifiziert werden. Ausgangspunkt des Modells ist immer das Wertversprechen (Value Proposition) des Unternehmens. Dies weist auf die Unterscheidungsmerkmale des Produkts hin, mit dem Unternehmen auf den Markt gehen wollen.

Zusammen mit einem „Business Developer“ untersucht der Unternehmer Kostenstrukturen, Einkommensströme und Kundensegmente. Darüber hinaus werden auch wichtige Partner des Unternehmens sowie die verschiedenen möglichen (Vertriebs-)Kanäle beschrieben. Ziel des Modells ist es, die nächsten Schritte in Technologie und Wirtschaft für jeden Business Case im SPECTORS-Projekt aufzuzeigen.

Technology Readiness Level (TRL)

Innerhalb von SPECTORS wird der „Technology Readiness Level“ verwendet, um den technologischen Fortschritt von Unternehmen pro Business Case zu überwachen. Mit diesem Tool lässt sich feststellen, ob sich ein Produkt oder Service in der Forschungs-, Entwicklungs-, Demonstrations- oder Markteinführungsphase befindet. Das Ziel des SPECTORS-Projekts ist es, das höchstmögliche Niveau der Technologieentwicklung in den jeweiligen Produktgruppen zu erreichen, um die Produkte auf den Markt zu bringen und Arbeitsplätze schaffen zu können.

Business Readiness Level (BRL)

Um den Status eines „Value Proposition“ zu überwachen, verwenden Oost NL und RheWaTech den Business Readiness Level innerhalb von SPECTORS. Damit wird die Marktreife der Produkte und Services innerhalb der Produktgruppen ermittelt und festgestellt, welche Maßnahmen noch erforderlich sind, um mehr Kundennutzen zu generieren.

Analyse der Wertschöpfungskette

Um einen guten Einblick in den Markt für Drohnen und Sensoren zu erhalten, ist es wichtig, die Wertschöpfungskette innerhalb dieser Bereiche darzustellen. Vielen Unternehmen fällt es schwer, ihre Innovationen zu vermarkten. Daher wurden alle Business Cases pro Produktgruppe für Partner untersucht, die in der Wertschöpfungskette eine Rolle spielen. Es wird unterschieden zwischen Wissensinstitutionen, Technologielieferanten, Integratoren und Marktteilnehmern rund um Sensoren und Drohnen. Mit der Analyse der Wertschöpfungskette helfen Oost NL und RheWaTech Unternehmen, marktorientiert zu arbeiten und neu entwickelte Produkte einen Schritt weiter auf den Markt zu bringen.

Technology Roadmapping

Im Rahmen des SPECTORS-Projekts wurde eine „General Assembly“ organisiert, um die Ergebnisse der verschiedenen Produktgruppen auszutauschen und



die nächsten Schritte im Entwicklungsprozess zu diskutieren. Die Universität Wageningen (WUR) und Wageningen Environmental Research (WEnR) hatten die Verantwortung für die Organisation der Veranstaltung, die am 24. Mai 2019 stattfand. Mit Hilfe des „Technology Roadmapping-Tools“, das in drei verschiedenen Sessions angewandt wurde, wurden die Unternehmen während der General Assembly bei ihrer strategischen und langfristigen Planung unterstützt. So wurde beispielsweise innerhalb der verschiedenen Produktgruppen untersucht, welche Technologien in Zukunft benötigt werden, um das Produkt auf den Markt zu bringen. Technology Roadmapping hilft Unternehmen, besser zu verstehen, wie sich Märkte, Produkte und Technologien entwickeln,

und ermöglicht ihnen, ihren Innovationsprozess klarer zu definieren. Als Ergebnis der Sitzungen sind Unternehmen in der Entwicklungsphase besser in der Lage, die Auswirkungen zukünftiger gesellschaftlicher Veränderungen auf ihr Produkt und ihren Business Case zu berücksichtigen. Durch ein Brainstorming über die Möglichkeiten, die diese gesellschaftlichen Veränderungen bieten, erhalten die Unternehmen außerdem ein klareres Bild von den Schritten, die sie jetzt unternehmen müssen, um in den kommenden Jahren wettbewerbsfähig zu bleiben.

Matchmaking SPECTORS & Matching Wings

Im November 2020 wurde in Zusammenarbeit mit dem Investorennetzwerk „Matching Wings“ eine Wissenssession für Investoren, die sich für Robotik und Drohnen interessieren, organisiert. Während dieser Sitzung hatten mehrere Unternehmen die Möglichkeit, sich und ihre Entwicklungen zu präsentieren. Von Oost NL wurde eine übergreifende Präsentation zum Thema Drohnenentwicklungen in der Grenzregion gehalten. Innerhalb SPECTORS nutzten ISIS IC und Drone4Agro die Gelegenheit und hielten einen Pitch für die Anwesenden. Ziel dieser Veranstaltung war es, die notwendigen ersten Kontakte zu Investoren zu knüpfen, um Wachstumskapital zu gewinnen.



SPECTORS Business Development Knowledge Map



		Sensors					Software				Drone Systems	Markets					Overige	
		Optics	(3D) Laserscanning	Infrared	Radar	Touch	IoT / Big data / processes	Positioning and Navigation	Controls	Object Detection		Agro& Food	Environmental & Water	Aerial photography	Transport & Industry	Safety & Security	Fieldlabs	Business Development
	SME	11	2	3	1		4	1	2		7	7	3	3	1	1	3	3
	Research	1	2		1	2	3	3	2	2	3	3	4			1	2	
	Enterprise						1						1		1		1	
	SemiGov											1					1	1
Organisation	TOTAL	12	4	3	2	2	8	4	4	2	10	11	8	3	2	2	7	4
Aerovision	SME																	
Bureau Waardenburg	SME																	
ClearFlightSolutions	SME																	
Drone4agro	SME																	
Dronespective	SME																	
Eagleview	SME																	
Geinfosolutions	SME																	
GeSa	SME																	
IMST	SME																	
Innosive Diagnostics	SME																	
ISIS-IC	SME																	
Jalasca	SME																	
KnowH2O	SME																	
Obtrasec	SME																	
PVA mBH	SME																	
RheWaTech	SME																	
Soilcares	SME																	
Red Merito	SME																	
Römer HPM	SME																	
Van den Borne	SME																	
XpStagers	SME																	
KWR	LE																	
Prorail bv	LE																	
Alterra	Research																	
Forschungszentrum Jülich	Research																	
Hochschule RW	Research																	
Naturschutzzentrum	Research																	
Regionalforstamt	Research																	
UTwente	Research																	
Wageningen UR	Research																	
LWK NRW	SemiGov																	
Oost NL	SemiGov																	



PRODUKTGRUPPEN SPECTORS

Innerhalb von SPECTORS arbeiten Wissensinrichtungen und Unternehmen aus den Niederlanden und Deutschland gemeinsam an Innovationen in verschiedenen Produktgruppen. Nachfolgend finden Sie eine Erläuterung, welche Entwicklungen bei den einzelnen Produktgruppen im Mittelpunkt stehen.

Produktgruppe 1:

Positioning System for Inspection

Drohnen sind sehr nützlich für Inspektionsarbeiten, zum Beispiel um den Zustand von Gebäuden zu beurteilen. Um sehr genaue Daten für eine Messung zu erhalten, muss eine Drohne in der Lage sein, sich selbst genau zu positionieren. Dabei funktioniert GPS nicht oder nicht genau genug, um die Position in Gebäuden oder einer eng bebauten Umgebung zu bestimmen. Um dies zu verbessern, arbeiten verschiedene SPECTORS-Partner an Drohnen, die sich mit Hilfe von Ultra Wide Band (UWB) und „optischem Fluss“ positionieren.



Produktgruppe 2:

Airborne Scanning System

Innerhalb dieser Produktgruppe arbeiten Unternehmen und Wissensinrichtungen gemeinsam an der Entwicklung eines mini-

aturisierten 3D-Laserscanners, der in Kombination mit Drohnen Vermessungsaufgaben übernehmen kann. Der Laserscanner wird speziell an die in Produktgruppe 1 entwickelten Positionierungssysteme angepasst und in diese integriert. Ein solches Komplettsystem ist derzeit noch nicht auf dem Markt verfügbar.

Produktgruppe 3:

Handheld Feed analysis

Bei der Handheld Feed-Analyse geht es um die Entwicklung eines innovativen tragbaren Handscanners für die Analyse von Boden-, Pflanzen- und Futtermittelproben. Auf diese Weise können die Landwirte höhere Erträge auf ihrem Land erzielen. Der Scanner verwendet eine Kombination aus optischen und Infrarotsensoren. Mit der wachsenden Weltbevölkerung wird es immer schwieriger, die Nachfrage nach Nahrungsmitteln zu erfüllen.

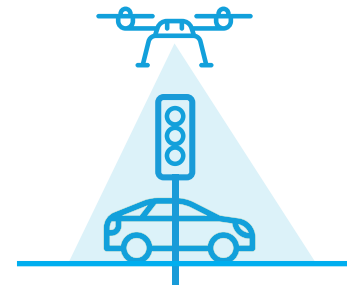
Eines der Ziele des SPECTORS-Projekts ist die Entwicklung zugänglicher und kostengünstiger Infrarotsensoren für die Analyse von Lebensmitteln. Ziel ist es, Landwirte bei der Echtzeit-Erfassung zuverlässiger Daten über ihre Felder zu unterstützen. Auf diese Weise können die Landwirte ihre Betriebsergebnisse verbessern. Mit

einem Handscanner kann bereits die Bodenzusammensetzung gemessen werden, an die der Landwirt seinen Düngungsplan anpassen kann. Künftig wird es auch möglich sein, die Zusammensetzung des Grases während des Wachstumsprozesses zu bestimmen. Dadurch kann auch das Futter gemessen werden. Für die Zukunft wird angestrebt, den Handscanner auch zur Messung der Milchwerte und des Kuhduges einzusetzen. Aufgrund der Insolvenz des Partners sind die Produkte noch nicht marktfähig.

