

WACHSTUM UND NEUE MÄRKTE DURCH INNOVATION AUS DER RAUMFAHRT

F. Zimmermann, D. Pedrazzani, S. Heising, cesah GmbH Centrum für Satellitennavigation Hessen, Deutschland
F. M. Salzgeber, European Space Agency (ESA), Niederlande

Zusammenfassung

Start-ups leisten einen unverzichtbaren Beitrag zur Kommerzialisierung der Raumfahrt. Vor einigen Jahren lag der Schwerpunkt vorwiegend auf der Entwicklung von innovativen Anwendungen von Satellitennavigation, Erdbeobachtung und Satellitenkommunikation (Spin-off). Inzwischen verschiebt er sich zunehmend zur Nutzung von Technologieinnovationen (auch außerhalb der Raumfahrt), um eine Effizienzsteigerung und funktionale Erweiterung der Raumfahrtinfrastruktur zu erreichen (Spin-in). Durch diesen Technologietransfer werden Arbeitsplätze nicht mehr nur in den Anwendungsbranchen geschaffen, sondern zunehmend auch in der Raumfahrtindustrie selbst [1]. Das Centrum für Satellitennavigation Hessen ist ein Kompetenzzentrum für die Anwendung von Raumfahrttechnologien und betreibt das ESA Business-Inkubationszentrum (BIC) Hessen & Baden-Württemberg (vormals ESA BIC Darmstadt). Dieses unterstützt junge technologieorientierte Unternehmen und Neugründungen bei der technischen Entwicklung, Realisierung und Markteinführung neuer Produkte und Dienstleistungen mit Bezug zur Raumfahrt. Gründungsvorhaben werden gezielt stimuliert durch Ideenwettbewerbe. Die Unterstützung von der Idee bis hin zum inkubationsfähigen Unternehmen erfolgt mittels Methoden des "Lean Start-up Approach", "Design Thinking" und "Open Innovation" in Kombination mit gezieltem Coaching durch Mentoren, sowohl im technologischen als auch betriebswirtschaftlichen Bereich. Dieser Beitrag beleuchtet zunächst die Zielsetzung und die finanziellen und organisatorischen Rahmenbedingungen der Gründungsförderung im ESA BIC. Anhand ausgewählter Gründungsprojekte wird der erfolgreiche Verlauf einer Förderung dargestellt, ausgehend von vorbereitenden Maßnahmen zur Businessplanerstellung und der Unternehmensgründung über die eigentliche Betreuung im ESA BIC mit prototypischer Entwicklung und Markteinführung, bis hin zum Wachstum bzw. einem möglichen Exit durch Akquisition. Neben der Darstellung des methodischen Vorgehens bei der Gründungsförderung werden insbesondere die Erfolgsfaktoren herausgearbeitet und weitergehende Vorschläge zu stärkeren Einbindung von Investoren unterbreiten.

Keywords

Satellitennavigation, Erdbeobachtung, ESA BIC, Unternehmensgründung, Gründungsvorhaben, Start-ups, Ideenwettbewerbe, Lean Start-up Approach, Design Thinking, Open Innovation, Coaching, Mentoring, Wachstum, Erfolgsfaktoren, Business Angels, Investoren

1. EINLEITUNG

Das Centrum für Satellitennavigation Hessen ist ein Kompetenzzentrum für die Anwendung von Raumfahrttechnologien. Die Gründung der cesah GmbH beruht auf einer gemeinsamen Initiative der Europäischen Raumfahrtorganisation ESA und des Landes Hessen zur Schaffung eines derartigen Zentrums in Darmstadt in unmittelbarer Nähe zum Europäischen Satellitenkontrollzentrum ESOC. Im Auftrag der ESA betreibt cesah nunmehr seit 12 Jahren das ESA Business-Inkubationszentrum (BIC) Hessen & Baden-Württemberg¹ (vormals ESA BIC Darmstadt) und unterstützt junge technologieorientierte Unternehmen und Neugründungen bei der technischen Entwicklung, Realisierung und Markteinführung neuer Produkte und Dienstleistungen mit Bezug zur Raumfahrt. Bis heute wurden allein in Darmstadt nahezu 100 Unternehmen gefördert, die über 550 Arbeitsplätze geschaffen haben. Seit drei Jahren fördert cesah auch gezielt Unternehmen, die einen Beitrag zur Kommerzialisierung der Raumfahrt leisten (New Space). Neben dem Land Hessen, der Wissenschaftsstadt Darmstadt, der Technischen Universität Darmstadt und der Hochschule Darmstadt, wird cesah zudem von zwei privatwirtschaftlichen Gesellschaften getragen, der T-Systems International GmbH und Telespazio VEGA Deutschland GmbH.

cesah ist Teil eines schnell wachsenden europaweiten Netzwerks aus mittlerweile 20 ESA BICs an 60 Standor-

ten. Mittlerweile konnten über 800 Gründungsunternehmen unterstützt werden, jährlich kommen mittlerweile bis zu 180 neu hinzu (BILD 1). Damit stellen die ESA BICs das größte Raumfahrt-Start-up-Netzwerk der Welt dar. Deutschland hat gleich mehrere ESA BICs: Hessen & Baden-Württemberg, Bavaria und Northern Germany².

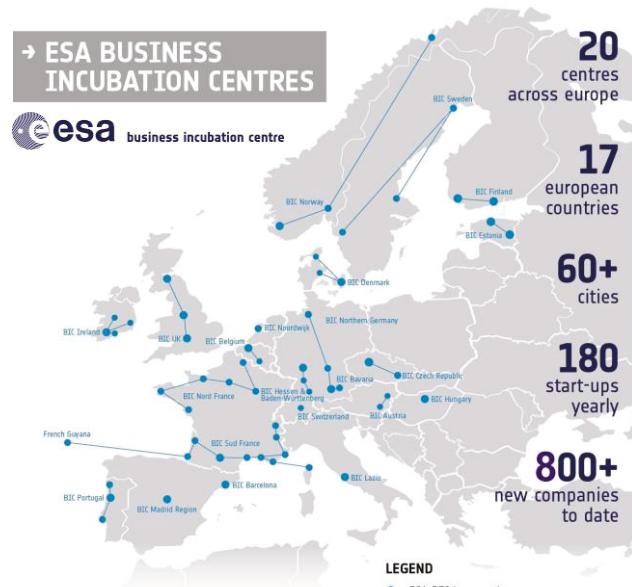


BILD 1. Das ESA-BIC-Netzwerk (Quelle: ESA) [1]

¹ www.esa-bic-darmstadt.de & www.esa-bic-bw.de

² www.esa-bic.de

Seit 2014 ist cesah zudem der seitens ESA beauftragte Ansprechpartner in Deutschland für Technologietransfer aus der Raumfahrt und kooperiert hierbei eng mit dem Unternehmen EurA AG. Dies betrifft einerseits Technologien aus den Bereichen Hardware und Software, die ursprünglich im Rahmen von Raumfahrtprogrammen für Satellitennavigation, Satellitenkommunikation und Erdbeobachtung entwickelt wurden. Andererseits stehen den Interessenten aus dem nicht-Raumfahrtbereich spezifisches Fachwissen und Entwicklungsprozesse der ESA zur Verfügung.

Gründungsvorhaben werden von cesah in enger Zusammenarbeit mit dem Partnernetzwerk gezielt und aktiv stimuliert. Hierbei wird auf sich ergänzende Veranstaltungsformate gesetzt. Am erfolgversprechendsten sind diese Formate in Zusammenarbeit mit Universitäten und Hochschulen zu bewerten. Kommen diese und weitere Partner aus Industrie und öffentlicher Verwaltung zusammen, schafft dies einen temporären Raum, um innovative Ideen zu verfolgen und zu erproben.

Der vorliegende Beitrag beschränkt sich auf die Erfahrungen, die seitens cesah im ESA BIC in Darmstadt gewonnen wurden. Für eine Übersicht zu den deutschlandweiten ESA-BIC-Aktivitäten wird auf [1] verwiesen.