Produktgruppe 4:

Radar for Traffic Surveillance

In dieser Produktgruppe arbeiten Unternehmen und Wissensinstitute gemeinsam an der Entwicklung eines neuen und flexiblen, auf Radartechnologie basierenden Verkehrsmonitoring-Systems zur Überwachung von Bahnübergängen, Flughäfen und an stark frequentierten Verkehrsknotenpunkten. Die zunehmende Verkehrsbelastung erfordert eine intensive Überwachung, um den Verkehrsfluss zu fördern und Unfälle zu vermeiden.



Produktgruppe 5:

Airborne Imaging System

Unternehmen und Wissensinstitute arbeiten gemeinsam sowohl an der Entwicklung und Optimierung der Benutzerfreundlichkeit neuer hyper- und multispektraler Sensoren als auch an der Entwicklung spezieller Messgeräte und Instrumente für die Fernerkundung mit Ultraleichtflugzeugen. Die Fernerkundung mit Hilfe bildgebender Instrumente erzeugt eine enorme Datenmenge. Neben der Datenspeicherung stellen auch andere Aspekte wie Bildverarbeitung, Data Mining und Funktionserkennung große Herausforderungen dar.

Produktgruppe 6:

Drone Touch System

Diese Produktgruppe konzentriert sich auf die Herausforderung, Flugroboter zu entwickeln, die physisch mit der Umgebung interagieren. Denken Sie an Bewegungen wie Heben, Schieben und Ziehen. Darüber hinaus arbeiten Unternehmen und Wissensinstitute gemeinsam an einem System, das es Drohnen ermöglicht, präzise auf Wänden zu landen. Beispielsweise hat die Firma Drone4Agro eine Docking-Station-Technologie entwickelt, die es Drohnen ermöglicht, genau auf einer Docking-Station zu landen, um ihre Batterien wieder aufzuladen. Auf diese Weise haben die Drohnen eine größere Reichweite und können effizienter eingesetzt werden.



Produktgruppe 7: Big Data Architecture

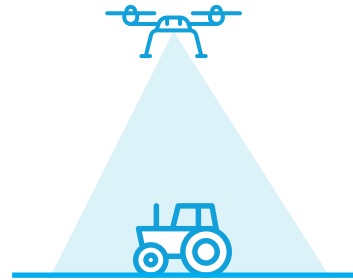
Innerhalb von SPECTORS wird an der Konstruktion dezentraler, reaktiver Big Data-Computer-Cluster gearbeitet. Um auf beiden Seiten der niederländisch-deutschen Grenze effektiv zusammenarbeiten zu können, wird zudem eine grenzüberschreitende Software-Architektur zur effizienten Verwaltung und Verarbeitung der Daten entwickelt. Der letzte Schritt in dieser Produktgruppe ist die Schaffung integrierter Datenverarbeitungsketten unter Einbeziehung von Dienstleistern, Datenlieferanten und Endkunden im Agrarsektor.

Produktgruppe 8: Precision Agriculture System

Um die Heterogenität von Grasland, Wäldern und Kartoffelpflanzen zu messen, arbeiten Unternehmen und Wissensinstitute an der Entwicklung und Kalibrierung eines Registrierungssystems. Gleichzeitig muss dieses System auch in der Lage sein, die Biomasse- und Artenzusammensetzung zu bestimmen, um letztlich die Kohlenstoffkapazität des Waldlandes zu ermitteln.

Die biologische Vielfalt ist für die Umwelt von großer Bedeutung. Darüber hinaus arbeitet die Produktgruppe an der Entwicklung und Kalibrierung eines Multisensorsystems zur Bestimmung der Leistung der überwachten Pflanzen. Schließlich entwickelt die Produktgruppe auch Prognose-

modelle für die Aufnahme von Nährstoffen aus Grünland und Kartoffelfeldern.



Produktgruppe 9: Software for Object Recognition

In dieser Produktgruppe geht es um die Erkennung von Objekten. Es wird an der Entwicklung neuer Bildverarbeitungstechniken gearbeitet, um Bilder mit sehr hoher Auflösung (VHR) verwenden zu können. Darüber hinaus entwickelt die Produktgruppe Algorithmen und Software zur direkten Erkennung von Objekten. Denken Sie an den Nachweis von Einzelpflanzen auf Parzellen und Plantagen. Zum Beispiel arbeitet die Firma Clear Flight Solutions an der Verortung von Bodenbrüternestern mit dem Ziel, den Verlust dieser zu verhindern. Die Identifizierung dieser Nester ist ein zeitaufwändiger Prozess, welcher in einem sehr schmalen Zeitfenster erfolgen muss. Clear Flight Solutions ist es mit einer Drohne mit einer Wärmebildkamera gelungen, Landwirten bei der Kartierung von Nestern zu helfen. Auf diese Weise kann ein wertvoller Beitrag zum Schutz der Wiesenvo-

gelpopulation geleistet werden.

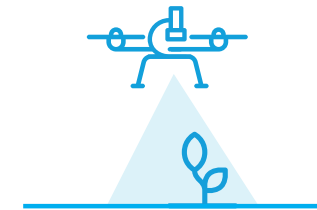
Produktgruppe 10: Vegetation Mapping & Monitoring

Innerhalb dieser Produktgruppe arbeiten Unternehmen und Wissensinstitute gemeinsam an neuen Algorithmen zur Optimierung der Vegetationskartierung und Habitatüberwachung. Die Genauigkeit der Vegetationserkennung kann durch zusätzliche Informationen über Vegetationshöhe, Vegetationstypen und Biomassebewertung verbessert werden. Die Wageningen Environmental Research beschäftigt sich zum Beispiel mit der Erprobung der verschiedenen Anwendungen von Drohnen, Sensoren und Algorithmen, die die Bildverarbeitung bei der Überwachung bestimmen. Die Bilder der Drohnen werden letztlich dazu dienen, die Vegetation effizienter und genauer als bisher zu kartieren. Dies kann z.B. in Naturschutzgebieten geschehen, um die Folgen von Umwelteinflüssen oder Waldbränden zu untersuchen.

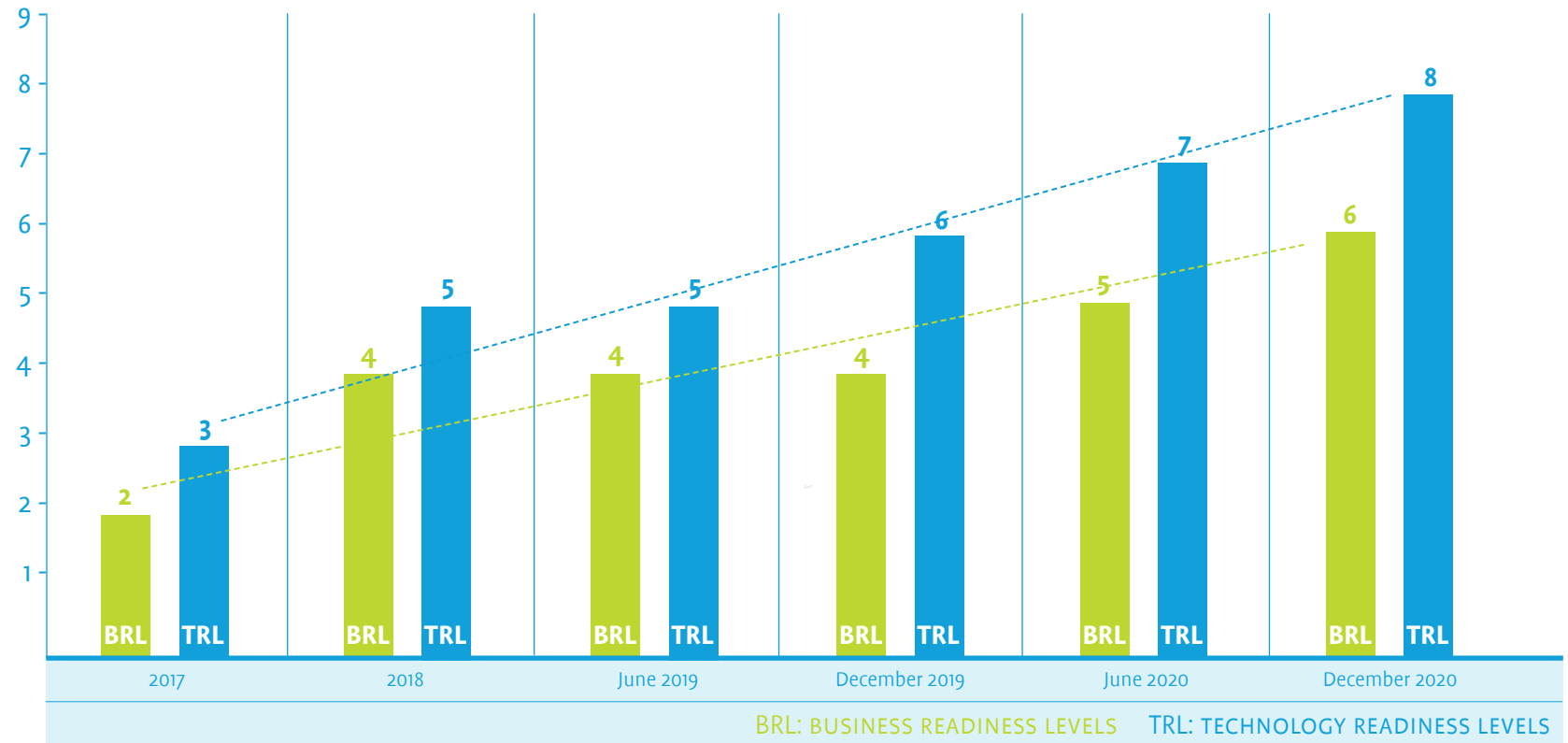
Produktgruppe 11: Flying Microscope

In dieser Produktgruppe wurde an der Entwicklung eines fliegenden Mikroskops gearbeitet. Mit Hilfe des an einer Drohne installierten Systems können große Flächen „Just in Time“ auf kritische Sporenkonzentrationen untersucht werden. In einer speziell erstellten Datenbank,

welche mit der Drohne kommuniziert, werden diese Daten verarbeitet und kritische Stellen verortet. Diese Information wird direkt an den Anwender weitergeleitet, wodurch dieser frühzeitig reagieren und so Ernteauffälle vermeiden kann. Der Sporendetektor kann auch unabhängig von der Drohne zum Beispiel direkt im Gewächshaus eingesetzt werden.