2. FÖRDERUNG VON INNOVATION AUS DER RAUMFAHRT

2.1. Zielsetzung

Die primäre Zielsetzung des cesah besteht in der Förderung und Beschleunigung der Marktentwicklung für Raumfahrtanwendungen und einer Schaffung von Hochtechnologie-Arbeitsplätzen. Als Kompetenzzentrum für Raumfahrttechnologien und deren Anwendung fördert cesah Gründungsunternehmen, informiert zu Raumfahrttechnologien und unterstützt die Entwicklung von Anwendungen durch aktive Beteiligung in Projekten [2]. Diese Zielsetzung deckt sich mit dem Anspruch des ESA-BIC-Netzwerks, welches Start-ups umfassende kommerzielle und technische Unterstützung gewährt, um durch innovative Produkte und Dienstleistungen Raumfahrttechnologie für allgemeine nicht weltraumbezogene industrielle, wissenschaftliche und kommerzielle Zwecke nutzbar zu machen (Spin-off), oder einen Beitrag zur Kommerzialisierung der Raumfahrt zu leisten (Spin-in). Dies wird ergänzt um eine gezielte Kommunikation der aus dem Netzwerk hervorgegangenen Erfolgsgeschichten zum Nachweis des gesellschaftlichen Nutzens der Raumfahrt.

2.2. Rahmenbedingungen

Anfang 2018 wurde aus dem ESA BIC Darmstadt das ESA BIC Hessen und Baden-Württemberg mit den neuen Standorten in Reutlingen und Friedrichshafen. Die Zahl der neu betreuten Unternehmen konnte damit von jährlich 10 auf 18 nahezu verdoppelt werden. Der Standort in Darmstadt wird weiterhin durch die cesah GmbH betrieben, die auch als Hauptauftragnehmer gegenüber ESA die Gesamtkoordination des länderübergreifenden Verbundes innehat. Der Standort in Reutlingen wird betrieben durch die IHK Reutlingen, der in Friedrichshafen durch Airbus Defence and Space (DS).

Alle Gründungsunternehmen erhalten eine finanzielle Förderung durch ESA und das Deutsche Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V. (DLR). Darüber hinaus stellt das Land Hessen Fördermittel für die hessischen Gründungsunternehmen bereit, die Förderung der Gründungsunternehmen in Baden-Württemberg erfolgt aus Mitteln des Landes Baden-Württemberg. Ergänzende Gründungsdarlehen stellen im Bedarfsfall die Sparkassen Darmstadt, Tübingen und Reutlingen zur Verfügung. Darüber hinaus unterstützen ESA/ESOC sowie die betreffende Raumfahrtindustrie vor Ort die Gründungsunternehmen in Hessen mit technischer Beratungsleistung. Die Unternehmen in Baden-Württemberg erhalten diese durch Bosch Automotive Electronics (AE) und Airbus DS.

3. VON DER IDEE ZUM UNTERNEHMEN

3.1. Methodisches Vorgehen

Bei der Schaffung eines neuen Start-ups von der Ideenfindung bis zur Unternehmensgründung und darüber hinaus wendet cesah international erprobte Instrumente an. Diese setzen zumindest in Grundzügen einen „entrepreneurial mind-set“ voraus. In enger Anlehnung an die Vorgehensweise des „The Lean Startup“ [3] hat cesah ein modulares Veranstaltungsprogramm konzipiert und in „Open Innovation Formate“ eingebettet [4], mit dem Ziel technologie- und wissensorientierte Start-ups hervorzu bringen. Dies trägt dem Grundgedanken von Ries Rechnung, wonach ein Start-up in erster Linie durch „Bedingungen extremer Unsicherheiten“ definiert ist [3]. Innovationen werden vor allem durch „Hackathons“ kreiert. Dieses spezielle Format ist durch fünf Elemente gekennzeichnet:

- 1) zeitliche Limitierung, i.d.R. 24-72h Kernzeit
- 2) professionelles und umfangreiches Mentoring
- 3) reale und drängende Problemstellungen (sogenannte „Challenges“)
- 4) attraktive Veranstaltungsgestaltung
- 5) Ausarbeitung eines Pitch/einer Präsentation als (vorläufiges) Ziel und Ende der Veranstaltung

Damit der Innovationsprozess unter diesen Bedingungen vollumfänglich greifen kann, müssen weitere Voraussetzungen erfüllt werden:

Die „Challenges“ müssen gut aufbereitet werden, d.h. es muss eine konkrete Problembeschreibung erfolgen. Diese sollte ergänzt werden um eine Bewertung, woran die aktuelle Lösung scheitert bzw. warum diese ungenügend ist. Zusätzlich müssen geeignete und gut dokumentierte Daten und Tools bereitgestellt werden, um eine Auseinandersetzung mit dem Thema zu ermöglichen. Dies geschieht am besten im Zusammenspiel mit einem qualifizierenden Mentoring-Angebot. Zudem muss den Teilnehmer klar werden, dass Fortschritte nur erzielt werden können, wenn sie sich auf unbekanntes Terrain begeben, d.h. indem sie den „Studierenden-Modus“ verlassen und in den „Start-up-Modus“ wechseln. Darüber hinaus muss der Veranstalter mittels Moderation und Betreuung zu jeder Zeit darauf hinwirken, dass der temporär geschaffene Raum auch genügend Platz für eine positive Fehlerkultur zulässt. Erst dieser „Sandkastenmodus“ erlaubt es den Teilnehmern Lösungswege einzuschlagen, die sich im universitären, kommerziellen und behördlichen Alltag aus Zeit- und Budgetgründungen nicht ergeben. Letztendlich müssen sich Teams bilden, deren Mitglieder sich in ihren

Kompetenzen und Erfahrungen ergänzen, und sich auf die gemeinsame Bearbeitung einer gewählten Challenge einigen können.

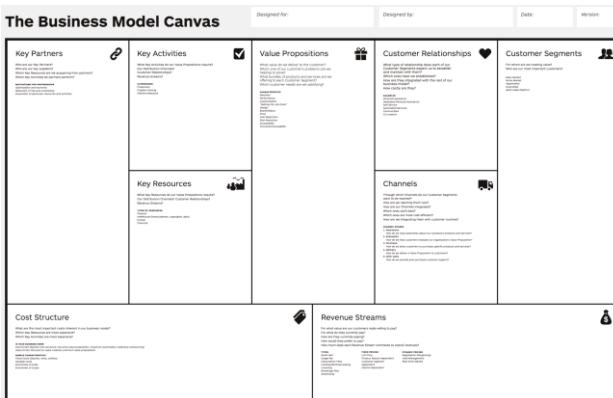


BILD 2. Das Business Model Canvas (BMC) von Osterwalder & Pigneur [5]

Sind all diese Voraussetzungen geschaffen, kann an der eigentlichen Innovation gearbeitet werden. Insbesondere aus der zeitlichen Limitierung folgt, dass Lösungen selten weit entwickelt werden können. Da dies ohnehin nicht das Ziel dieser Formate ist, kommen „Rapid Prototyping“, „Mockups“ und weitere „Design Thinking“-Methoden zum Einsatz [6], um Lösungsansätze zu skizzieren. Sie alle folgen dem von Ries [3] propagiertem Ansatz des „Build-Measure-Learn“-Ansatzes, d.h. einem kontinuierlichem iterativen Zyklus der Entwicklungen immer wieder am Kundenfeedback ausrichtet. Erster Zwischenschritt ist die Schaffung eines „Minimum Viable Products (MVP)“, d.h. der minimalistischen Lösung, die im Kern den Mehrwert schafft oder zumindest illustriert.

Parallel zur Lösung des technischen Problems wird am passenden Geschäftsmodell gefeilt. Hierfür hat sich die Arbeit mit dem „Business Model Canvas“ [5] bewährt, da alle wesentlichen Teile eines Businessplans abdeckt werden (BILD 2). Wichtigster Aspekt des BMC ist der sogenannte „Problem-Solution-Fit“, d.h. die Schaffung eines Mehrwerts für die anvisierte Zielgruppe. Dabei berücksichtigt der BMC zunächst nur weitestgehend nicht validierte Annahmen. BMC und „Early Stage Prototyp“ bilden die ideale Ausgangslage für erste Kundenrückmeldungen.

In den folgenden Abschnitten wird die Umsetzung dieser methodischen Ansätze in konkrete Maßnahmen im Umfeld des ESA BIC dargestellt.

3.2. Vorbereitende Maßnahmen

Innovative Gründungsvorhaben können gezielt stimuliert werden durch Ideenwettbewerbe. Primäres Ziel ist hierbei zunächst die Entwicklung erster Produkt- und Dienstleistungsideen. cesah nutzt dieses Instrumentarium intensiv und ist die regionale Organisations- und Kontaktstelle für internationale Ideenwettbewerbe wie den „Galileo Masters³“ und den „Copernicus Masters⁴“. Beide Wettbewerbe, die exemplarisch für eine ganze Palette stehen, wurden durch die Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen (AZO) initiiert und seit vielen Jahren mit Unter-

stützung eines stetig wachsenden internationalen Partnernetzwerks ausgerichtet.

Jedes Jahr werden erneut innovative Ideen zu Anwendungen der Satellitennavigation und Erdbeobachtung gesucht und durch eine Expertenjury bestehend aus Vertretern aus Industrie und Wissenschaft bewertet. Dies ist regelmäßig Ausgangspunkt für neue innovative Gründungsvorhaben. Neben diesen anwendungsorientierten Wettbewerben (Spin-off) ist zudem der „INNOspace Masters⁵“ zu nennen, der 2019 bereits zum vierten Male durch das AZO, cesah und Partner aus der Raumfahrtindustrie und weiteren Branchen im Auftrag des Raumfahrtmanagements im DLR ausgetragen wird. Hier steht die Nutzung von Technologien außerhalb der Raumfahrt zum Nutzen der Raumfahrt im Vordergrund (Spin-in), wodurch sich dieser Wettbewerb komplementär zu den vorgenannten darstellt.

In einem nächsten Schritt ermöglichen „Hackathons“ eine Weiterentwicklung von der Idee hin zum ersten Prototyp mit dem Ziel, die technische Machbarkeit und Marktängigkeit zu demonstrieren. Hierbei steht zudem auch der Aufbau eines Gründungsteams mit komplementären Kompetenzen im Fokus. Dies geschieht in spielerischer Form in einer geschützten Umgebung über mehrere Tage oder Wochen, begleitet durch Mentoren mit technologischer oder unternehmerischer Expertise. Idealerweise werden mögliche Kunden früh zu ihrem Bedarf befragt und somit unmittelbar in die Produkt- oder Dienstleistungsentwicklung einbezogen.



BILD 3. „Hackathons“ im Kontext „FabSpace 2.0“

Zur strukturierten und nachhaltigen Umsetzung dieser Vorgehensweise ist cesah aktiv in Vorhaben eingebunden, die komplementäre zum ESA BIC sind. Ein Beispiel hierfür ist das Projekt „FabSpace 2.0⁶“. Dieses Vorhaben wurde über 3 Jahre von März 2016 bis Februar 2019 im Programm „Horizon 2020“ durch die Europäische Union gefördert. Als europäisches „Prä-Inkubations“-Netzwerk gestartet, arbeiten in „FabSpace 2.0“ Tandems aus Universitäten mit Fachbereich Erdbeobachtung und Business-Inkubatoren zusammen. In Deutschland sind dies die Technische Universität Darmstadt und cesah. Die Aufgabe der Hochschulen betrifft hierbei primär die Wissensvermittlung zum Thema Erdbeobachtung und diesbezüglicher Datenverarbeitung und Datennutzung. Die der Inkubatoren betrifft die Unterstützung der Teilnehmer bei der Entwicklung innovative Unternehmenskonzepte zur Anwendung dieser Raumfahrttechnologie.

„FabSpace 2.0“ fungiert mittlerweile als internationale Plattform für innovative Erdbeobachtungsanwendungen.

³ www.galileo-masters.eu

⁴ www.copernicus-masters.com

⁵ www.innospace-masters.de

⁶ www.fabspace-germany.de

Die vorgestellten Methoden wurden im Rahmen des Projekts ausgiebig erprobt und mittlerweile in eine Kommerzialisierungsphase überführt. Darauf aufbauend wurden seitens cesah in enger Abstimmung mit dem Fachbereich Geodäsie der TU Darmstadt kommerziell und nachhaltig entwickelbare Leistungen konzipiert: der „FabSpace HUB“, mit den zwei Bereichen „FabSpace Innovation Park“ und „FabSpace School“. Während sich die Arbeit der FabSpace School auf sensibilisierende und qualifizierende Maßnahmen beschränken, ist der Innovation Park dazu konzipiert in einem ersten Schritt temporäre Möglichkeiten zu schaffen „Hackathons“ auszurichten – immer in Zusammenarbeit mit Partnern.