ERGEBNISSE ERZIelt



2020
Go to market
take-off

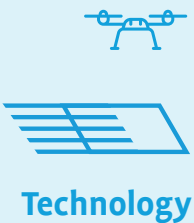
Technology Readiness Levels	
Basic principles observed	1
Technology concept formulated	2
Experimental proof of concept	3
Technical validation in lab	4
Technical validation in relevant environment	5
Demonstration in relevant environment	6
Demonstration in operational environment	7
System complete and qualified	8
Successful mission operation	9

Business Readiness Levels	
Business startup or company team with an idea of the business model and market demands	1
Business plan, Market plan completed including value chain analyses, MVP defined	2
Company / department / project team formally established and starting up, first concrete leads identified, idea of MVP validated by RFI's	3
Competencies for small scale BD / R&D / product / technology development in place	4
Testing and piloting to validate most crucial assumptions of the business model, adjustment made in value chain and MVP	5
Preparation of test production, competencies necessary for test production in place, pilot customers found	6
Capacity for small scale production in place; crucial Marketing & Sales functions allocated by professionals, updates to business and market plan	7
Capacity for scaling up to complete production and distribution achieved, BD structure in place as well as main contracted customers	8
Complete business with appropriate infrastructure and team / employees up and running, steady stream of projects from stable customer group	9



Product Groups	Technology Leaders	Business Leaders	Technology Readiness Level				Business Readiness Level			
			TRL	TRL	TRL	TRL	BRL	BRL	BRL	BRL
			2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Positioning System for inspection	HSRW	GESA	3	4	4	4	1	1	2	4
Infra imaging Drone, terrestrial scanner	HSRW	Jalasca	3	3	3	9	1	1	2	7
Airborne Scanning Drone	HSRW	PV Ansperger				7				5
Radar for Traffic Surveillance	IMST	IMST/Obtrasec	6	6	9	9	5	6	9	9
Docking station	Drone4agro/UTwente	Drone4agro	3	5	7	7	1	5	5	6
Tethered drone	HSRW/ISIS IC	Drone4agro				6				5
Drone for cargo	HSRW	Drone4agro		4	4	7		1	1	7
Big Data Architecture	HSRW	KnowH2O	2	3	9	9	1	3	6	7
Vegetation Mapping (inc. Water)	HSRW/WEnR	KH20/BuWa/Naturschutz Kleef			6	9			5	8
Sporenkit	HSRW/WUR	Innosive	2	5	5	9	1	3	5	6
Vacume ISIS-IC	HSRW	ISIS IC	2	5	6	9	1	3	4	6
Flying microscope (combination)	HSRW	ISIS IC	2	4	4	7	1	1	1	5
Average			3	4	6	8	2	3	4	6
Average increase						5				4

Working groups SPECTORS



ISIS IC entwickelt „Fliegendes Mikroskop“ zur Detektion von schädlichen Sporen

Die Firma ISIS IC aus Wesel (Deutschland), gegründet 1999, beschäftigt sich mit der Entwicklung von IoT-Lösungen. Innerhalb des INTERREG-VA-Projekts SPECTORS koordiniert das Unternehmen gemeinsam mit RheWaTech als Partner die Fortschritte in den verschiedenen Produktgruppen, in denen Unternehmer in unterschiedlicher Zusammenarbeit an Innovationen im Bereich der Fernerkundung arbeiten.

Dirk Unsenos, Geschäftsführer von ISIS IC: „Wir werden oft von Unternehmen als externer Dienstleister beauftragt, um mit Hilfe von Sensorik und IoT nach spezifischen Lösungen zu suchen. Es ist unsere Stärke, drahtlose Systeme auf der Grundlage der Sensorik zu entwerfen, mit denen intelligente Messungen aus der Ferne durchgeführt werden können. Dies ermöglicht es uns, an der Schnittstelle zwischen Hardware und Software zu arbeiten.“

Längere Flugzeiten der Drohne erforderlich

Innerhalb von SPECTORS hat ISIS IC an der Entwicklung eines „fliegenden Mikroskops“ gearbeitet, mit dem bestimmte Schädlinge nachgewiesen werden können. In einem Vorgängerprojekt hat das Unternehmen bereits Erfahrungen mit der Entwicklung eines Sporendetektionsverfahren für den Einsatz in Gewächshäusern gesammelt. Unsenos: „Wir haben diese Technologie in SPECTORS als Anwendung für Drohnen weiterentwickelt. Dadurch können wir größere Gebiete und schwer zugängliche Bereiche erfassen, um schädliche Sporen aufzuspüren. Das Erreichen längerer Flugzeiten der Drohnen ist dafür von entscheidender Bedeutung. Da die Flugzeit der autonomen Drohnen begrenzt ist, sind wir auf den Einsatz von sogenannten Kabeldrohnen umgestiegen“, erklärt Unsenos.

„Die einzigartige Kombination zwischen unserem Detektionsgerät und der Drohne macht es möglich, zum Beispiel die Beeinträchtigung von Ernten frühzeitig zu erkennen. Mit dem „fliegenden Mikroskop“, das aus einem mikroskopischen Teil und einem Saugelement besteht, werden bestimmte Luftmengen angesaugt, die dann aus der Ferne auf schädliche Sporen untersucht

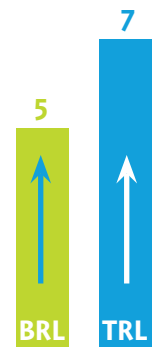


werden. Über die Cloud gibt die Drohne dann eine Rückmeldung der Ergebnisse, die aus der Ferne analysiert werden können.“

Mehrschichtige Testeinrichtungen

Eine wichtige technische Herausforderung bei diesem Projekt bestand darin, das an der Drohne befestigte Detektionsgerät so klein und leicht wie möglich zu bauen. Dieser Prozess wird laut Unsenos als „Miniaturisierung“ bezeichnet. Gleichzeitig war es wichtig, ein sehr leistungsfähiges Design zu realisieren, das die Durchführung einer Vielzahl von Tests

ermöglicht. Um dies zu erreichen, war eine Menge Forschung erforderlich. Zudem musste die Drohne so ausgerüstet werden, dass eine Fernkommunikation von intelligenten Messungen möglich ist. „Während des Projekts arbeiteten wir mit unserem niederländischen Partner Innosieve Diagnostic aus Wageningen zusammen. Sie produzierten die Analysetechnologie für das Detektionsgerät und die Früherkennung. Darüber hinaus konnten sie das Detektionssystem mobil ausrüsten. Dadurch brauchen wir nicht in Labors mit teuren Geräten zu arbeiten.“ Ein weiteres praktisches Problem bei der Entwicklung war,





dass durch den Wind, den die Drohne beim Anflug erzeugt, die nachzuweisenden schädlichen Sporen „weggepustet“ werden. „Um dies zu verhindern, haben wir nach praktischen Lösungen gesucht“, so Unsenos. „So könnte der Motor abgeschaltet und die Drohne bei der Landung in eine andere Richtung gedreht werden. Dies sind interessante Techniken, die derzeit weiterentwickelt werden. Wir erwarten hier in der kommenden Zeit gute Testergebnisse.“

Früherkennung zur Prävention

„Der ökologische und auch wirtschaftliche Mehrwert unseres Produktes liegt in der frühzeitigen Detektion von Pilzsporen. Das Screening spielt eine wichtige Rolle bei der Prävention größerer Schäden. Darüber hinaus gibt uns die Früherkennung mehr Zeit, um schließlich die richtigen Maßnahmen zu ergreifen. Eine wichtige Herausforderung während des Projekts war daher die Ausstattung der Drohne mit mehrschichtigen Screening-Möglichkeiten. Das Hinzufügen von Funktionen wie intelligente Bildverarbeitung und Gasdetektion sind Beispiele hierfür. Auch Machine Learning spielt als Technologie eine wichtige Rolle in unserem Entwurf. Wir wollten zum Beispiel eine Drohne schaffen, die keine menschliche Entscheidung braucht, um von einem Hotspot zu einem anderen zu fliegen. Durch den Einsatz von Machine

Learning weiß die Drohne auf der Grundlage früherer Erfahrungen, was die beste Lösung ist.“

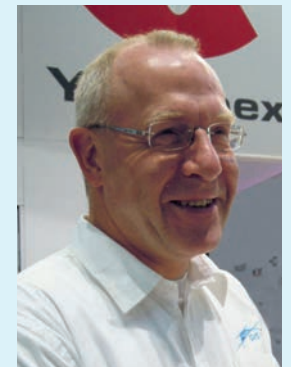
Optimierung der Business Cases

„Im Verlauf der Entwicklung hat sich herausgestellt, dass für einige besondere sensorische und sogar für aktorische Anwendungen die erforderliche Flugzeit der Drohne nicht ausreicht“, erzählt Unsenos. „Daher haben wir im Projekt die Entwicklung einer kabelgebundenen Drohne bewertet und haben zudem den Markt für solche Systeme analysiert. Im Ergebnis sind wir zu der Schlussfolgerung gelangt, dass es für einige spezifische Anwendungen erfolgversprechend ist, eine solche kabelgebundene Drohne zu entwickeln. Insbesondere bei der Technik der Energieversorgung, der Kabelführung und der Gewichtsreduzierung wurden im weiteren Verlauf der Entwicklung gute Erfolge erzielt und zum Projektende steht eine Technik zur Verfügung, die kurz vor der Möglichkeit der Umsetzung in einen Produktstatus steht. Die Projektmitarbeiter wollen sich mit dieser besonderen Technik und ihrem spezifischen Knowhow in eine Neugründung einer Firma begeben.“

„Das SPECTORS-Projekt hat es vielen Unternehmen ermöglicht, einen neuen kritischen Blick auf ihre eigenen Business Ca-

ses zu werfen“, so Unsenos. „So wurde mit Hilfe der anderen Partner überlegt, wie die verschiedenen Business Cases optimiert werden können. SPECTORS erfüllt damit eine wichtige Netzwerkfunktion, und unter anderem durch das Feedback unserer Partner ist es uns letztlich gelungen, die Zahl der Anwendungsbereiche gemeinsam erheblich zu erweitern.“

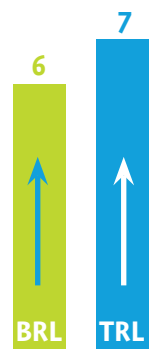
„Insbesondere bei der Technik der Energieversorgung, der Kabelführung und der Gewichtsreduzierung wurden im weiteren Verlauf der Entwicklung gute Erfolge erzielt und zum Projektende steht eine Technik zur Verfügung, die kurz vor der Möglichkeit der Umsetzung in einen Produktstatus steht.“



Dirk Unsenos,
Geschäftsführer ISIS IC

Die Zukunft der Landwirtschaft hängt in der Luft

Das niederländische Unternehmen Drone4Agro aus Voorthuizen beschäftigt sich mit der Entwicklung von Drohnen für die Landwirtschaft - insbesondere mit Drohnen, die Pflanzen auf großen Flächen mit biologischen Mitteln wie Bakterienmischungen, Pilzen und Nematoden besprühen können. Im Rahmen des SPECTORS-Projekts konzentrierte sich das Unternehmen unter anderem auf die Entwicklung einer Dockingstation für landwirtschaftliche Drohnen.