Als besonders erfolgreiche Beispiele für gelungene offene Innovation im Rahmen von „Hackathons“ können vor allem 4 der bislang 12 durchgeföhrten „Hackathons“ angesehen werden: Der „Bree-zeCleanAir4City“-Hackathon (01/2018) ist Beleg für die ausgezeichneten Kollaborationsmöglichkeiten zwischen beteiligten Projektpartnern, auch im Anschluss an die eigentliche Veranstaltung. Der „ExplorePixelsHackathon“ (04/2018), in exklusiver Zusammenarbeit mit einem Start-up, zeigt die Vorteile, die Teilnehmer und Co-Ausrichter haben, wenn die Veranstaltung zur Rekrutierung genutzt wird. Der „ActInSpace“⁷-Hackathon (05/2018) steht beispielhaft als geeignetes Format, um neue Unternehmen zu fördern, u.a. durch ein ESA BIC. Der „Copernicus Hackathon“ (09/2018) belegt, wie hervorragend sich das Format an die Bedürfnisse der Partner aus Behörden anpassen lässt, ohne den unternehmerischen Charakter zu verlieren.

Im Ergebnis hat cesah über das Format der genannten „Hackathons“ im Zeitraum von 2017 bis 2019 insgesamt vier neue Unternehmen auf den Weg gebracht, 8 Personen in eine Beschäftigung bei einem Start-up vermittelt und einen kooperativen Technologie-Transfer initiiert. Dabei hat cesah zwischenzeitlich eine Reichweite von ca. 500 interessierten FabSpace-Nutzern aufgebaut und insgesamt über 60 Geschäftsideen initiiert. Die „Hackathons“ des „FabSpace Innovation Park“ stehen interessierten Kunden als modulares Veranstaltungs-Produkt mit individuell anpassbarem Leistungsumfang zur Verfügung.

„FabSpace 2.0“ findet seine konsequente Ergänzung im Projekt „Astropreneurs“⁸, ebenfalls im Rahmen des Programms „Horizon 2020“ durch die Europäische Union gefördert. Hier bauen die Projektpartner derzeit ein europaweites Netzwerk aus Mentoren auf, die Start-ups aus dem Raumfahrtumfeld beraten und begleiten. cesah ist hier sowohl organisatorisch beim Aufbau des Netzwerks beteiligt, stellt aber auch aktiv Mentoren und unterstützt deren bedarfsoorientierte Verknüpfung mit den registrierten Start-ups.

Konkret stellt „Astropreneurs“ Start-ups mit Raumfahrtbezug kostenlos bis zu 50 Stunden Experten-Mentoring aus den Bereichen Technologie, Unternehmensplanung und Finanzierung bereit. Hierbei zeigt die Erfahrung, dass einerseits Start-ups aus der Raumfahrt die gleichen Grundfragen hinsichtlich Finanzierung und Geschäftsentwicklung stellen wie Start-ups aus anderen Bereichen. Andererseits kommt insbesondere dem qualifizierenden Mentoring im Bereich Technologie eine sehr hohe Bedeutung zu. Das Programm selbst richtet sich vorzugsweise an Start-ups in der frühesten Phase, d.h. Ideenphase i.d.R. vor Gründung. Insgesamt 6 Bewerbungsrunden (sogenannte „Cut-off-dates“ für den „Call for Start-ups“) sind von „Astropreneurs“ für das mittlerweile sechsmalige Mentoring geschaffen worden (BILD 4). Damit eignet sich das Programm hervorragend als Vorbereitung für eine Bewerbung zur Aufnahme in ein ESA BIC.