ENDE 2020

Das Besprühen mit biologischen Mitteln ist eine Technologie, die es dem Landwirt ermöglicht, effizienter zu arbeiten und die Belastung des Bodens zu reduzieren. Winfried Rijssenbeek ist der Director des Unternehmens und begeisterter Verfechter des Drohneneinsatzes in der Landwirtschaft. Drone4Agro stellt verschiedene Drohnen her, von denen die größte eine Flügelspannweite von bis zu sechs Metern hat. „Wir prüfen gerade, ob wir eine Kleinserie der Megadrohne produzieren können.“ Der Einsatz von Drohnen kann eine Reihe von Problemen in der Landwirtschaft lösen, erklärt Rijssenbeek. „Stand der Technik ist der Einsatz von Traktoren mit angehängten Feldspritzen, mit Auslegern bis zu 36 Metern Breite. Das funktioniert besonders gut auf ebenen Flächen, wird aber in einer hügeligen Landschaft zunehmend schwieriger. Zudem ist das Befahren der Felder bei nassen Bedingungen nicht immer möglich. Aufgrund der Klimaveränderungen treten diese schwierigen Bedingungen immer häufiger auf. Drohnen könnten diese Arbeit unabhängig vom Zustand des Bodens übernehmen.“

„Die Flugdrohnen sind so programmiert, dass der Landwirt bei der Flächenbearbeitung nicht zwingend anwesend sein muss. Allerdings fehlen hierzu noch gesetzliche Vorgaben, welche dieses ermöglichen. Beim Einsatz von Drohnen während der Kultur benötigt der Landwirt nach der Aussaat keine Fahrspuren und kann diese als zusätzliche Ackerfläche nutzen und hierdurch eine Ertragssteigerung erreichen“, sagt Rijssenbeek.

Erkennen von Unkraut mit künstlicher Intelligenz

Neben den größeren Modellen zum Besprühen großer und unzugänglicher Flächen entwickelt Drone4Agro

auch Drohnen, die mit Hilfe künstlicher Intelligenz (KI) Unkräuter erkennen können. Diese Drohnen sind mit 80 mal 80 Zentimetern relativ klein und haben das Potenzial, alle Pflanzen zu erkennen, die ein Landwirt bekämpfen will, z.B. invasive Pflanzen, die heimische Pflanzen verdrängen können.

Unter anderem hat Drone4Agro in SPECTORS an der Entwicklung einer „Dockingstation“ für Drohnen gearbeitet. Rijs-

senbeek: „Da die Anwendung von Sensortechnik ein wesentlicher Bestandteil des Projektes ist, haben wir in Kooperation mit Partnern eine autonome sensorgesteuerte Dockingstation entwickelt, auf welcher der Sprühtank der Drohne wieder aufgefüllt und der Akku automatisch gewechselt wird. Diese Anwendung ist für die kleine 80 mal 80 Zentimeter Drohne bereits erfolgt. Die Station besteht aus einer Art Netz, welches erkennt, wenn die Drohne darauf landet. Diese Information löst dann



„Die Flugdrohnen sind so programmiert, dass der Landwirt bei der Flächenbearbeitung nicht zwingend anwesend sein muss.“



das Befüllen des Tanks und das Tauschen des Akkus aus“, sagt Rijssenbeek.

Ein Sensor für alles

Um diese komplexen Vorgänge zu steuern sind viele Informationen notwendig, erklärt Rijssenbeek: „Man braucht tatsächlich eine Reihe von Sensoren, um zum Beispiel festzustellen, ob sich die Drohne in der Nähe der Dockingstation befindet, denn nur dann muss der Strom dort angeschaltet werden, oder auch um zu messen wie viel Flüssigkeit noch im Tank Reservoir ist. Es ist eine Vielzahl von Messwerten notwendig, welche über eine Software verknüpft werden, damit das ganze System richtig funktioniert.“

Für die Zukunft eignen sich Dockingstationen besonders für kleinere Drohnen. „Vor allem, wenn es sich um Sensordrohnen handelt, die jeden Tag Messungen vornehmen und dann zum Aufladen in ihre Station zurückkehren“, erläutert Rijssenbeek.

Einsatz von Kabeldrohnen

Darüber hinaus hat Drone4Agro mit Studenten der Universität Twente an einer kabelgebundenen Drohne gearbeitet. „Das ist eine Drohne, die zu Inspektionszwecken genutzt werden kann“, sagt Rijssenbeek. „Zum Beispiel könnte man mit dieser überprüfen, ob die Flügel von

Windkraftanlagen verschmutzt sind. Für die Entwicklung der kabelgebundenen Drohne haben wir mit der Universität Twente zusammengearbeitet. Diese hat die Software entwickelt, welche dafür sorgt, dass die Drohne während des Einsatzes horizontal in der Luft stehen bleibt. Das Kabel versorgt die Drohne mit Strom und lässt gleichzeitig eine Flüssigkeit, wie z.B. Wasser oder Farbe, fließen. Der Vorteil ist, dass man auf diese Weise viel weniger Bewegungen machen muss und es einfacher wird, Oberflächen mit Hochdruck zu reinigen. Dann muss der Tank nicht ständig nachgefüllt werden und man kann diesen Vorgang einfach vorprogrammieren.“ Darüber hinaus hat Drone4Agro im Rahmen von SPECTORS viel mit der Hochschule Rhein-Waal an Drohnen gearbeitet, die etwas größere Volumen transportieren können.

Wissensaustausch

Rijssenbeek kann die Teilnahme an einem Projekt wie SPECTORS empfehlen: „Das Projekt war wertvoll, weil man auch mit anderen innovativen Unternehmen arbeitet. Man ist in einem Projekt aktiv, in dem man sich gegenseitig zuhört und voneinander lernt. Für die Dockingstation haben wir zum Beispiel zusammen mit einer Firma untersucht, ob eine Erkennung mit Radartechnologie eine Option wäre.“

„Eine andere Firma versuchte, schädliche Pilze mit Sensortechnik zu erkennen. Wir haben unsere smarte Drohne mit einem solchen Sensor ausgestattet; dann muss man nur noch dort sprühen, wo der Pilz erkannt wird. Letztendlich haben wir das noch nicht durchgesetzt, aber man lernt aus dieser Erfahrung und gewinnt wertvolle Kontakte und Erkenntnisse“, so Rijssenbeek abschließend.

„Darüber hinaus hat Drone4Agro mit Studenten der Universität Twente an einer kabelgebundenen Drohne gearbeitet. Das ist eine Drohne, die zu Inspektionszwecken genutzt werden kann“



Winfried Rijssenbeek,
Director of Business
Development Drone4Agro

Genaue Inspektion und Dokumentation von Umweltschäden

Die GeSa ist ein Sachverständigenbüro auf dem Gebiet der Versicherungsschäden. Die Kerntätigkeit dieses Unternehmens aus Alpen (Deutschland) ist die Erstellung von Gutachten und die Untersuchung von Schadensfällen. Arno Ingenlath, Büroleiter der GeSa: „Wir sind sehr aktiv in der Industrie, wo Schäden an Anlagen, Eisenbahnen und Maschinen immer sehr genau dokumentiert werden müssen.“

„Neben der Prävention möglicher Umweltschäden sind wir häufig auch an der Untersuchung und Überwachung von Industriegebäuden und Fahrzeugen beteiligt. Um beispielsweise festgestellte Schäden der Industrie oder dem Emittenten zuordnen zu können, sind eine gute Kameraausrüstung und viel Erfahrung erforderlich, denn die Anlösungen oder Verschmutzungen bewegen sich meistens im Millimeterbereich. Durch unsere langjährige Erfahrung und die spezielle, für schwer zugängliche Schadensorte, eingesetzte Technik (wie ferngesteuerte Boote, Fahrzeuge und Drohnen) unterscheiden wir uns deutlich von unserer Konkurrenz. In der Praxis werden nicht selten Schäden an Fahrzeugen und Gebäuden der Industrie zugeschrieben, auch wenn die Auswirkungen auf natürliche Faktoren wie Insektensekrete und Baumharz zurückzuführen sind. Mit unserem Fachwissen sind wir in der Lage, die Schadensursache richtig zu bestimmen, so dass es keine Haftungsfehler mehr gibt. Dies ist natürlich neben der wirtschaftlichen auch von großer gesellschaftlicher Bedeutung.“

Überwachung von Kaminen in großen Höhen

SPECTORS ist ein Projekt, das sich auf die Entwicklung von Technologien rund um Drohnen konzentriert. „Auf den ersten Blick scheint es überraschend, dass ein Unternehmen, das sich mit Versicherungsschäden befasst, innerhalb des Projekts aktiv ist. In der Praxis stellt sich jedoch heraus, dass Drohnen häufig zur Schadensfeststellung eingesetzt werden“, sagt Ingenlath. „Wir arbeiten seit mehr als zehn Jahren mit Drohnen. Dadurch sind wir in der Lage, Schäden auch in großen Höhen zu beurteilen. Sie können sich vielleicht vorstellen, dass die Schadensinspektion an Kaminwandungen und -Mün-



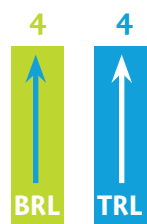
„Wir arbeiten seit mehr als zehn Jahren mit Drohnen. Dadurch sind wir in der Lage, Schäden auch in großen Höhen zu beurteilen.“

dungen in 300 Metern Höhe sehr komplex ist. Denn man kann nicht einfach jemanden hochklettern lassen, um den Zustand des Objekts zu beurteilen. In diesem Fall müssen viele Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, um Unfälle zu verhindern. Außerdem hat man mit sehr engen Räumen und verschmutzter Luft zu tun. Um dafür eine Lösung zu finden, bin ich mit Prof. Dr. Becker von der Hochschule Rhein-Waal in Kontakt getreten. Gemeinsam diskutierten wir die Möglichkeit, unter anderem Industriekamine und -Anlagen zu inspizieren. Flugversuche in einem 300 Meter hohem Kamin zeigten, dass ein kontrolliertes Aufsteigen und Befliegen mit herkömmlichen Steuerungssystemen nicht den gewünschten Erfolg brachten.

Dieser Kontakt führte schließlich zu unserer Mitarbeit in SPECTORS. Wir wollten einen neuen Service entwickeln, mit welchem wir Inspektionen und Probenahmen in schwer zugänglichem Gelände oder in großen Höhen mit Hilfe eines Infrarot Positioning System (IRS) durchführen können.“

Positionierungssystem mit Infrarot-Technologie

Innerhalb von SPECTORS war GeSa in zwei Produktgruppen aktiv: „Positioning System for Inspection“ und „Airborne Scanning System“. Die erste Produktgruppe konzentrierte sich auf die Entwicklung eines Positionierungssystems für Inspektionsaktivitäten, während sich die zweite



Produktgruppe auf die Entwicklung von „Flugrobotern“ konzentrierte, die physisch mit der Umgebung kommunizieren können. Beide Produktgruppen sind eng miteinander verknüpft und ermöglichen die Überwachung und Inspektion von Drohnen in schwer zugänglichen Bereichen. Arno Ingenlath: „Das im Rahmen von SPECTORS entwickelte Positionierungssystem besteht aus einem Computer mit einer Infrarotkamera, die vom Boden nach oben ausgerichtet ist. Darüber hinaus sind LEDs in einem vordefinierten Muster an der Drohne angebracht. Die Kamera ist in der Lage, dieses Muster zu registrieren und daraus die genaue Position zu berechnen. Mit diesem Positionierungssystem ist es möglich, Drohnen zu Dokumentations- und Inspektionszwecken genau und sicher einzusetzen. Die größte Herausforderung bei diesem Projekt war die Tatsache, dass wir beim Entwurf des Positionierungssystems die Inspektion in verschiedenen Fabrikumgebungen berücksichtigen mussten. Wir mussten auch beträchtliche Fachkenntnisse in den Bereichen Aerodynamik, Flugdynamik, Optik und Elektrotechnik aufbauen, um zu verhindern, dass eine Drohne schwankt und abweicht. Mit Hilfe der Infrarot-Technologie konnten wir eine gute vertikale Steuerung der Drohne erreichen.“

Schadensprävention und Kosteneinsparungen durch den Einsatz von Drohnen

In beiden Produktgruppen habe es laut Ingenlath eine sehr intensive und angenehme Zusammenarbeit mit dem niederländischen Partner Drone4Agro gegeben. „Dies geschah vor allem während der vielen Tests und Experimente, die wir gemeinsam durchführten. Auch auf dem Gebiet der Technologie konnten wir uns gut ergänzen, was letztlich zu großartigen Ergebnissen führte.“ Leider hat COVID-19 die Ergebnisse des Projekts beeinflusst. Ingenlath: „Die Entwicklungen sind wegen der Schließung der Hochschule Rhein-Waal während der Pandemie noch nicht vollständig. Dies hatte auch Konsequenzen für das Fluglabor, so dass wir nicht mehr alle Tests durchführen konnten. Am Ende von SPECTORS können wir jedoch feststellen, dass wir in Bezug auf Sicherheit und Schadensprävention große Fortschritte gemacht haben. Darüber hinaus können wir dank der entwickelten Technologie auch Kosten für Inspektionsarbeiten einsparen, weil wir zum Beispiel keine Hebebühnen mehr einsetzen müssen.“ Ingenlath sieht auch weitere Anwendungen der im SPECTORS-Projekt entwickelten Technologie. „Zusätzlich zur Arbeit eines Rettungshundeteams könnte zum Beispiel ein automatisierter Drohnenflug mit einer Wärmebildkamera bei der Suche nach vermissten Personen

helfen. Der Hundeführer wäre dann in der Lage, die Position der Drohne und seine eigene Position auf einem Monitor zu sehen, was die Suche in größeren Gebieten erleichtert. Auf diese Weise können Drohnen die Arbeit der Rettungskräfte optimieren.“

Marktorientierte Innovation

Die Erfahrungen mit dem SPECTORS-Projekt seien laut Ingenlath positiv. „Neben der Tatsache, dass insbesondere die grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit Drone4Agro interessant war, haben wir uns von RheWaTech auch im Bereich des Business Development gut beraten lassen. Als Unternehmen ist es wichtig, dass man ständig nach innovativen Lösungen auf der Grundlage einer bestimmten Marktnachfrage sucht. Indem wir die Geschäftsentwicklung diskutieren und unsere Marktsegmente gut darstellen, können wir jetzt marktorientierter arbeiten. Darüber hinaus gibt uns das im Rahmen von SPECTORS entwickelte Positionierungssystem viel mehr Möglichkeiten, unsere Inspektions- und Dokumentationsarbeiten im Bereich der Umweltschäden kostengünstiger durchzuführen und gleichzeitig die Genauigkeit zu verbessern. Letztendlich ist uns gelungen, die Qualität unseres Dienstleistungsangebots zu erhöhen.“

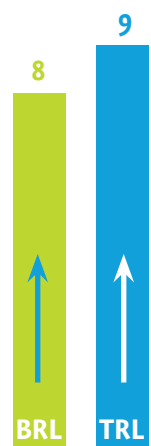
„Am Ende von SPECTORS können wir jedoch feststellen, dass wir in Bezug auf Sicherheit und Schadensprävention große Fortschritte gemacht haben.“



Arno Ingenlath,
Büroleiter GeSa

KnowH2O setzt Innovationen mit SPECTORS in die Praxis um

Die Kombination zwischen dem, was man von oben sehen kann, und dem, was man in oder auf dem Boden erkennt, das ist das Spielfeld, auf das sich KnowH2O innerhalb des SPECTORS-Projektes konzentriert hat. Indem das Unternehmen messbar macht, was nicht sichtbar ist, insbesondere im Bereich der Wasserwirtschaft, kann es Wasserverbände, Naturschutzorganisationen und Landwirte beraten.



ENDE 2020

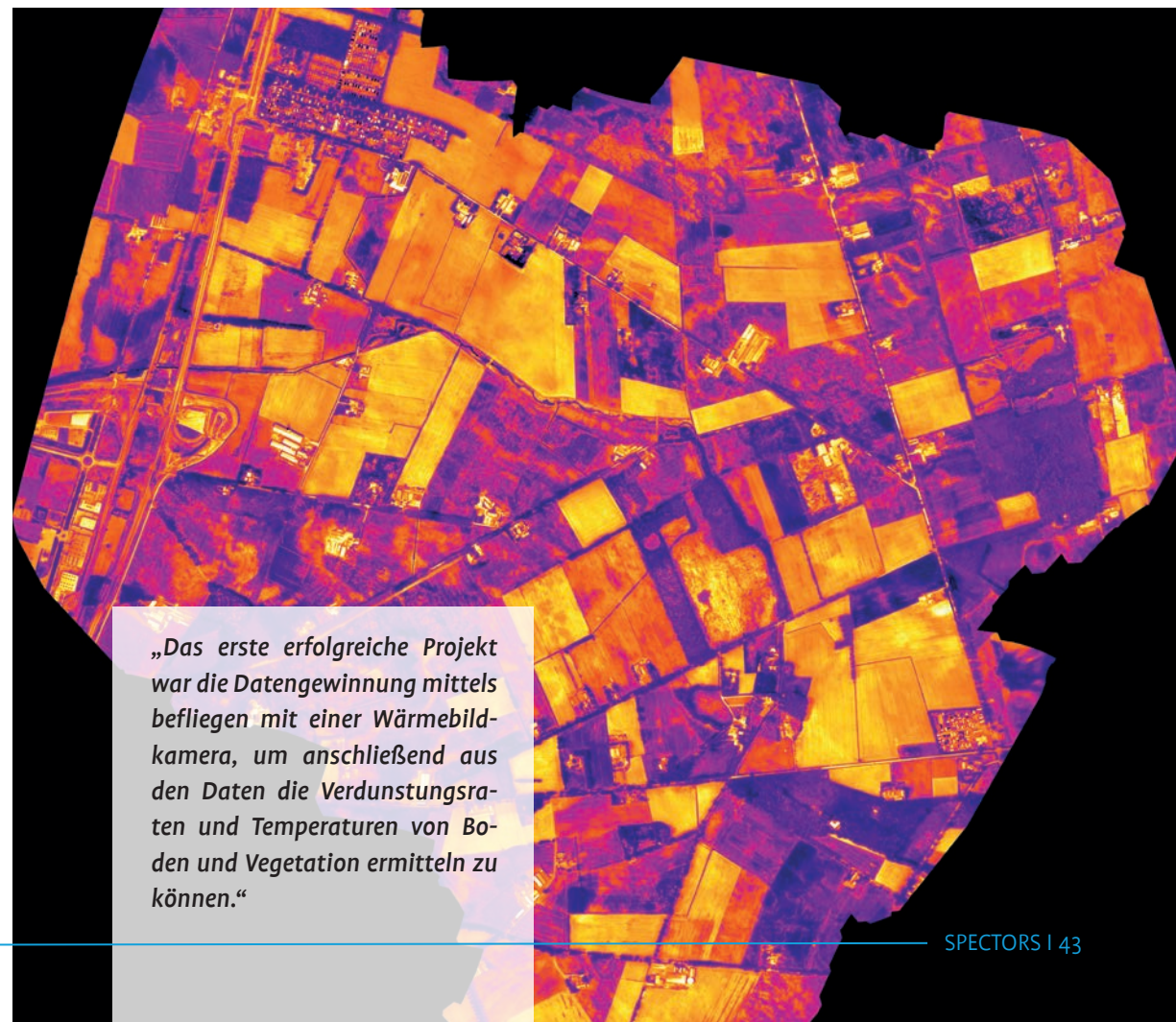
Innerhalb von SPECTORS war das Unternehmen in der Lage, verschiedene neu entwickelte Techniken und Produkte direkt in seinen Projekten anzuwenden. KnowH2O führt angewandte Forschung durch, um beispielsweise Wasserverbände, Provinzen und Privatkunden in Fragen der Hydrologie des Wassermanagement und der Wasserqualität beraten zu können. Die Empfehlungen sind insbesondere in ländlichen Gebieten für Landwirtschaft und Naturschutz von großem Nutzen. Als Beispiel nennt Gé van den Eertwegh, Geschäftsführer von KnowH2O, ein aktuelles Thema, nämlich die zunehmende Dürre: „Wir untersuchen zum Beispiel, ob es möglich wäre, Agrarland mit Hilfe von sogenannten Rückstau Drainagesystemen zu bewässern. Aktuelle gängige Praxis ist die oberflächliche Beregnung. Mit unserer angewandten Forschung versuchen wir das Wasser unterirdisch direkt an die Pflanzenwurzel zu bringen, um auf diese Weise oberirdische Verdunstung zu vermeiden.“

Dürre-Überwachung

Die Dürre war auch eines der Themen, mit denen sich KnowH2O im Rahmen von SPECTORS beschäftigte, erzählt Van den Eertwegh: „Für uns hat es eine Weile gedauert, bis wir die direkte Anwendung der SPECTORS-Produkte in unseren Projekten gefunden haben. Das erste erfolgreiche Projekt war die Datengewinnung mittels befliegen mit einer Wärmebildkamera, um anschließend aus den Daten die Verdunstungsraten und Temperaturen von Boden und Vegetation ermitteln zu können. Diese fand 2017 in der Region Gelderland statt.“ Van den Eertwegh ergänzt: „Warme Flächen im Boden weisen auf eine geringerer Verdunstung aufgrund von Wassermangel hin, da die Verdunstung einen kühl-

lenden Effekt an der Bodenoberfläche hat. Während der Dürre im Jahr 2018 konnten wir feststellen, dass sich die wärmeren Gebiete viel schneller erwärmten als die relativ kühleren. Die so erstellte Karte konnte

von den Landwirten direkt verwendet werden, um ihre Bewässerung zu optimieren. Diese Karte wurde in einer Kooperation zwischen KnowH2O und Studierenden der Universität Wageningen erstellt.“



Der richtige Zeitpunkt zum Düngen

In einem weiteren Teilprojekt hat KnowH2O Milchbauern in der Region zwischen Utrecht und Amsterdam beraten. Ab dem 15. Februar dürfen die Landwirte offiziell ihr Land düngen, jedoch ist dies ein willkürlich gewählter Zeitpunkt. „Indem man einen Temperatursensor im Boden platziert, der bei einem bestimmten Wert ein Signal gibt, kann man zum richtigen Zeitpunkt mit der Düngung beginnen - wenn der Boden warm genug ist, beginnt die Aktivität des Bodenlebens und der tierische Dünger kann verwertet werden“, sagt Van den Eertwegh.

Durch die Kombination dieser Sensoren mit einer Wärmekarte können die Daten auf Parzellen-Ebene gesammelt werden, so dass die Landwirte sehen können, wann Sie düngen sollten. Van den Eertwegh erklärt: „Der Landwirt sieht schließlich eine Karte mit zwei Farben, rot und grün - wenn sein Boden grün ist, dann ist es ein guter Zeitpunkt zum Düngen.“ KnowH2O konnte dies innerhalb von SPECTORS mit Hilfe der Hochschule Rhein-Waal entwickeln.

Van den Eertwegh sieht eine wichtige Rolle für zukünftige Anwendungen von Sensoren und Spektralanalysen in der Landwirtschaft und im Naturschutz: „Die Stärke liegt in der Kombination aus einem Bild von oben und einer Beobachtung am

oder auf dem Boden - zusammen mit dem lokalen Wissen z.B. eines Landwirts oder der Forstverwaltung. Durch die Betrachtung von Daten, welche mit bloßem Auge nicht sichtbare Bodenzustände darstellen, erhalten Praktiker eine ganz neue Perspektive ihres Arbeitsbereichs.“

Überwachung von Wassergräben

KnowH2O konnte von den Vorteilen des Projekts profitieren. „Mit den in SPECTORS neu gewonnenen Erkenntnissen konnten wir jetzt ein Projekt für den Wasserverband in den Niederlanden, „Hoogheemraadschap van Rijnland“, durchführen. Sie haben uns gebeten, einen Polder bei Gouda zu überfliegen, um die Pflanzenwelt in Wassergräben zu visualisieren.“

Üblicherweise wird dieses immer noch durch die Entnahme einzelner Stichproben erfasst. „In einer zweistündigen Befliegung haben wir alle Gräben mit sieben verschiedenen Kameras fotografiert und anschließend untersucht ob wir das Vorhandensein von Pflanzen berechnen können - bestimmte Wachstumsformen wie Schwimmpflanzen können wir ohnehin erkennen. Aber wir wollen auch verschiedene Arten wie Entengrütze oder Krebschere identifizieren, indem wir zusätzlich zu einer multispektralen Analyse ein Objekterkennungsmodell verwenden.“ Dadurch

erhält der Wasserverband ein vollständigeres Bild der Grabenvegetation.

Erster Schritt nach Deutschland

Für KnowH2O war die Teilnahme an SPECTORS wertvoll: „Auch weil wir als Beratungsunternehmen sowohl Forschung betreiben als auch das erworbene Wissen in die Praxis umsetzen.“ Ein großes Plus von SPECTORS war für von den Eertwegh das Kennenlernen deutscher Partner. „Wir haben ein Büro in Nimwegen in der Nähe der deutschen Grenze, aber wir haben uns immer mehr auf den Westen als auf den Osten konzentriert. Da wir jetzt mit deutschen Partnern in Kontakt stehen, hoffe ich über Sie zukünftig potentielle deutsche Kunden kennen zu lernen.“

„Mit den in SPECTORS neu gewonnenen Erkenntnissen konnten wir jetzt ein Projekt für den Wasserverband in den Niederlanden, „Hoogheemraadschap van Rijnland“, durchführen.“



Gé van den Eertwegh,
Geschäftsführer KnowH2O

Eine Frage der Perspektive: Hochgenaue Inspektion von schwer zugänglichen Bereichen

Die jalasca© GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen mit Sitz in Moers. Das Unternehmen setzt modernste Technologie in Form von 3D-Laserscannern und UAVs (Unmanned Aerial Vehicle) zur hochgenauen 3D-Vermessung und Inspektion in schwer zugänglichen Gebieten ein.

Klaus Jaeger, Geschäftsführer von jalasca: „Wir sind spezialisiert auf die Auswertung, Visualisierung und Aufbereitung von Punktwolken und photogrammetrischen Daten, die auf die Bedürfnisse unserer Kunden zugeschnitten sind. Mit Hilfe von Punktwolken lassen sich bestimmte Umgebungen äußerst zuverlässig abbilden. Wir nutzen die präzisen Forschungsdaten zur Erstellung von 3D-Modellen und Deformationsanalysen, zum Beispiel als Grundlage für die Planung und Dokumentati-on von Gebäuden, Objekten und Infrastrukturen.“ Die jalasca GmbH hat in den letzten fünf Jahren einen sehr heterogenen Kundenstamm aufgebaut. „Unsere Stärke liegt vor allem darin, dass wir nicht auf eine Branche fokussiert sind“, sagt Jaeger. Die Dienstleistungen von jalasca reichen von dreidimensionalen Messungen durch 3D-Laserscanner und Drohnen u.a. von Kirchen, Baustellen und Industrieanlagen bis hin zur Erstellung komplexer parametrischer 3D-Modelle nach der BIM-Methode (Building Information Modeling) von z.B. Hotels. Building Information Modeling ist eine Technik, die es ermöglicht, Objekte in 3D-Ansichten sehr detailliert zu visualisieren.

Optimierung von Messtechniken

Das INTERREG VA-Projekt SPECTORS bot jalasca die Gelegenheit, die weiteren Möglichkeiten und Anwendungen der 3D-Laserscanner-Technologie zu entdecken. Jaeger: „Der Hauptgrund für die Teilnahme an SPECTORS war für uns, mit wissenschaftlichen Partnern und innovativen Unternehmen in Kontakt zu treten, um den Einsatz und die Kombination verschiedener Mess- und Inspekti-



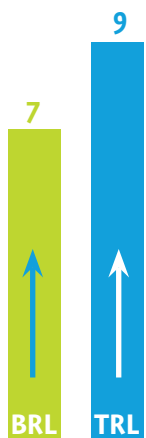
„Dank SPECTORS können wir nun Landvermessungsdaten aus verschiedenen Quellen wie UAV, terrestrischen und kinematischen Scannern mit hoher Präzision in diesen Workflow integrieren.“

onstechnologien zu testen und zu bewerten. Damit erfüllte das Projekt eine wichtige Vernetzungsfunktion. Darüber hinaus konnten wir die innerhalb von SPECTORS gewonnenen Erfahrungen erfolgreich in anderen Kundenprojekten für die Industrie anwenden.“

Universell einsetzbarer Workflow

Für jalasca ist es wichtig, dass in Innovationsprojekten die verschiedenen Herausforderungen des Marktes immer richtig definiert werden. „Nachdem wir die spezifischen Marktbedürfnisse identifiziert hatten, unter anderem in individuellen

Workshops mit dem Partner RheWaTech im Rahmen des Business Developments, konnten wir die neuesten Vermessungsinstrumente einsetzen und mit Hilfe des Projekts ihre Verwendbarkeit testen. So konnten wir einen Workflow entwickeln, der universell einsetzbar ist. Dank SPECTORS können wir nun Landvermessungsdaten aus verschiedenen Quellen wie UAV, terrestrischen und kinematischen Scannern mit hoher Präzision in diesen Workflow integrieren. Durch den Einsatz neuester Technologien im Bereich 3D-Laserscanner und UAV sowie die Kombination mit positionsgenauen RTK-Daten (Real Time Ki-



nematic) schaffen wir die Möglichkeit, Ergebnisse aus verschiedenen Systemen so zusammenzuführen, dass ein homogenes Bild entsteht. Darin liegt der innovative Charakter unserer Arbeit. Durch SPECTORS haben wir gelernt, auch umfangreiche Objekte zu vermessen, die schwer zugänglich sind und die uns vor unserer Teilnahme am Projekt zu kompliziert waren.“

Effizientere Datenanalyse

Während des Projekts arbeitete jalasca intensiv mit dem Naturschutzzentrum Kleve zusammen. Unter anderem seien laut Jaeger erfolgreiche gemeinsame Tests mit dem Einsatz von UAVs durchgeführt worden. „Durch unsere Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Kleve konnten wir die Herausforderungen bei der Befliegung großer Oberflächen von mehr als zehn Hektar identifizieren. Ergänzend hierzu fand ein regelmäßiger Austausch mit der Universität Twente über deren Entwicklungen statt um zukünftig den Workflow bei der Schadensdetektion an Brücken und Windkrafträdern optimieren zu können. Hierzu wurde auch mit der Universität Wageningen kooperiert, welche während des Projektes bereits Daten aus einem drohnengetragenen Laserscanner zur Verfügung stellen konnte. Auf der Grundlage der durchgeführten Tests konnten wir die Anforderungen an UAVs für

unser Arbeitsgebiet neu definieren. Dies ermöglichte uns auch die Anschaffung neuer Ausrüstung, mit der wir viel effizienter, präziser und reproduzierbarer arbeiten können. Darüber hinaus hat uns das Projekt gezeigt, welche Anforderungen bei der Verarbeitung von Laserscandaten erfüllt werden müssen, um unsere Dienstleistungen weiter kommerzialisieren zu können.“ Ein weiteres wichtiges Ergebnis für jalasca war die Aufrüstung der IT-Technologie und Erfahrungen aus den Anwendungen der anderen Partner, um die großvolumigen Datenpakete (aus Laserscandaten und UAV-Daten) besser und effizienter zu mergen und gemeinsam auswerten zu können, erzählt Jaeger. „Durch den Einsatz neuer innovativer Scan-Technologien sind wir in der Lage, die Daten bereits während der Vermessung zu verarbeiten und auszuwerten. Dies hat uns einen enormen Effizienzsprung ermöglicht.“

Schaffung eines nachhaltigen Netzwerks

SPECTORS habe laut Jaeger zu dauerhaften Beziehungen und neuen Kontakten mit innovativen Unternehmen und Wissenspartnern geführt. „Wir erwarten, dass das Netzwerk auch nach dem Ende des Programms weiterbestehen wird. Es wäre natürlich schön, wenn wir auch in Zukunft gemeinsame Projekte im Bereich der Mess- und Inspektionstechnik durchführen

könnten. Jedenfalls sind die Grundlagen dafür bereits im laufenden Projekt gelegt worden. Gleichzeitig erwarten wir, dass die Erfahrungen, die wir beispielsweise im Bereich der Kartierung kritischer Infrastrukturen gesammelt haben, uns in die Lage versetzen werden, unsere Marktposition weiter auszubauen.“

Interdisziplinärer Ansatz

Für jalasca ergänzen Innovationsprojekte wie SPECTORS die täglichen Aktivitäten. Jaeger: „Als KMU hat man in der Regel nicht genug Zeit, um die Machbarkeit von Innovationen zu erforschen. Dennoch ist dies für uns sehr wichtig, denn als Unternehmen muss man ständig innovativ sein, um auch in Zukunft marktfähig zu bleiben. Was an der Projektgestaltung sehr gut war, ist die Tatsache, dass die Vielfalt der Projektteilnehmer es uns ermöglichte, interdisziplinär an der Entwicklung neuer Innovationen zu arbeiten. Wir haben zum Beispiel mit Partnern aus ganz unterschiedlichen Branchen zusammengearbeitet. Das war anfangs nicht einfach, aber mit dem Fortschreiten des Projekts funktionierte es besser, und man fing an, voneinander zu lernen. Die grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit Kollegen aus den Niederlanden war sehr einfach und effizient.“

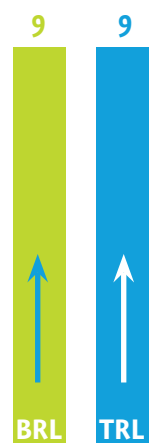
„Was an der Projektgestaltung sehr gut war, ist die Tatsache, dass die Vielfalt der Projektteilnehmer es uns ermöglichte, interdisziplinär an der Entwicklung neuer Innovationen zu arbeiten.“



Klaus Jaeger,
Geschäftsführer jalasca

Erhöhte Sicherheit durch Radartechnologie

Bei den meisten Projekten im Rahmen von SPECTORS geht es um Drohnen, Bodeninspektion und Nutzpflanzen. Aber Obtrasec aus Volkel (Noord-Brabant; Niederlande) hat eine ganz andere Innovation mit gesellschaftlichem Mehrwert. Die von dem Unternehmen auf der Basis von Radartechnologie entwickelten Sicherheitssysteme sorgen für eine bessere Sicherung von Außenbereichen und verhindern so Einbrüche und Diebstähle.



Obtrasec hat mit der Entwicklung einer auf Radarerkennung basierenden Sicherheitsanwendung, dem „Obtraspot“, begonnen. Dieses System kann mit Hilfe von Koordinaten einen Eindringling an einem Ort lokalisieren und dann einen Scheinwerfer auf genau diesen Ort richten, so dass diejenigen, die sich unbefugt dort aufhalten, von einem Suchscheinwerfer verfolgt werden. „Dies hat eine abschreckende Wirkung, da das System schon funktioniert bevor der potenzielle Eindringling das Gelände betreten hat“, sagt Thom van Oss von Obtrasec. „Wir entschieden uns für die Radartechnik wegen der hohen Zuverlässigkeit und der Minimierung von Fehldetektionen. Die erste große Herausforderung bestand darin, ein Radar zu entwickeln, welches in der Lage ist, Koordinaten zu übermitteln um genau sehen zu können, wo sich ein Eindringling befindet.“ „Gemeinsam mit dem späteren Projektpartner IMST - einem deutschen Forschungsinstitut für Radartechnologie - entwickelten wir die Idee des Obtraspots. Durch die Mitarbeit in SPECTORS konnten wir die aufwändigen und kostenintensiven Entwicklungen dieser neuen Technik realisieren.“ Mit SPECTORS hat Obtrasec letztendlich die richtige Unterstützung gefunden: „Wir unterscheiden uns in Bezug auf den Zielmarkt von vielen anderen SPECTORS-Unternehmen, die sich mehr mit Drohnentechnologie und landwirtschaftlichen Anwendungen beschäftigen.“ Aber auch die Vielfältigkeit der Anwendungsfälle macht SPECTORS aus, so dass auch diese Projektidee mit hinein passte. „Die größte Herausforderung in der technischen Entwicklung des Systems bestand in der möglichst genauen Definition der Koordinaten. Daher entstand die Idee ein Modul zum Scannen des Geländes zu integrieren. Da ein Radarmo-

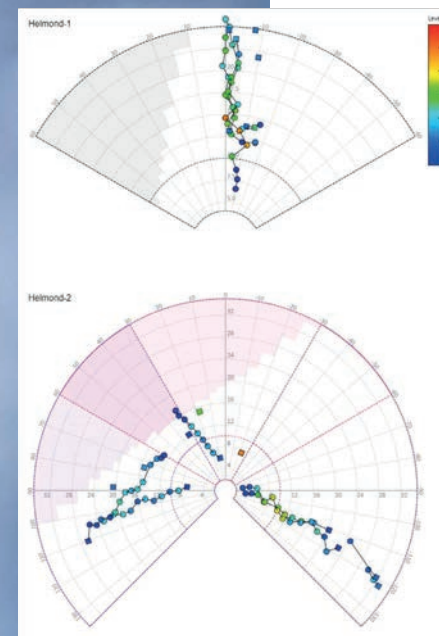
dul aber nur einen begrenzten Erfassungsbereich hat, war schnell klar, dass wir mit mehreren Radargeräten arbeiten müssen. Im nun entwickelten System verwenden wir vier Radargeräte um einen Winkel von ca. 180 Grad zu scannen und vermeiden, durch die besondere Anordnung der Module, tote Winkel auf dem detektierten Gelände. Hiermit hat sich vor allem IMST beschäftigt.“

Neue Schwerpunktbereiche

Der niederländischen Schieneninfrastruktur

anbietern „ProRail“ äußerte schon früh Interesse am „Obtraspot“, um mit dem Einsatz des Sicherheitssystems Kupferdiebstahl und Suizid an Bahnübergängen zu verhindern. „Dieser spezielle Anwendungsbereich ist natürlich sehr wichtig, aber für das Testen haben wir uns für eine einfachere und breitere Anwendung entschieden“, sagt Van Oss. „Wir wollten ein Produkt entwickeln, das in einem kurzen Zeitraum marktfähig ist, kamen aber schnell zu der Erkenntnis, dass dies bei der Anwendung an Bahnübergängen mit ei-

„Wir entschieden uns für die Radartechnik wegen der hohen Zuverlässigkeit und der Minimierung von Fehldetektionen.“



nem komplexen Verfahren verbunden ist. Wegen der notwendigen Genehmigungen und Ausschreibungen ist es sehr schwierig, etwas für die Anwendung im Schienenverkehr zu entwickeln. Es ist viel Aufwand damit verbunden, und der vorgeschaltete Prozess würde viel zu lange dauern.“

Bei Gesprächen mit weiteren potenziellen Anwendern stellte sich heraus, dass es ein großes Interesse an alternativen Systemen zur Sicherung von Gewerbegebieten gibt. Van Oss: „Die derzeit dort eingesetzten Systeme geben viele Falschmeldungen ab – die Kontrollräume der Sicherheitsfirmen werden damit unnötig belastet. Sie müssen sich ständig fragen, ob es tatsächlich einen Eindringling gibt, oder beispielsweise nur einen Vogel, einen Hund oder eine Katze. Als wir ankündigten, dass wir mit einem Radar arbeiten wollen, war das Interesse sofort da. Deshalb haben wir die Weiterentwicklung des „Obtraspots ohne Radarmodul“ für eine Weile gestoppt, ohne die Möglichkeit auszuschließen, dass die Entwicklung zu einem späteren Zeitpunkt für andere Anwendungsbereiche fortgesetzt wird.“ Mit dem Radar kann man jedoch zwischen Menschen und Tier unterscheiden.

Bei den Tests, die das Unternehmen mit dem Kombisystem durchgeführt hat, wurden die Falschmeldungen nun auf ein Mi-

nimum reduziert. Die Technologie ist nicht nur nützlich, um Einbrüche an Gebäuden zu verhindern, sondern auch an großen Parkplätzen und anderen einbruchgefährdeten Bereichen. Die Technologie von Obtrasec kann mit bestehenden Sicherheitssystemen, zum Beispiel mit Videokameras, verknüpft werden.

Entwicklung eines Steuergerätes

„Innerhalb von SPECTORS haben wir uns auf die Entwicklung der „Obtrasec Control Unit“ konzentriert“, sagt Van Oss. „Es handelt sich um einen Mini-Computer, auf dem die Software läuft und der die Radardaten in ein Signal umwandelt, das von Menschen gelesen werden kann. Koordinaten sagen nicht so viel aus und müssen daher weiter visualisiert werden.“ Die Kalibrierung eines Geländes ist dann der nächste Schritt: „Leider ist das Gelände nie schön quadratisch, es gibt immer einen Winkel, den man nicht sehen kann. Deshalb muss man immer herausfinden, wie ein Gelände genau aussieht, um alles richtig kartieren zu können. Da das entwickelte Radar über ein System verfügt, in dem bestimmte Koordinaten eines Geländebereichs deaktiviert werden können, ist dies sehr gut möglich, je nach den Wünschen des Nutzers.“

Letztlich konnte Obtrasec dank des SPECTORS-Projektes zusammen mit seinem

Partner IMST eine gut funktionierende Outdoor-Anwendung entwickeln.

Marktorientierter Ansatz

Van Oss empfiehlt daher die Teilnahme an einem INTERREG-Projekt wie SPECTORS: „Am Anfang muss man sehr viel Feinabstimmung vornehmen, um alle Details durchzugehen. Wir haben die richtige Unterstützung von SPECTORS erhalten, die es uns ermöglichte, alles zu tun, um letztendlich ein gut funktionierendes Produkt zu erreichen.“ Eigentlich ist Van Oss kein so großer Fan von Subventionen: „Aber durch die Teilnahme an SPECTORS musste ich meine Meinung revidieren – wir wollten nämlich neue Geschäftsfelder erschließen und das hat funktioniert. Letztlich geht es darum, die Geschäftschancen zu nutzen, und das bedeutet, dass man manchmal eine andere Richtung einschlagen muss. Als Unternehmer muss man mit dem Produkt, das man entwickelt, ziemlich schnell Geld verdienen. Dafür muss das Produkt auch schnell auf den Markt gebracht werden. Das ist der schwierigste Teil. Wir entwickeln unsere Produkte immer auf der Grundlage der Frage: Worauf warten die Menschen? Und das hat es uns nun ermöglicht, die ersten Geräte zu verkaufen“, so Van Oss.

„Am Anfang muss man sehr viel Feinabstimmung vornehmen, um alle Details durchzugehen. Wir haben die richtige Unterstützung von SPECTORS erhalten, die es uns ermöglichte, alles zu tun, um letztendlich ein gut funktionierendes Produkt zu erreichen.“



Thom van Oss,
General Manager Obtrasec

NACHWORT

DROHNEN- UND SENSORTECHNOLOGIE: CHANCEN FÜR UNTERNEHMER

Das SPECTORS-Projekt begann 2016 als eine Zusammenarbeit zwischen mehr als 30 deutschen und niederländischen Partnern, die Chancen in der Anwendung von Sensortechnologie, Big Data und Drohnen für die Bereiche Biodiversität, Inspektion & Wartung und Landwirtschaft sahen. Rückblickend befand sich der Markt zu dieser Zeit an einem Wendepunkt. Drohnen wurden 2016 nicht viel eingesetzt. Nur wenige Organisationen machten von ihnen Gebrauch, und obwohl viele die potenziellen Anwendungen sahen, befanden sich die meisten Ideen noch in der Konzeptphase.

Wie anders sieht die Welt heute aus. Im Jahr 2020 werden Drohnen mit beträchtlichen Kapazitäten zu relativ geringen Preisen angeboten. Der Einsatz von Drohnen zur Erzeugung von Videobildern für Kommunikationszwecke ist weit verbreitet, und es gibt viele kleine Unternehmen, die in diesem neuen Markt aktiv sind. In komplexeren Anwendungsbereichen muss der große Durchbruch noch erfolgen, aber es wurden bereits wichtige Schritte unternommen. So sind im Sicherheitsbereich Feuerwehren und Polizeikräfte sehr daran

interessiert, Drohnen und Sensortechnik für eine schnelle Analyse von Bränden oder Unfällen einzusetzen und sind bereits mit deren Erprobung beschäftigt. Unternehmen im Bereich Wartung, die die Infrastruktur überwachen müssen, arbeiten an Tests, um herauszufinden, ob Drohnen zur kosteneffizienten und strukturierten Durchführung von Inspektionen eingesetzt werden können. Die Kombination von Drohnen und Sensortechnologie scheint sich jetzt durchgesetzt zu haben. In den letzten vier Jahren haben die Teil-

nehmer des SPECTORS-Projekts auf ihre eigene Weise und in ihren eigenen Nischenanwendungen zu diesen Entwicklungen beigetragen. Durch die intensive Zusammenarbeit haben sie ein grenzüberschreitendes Netzwerk aufgebaut, in dem viel Wissen ausgetauscht und nachhaltige Verbindungen geschaffen wurden.

In den kommenden Jahren gibt es noch viel zu tun. In den gemeinsamen Sitzungen zur Geschäftsentwicklung (Business Development) wurden neue Möglichkeiten aufgezeigt, wie z.B. die weitere Nutzung von Drohnen- und Sensortechnologie für die Präzisionslandwirtschaft, die Bekämpfung von Waldbränden, die Aufspürung von Wilddieben in den afrikanischen Wildreservaten oder die Erkennung von Schäden in großen Industriekaminen.

Technische Entwicklungen folgen einander in rascher Folge. Neben dem Einsatz von Drohnen zur Informationsbereitstellung hat sich das Projekt auch mit dem Einsatz von Drohnen für Aufgaben befasst, die eine physische Interaktion erfordern. Denken Sie zum Beispiel an die Inspektion von Windkraftanlagen, um die Sicherheit bei Blitzeinschlägen zu testen. Oder die Durchführung kleinerer Reparaturen an bestehenden Strukturen an schwer zugänglichen Orten aus der Ferne. Künftig könnten

sogar größere Drohnen zum Transport von Gütern oder sogar Personen eingesetzt werden. In den kommenden Jahren werden diese Entwicklungen von den beteiligten Partnern fortgesetzt und zweifellos zu überraschenden Innovationen führen, die zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen. Europa setzt sich stark für die digitale Transformation ein, zu der diese Entwicklungen gehören.

**Kurz- bis mittelfristig
scheinen die Chancen in der
Präzisionslandwirtschaft, im
Sicherheitsbereich und im
Inspektions- und Wartungs-
sektor zu liegen.**

Die größte Herausforderung in diesem Sektor liegt allerdings in der Entwicklung guter Business Cases. Es sind Fortschritte erzielt worden, aber es bleibt noch viel zu tun, und bis dahin werden die vor uns liegenden Möglichkeiten nicht voll genutzt werden. Gemeinsam mit unseren niederländischen und deutschen Partnern werden wir weiterhin an der Weiterentwicklung von Innovationsprojekten arbeiten, die zu sozialen und wirtschaftlichen Ergebnissen führen werden.

Team Business Development



PARTNER & FINANZIERS

Leadpartner:

ISIS IC GmbH

Projectpartner:

AeroVision BV
Bureau Waardenburg BV
Cimar Electronics BV
Clear Flight Solutions
Drone4Agro Ltd
Dronespective UG
EagleView Netherlands B.V.
Forschungszentrum Jülich GmbH
GeoInfoSolutions BV (GIS BV)
GeSa Gesellschaft für Schaden- und Sicherheitsanalysen mbH
Hochschule Rhein-Waal
IMST GmbH
Innosieve Diagnostics BV
jalasca GmbH
KnowH2O
KWR Watercycle Research Institute BV
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Naturschutzzentrum im Kreis Kleve e.V.
Obtrasec B.V.
Oost NL - Ontwikkelingsmaatschappij Oost-Nederland NV
Planungs- und Vermessungsgesellschaft Ansperger mbH
ProRail NV
Regionalforstamt Niederrhein, Landesbetrieb Wald und Holz
RheWaTech - Rhein-Waal Institut für Technologie gemeinnützige UG
(haftungsbeschränkt)
SoilCares Research BV
Thorsten Römer Engineering & Technologieberatung
University of Twente
Van Den Borne aardappelen
Wageningen Environmental Research
Wageningen UR

Finanziers:

EFRO
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
MWEIMH NRW
Provincie Gelderland
Provincie Noord-Brabant
Provincie Overijssel

Kolophon

Redaktion Texte

Oost NL
Floris de Koning, Oost NL
Han Teunissen, Oost NL

Entwurf Fotos

Hermien Christy, Oost NL
Bildmaterial wurde von
den beteiligten Partnern
zur Verfügung gestellt.

Übersetzung

Han Teunissen, Oost NL

Februar 2021

Copyright Oost NL. Kein Teil dieser Publikation
darf ohne vorherige schriftliche Einwilligung
auf irgendeine Weise vervielfältigt und/oder
veröffentlicht werden.