Die vorgestellten Methoden wurden im Rahmen des Projekts ausgiebig erprobt und mittlerweile in eine Kommerzialisierungsphase überführt. Darauf aufbauend wurden seitens cesah in enger Abstimmung mit dem Fachbereich Geodäsie der TU Darmstadt kommerziell und nachhaltig entwickelbare Leistungen konzipiert: der „FabSpace HUB“, mit den zwei Bereichen „FabSpace Innovation Park“ und „FabSpace School“. Während sich die Arbeit der FabSpace School auf sensibilisierende und qualifizierende Maßnahmen beschränken, ist der Innovation Park dazu konzipiert in einem ersten Schritt temporäre Möglichkeiten zu schaffen „Hackathons“ auszurichten – immer in Zusammenarbeit mit Partnern.



BILD 4. „Call for Start-ups“ für Mentoring im Rahmen von „Astropreneurs“

3.3. Bewerbung und Betreuung im ESA BIC

Um sich zu bewerben, müssen Start-ups einen Businessplan nebst Projektplan für die Betreuungsphase durch das gewählte ESA BIC einreichen. Hierfür werden in einer permanenten Ausschreibung („Open Call“) die zu verwendenden Vorlagen bereitgestellt, die über das jeweilige ESA BIC bezogen werden können. Die Struktur des Businessplans orientiert sich unter anderem am „Business Model Canvas“ [5] und wurde über die letzten Jahre im ESA-BIC-Netzwerk kontinuierlich weiterentwickelt. Neben der Realisierung eines marktfähigen Prototyps ist zum Ende der Inkubation die Erstellung eines Businessplans ein wichtiges Ziel. Dieser soll zur Vorlage bei einem internationalen Investor geeignet sein, weshalb der für die Bewerbung für ein ESA BIC einzureichende Plan bereits zumindest dessen Struktur vorwegnehmen soll, wenn auch noch nicht alle Elemente zu diesem Zeitpunkt abschließend definiert sein können.

Die Auswahl erfolgt nach einem ESA-weit standardisierten Verfahren auf Basis der eingereichten Dokumente sowie eines Kurzvortrags vor einem Gutachtergremium. Dieses setzt sich in Deutschland aus Vertretern der ESA, des DLR, dem jeweiligen Betreiber des ESA BIC sowie ausgewählten Experten zusammen und tagt je nach ESA BIC-Standort drei- bis viermal im Jahr. Die Bewertungskriterien werden bereits im Vorfeld im jeweiligen „Open Call“ kommuniziert. Eine Bewerbung kann bereits im Vorfeld der Unternehmensgründung erfolgen, das Zustandekommen der Förderung setzt aber eine Gründung im jeweiligen Bundesland und in der Regel auch am Standort des jeweiligen ESA BIC voraus [1].

Im Erfolgsfall erhalten die Unternehmen über einen Zeitraum von bis zu zwei Jahren finanzielle Unterstützung, werden aktiv in den ESA BICs betreut und mit möglichen Partnern und Pilotkunden vernetzt. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist hierbei die oben bereits genannte Bereitstellung technologischer Expertise durch die Partner im

⁷ www.actinspace.org

⁸ www.copernicushack.fabspace-germany.de

⁹ www.astropreneurs.eu

ESA BIC. In Darmstadt erhält jedes Start-up bis zu 80 unentgeltliche technische Beratungsleistung seitens ESA/ESOC und der beteiligten Raumfahrtindustrie primär aus den Bereichen Satellitennavigation, Erdbeobachtung und Satellitenkommunikation sowie zu Querschnittsthemen wie „Data Mining“ und Künstliche Intelligenz, die in zunehmendem Maße im Raumfahrtbetrieb eingesetzt werden.

Ergänzend hierzu stehen den Start-ups komplementäre Förderprogramme zur Verfügung. Insbesondere das ESA Business Applications Programm (IAP) bietet in enger Abstimmung mit dem Raumfahrtmanagement im DLR die Möglichkeit auch für Start-ups, kofinanzierte Machbarkeitsstudien und Demonstrationsvorhaben durchzuführen. In regelmäßige Abständen finden hierzu in enger Zusammenarbeit mit DLR und dem für Deutschland beauftragten „IAP Ambassador“ bavAIRia e.V. Informationsveranstaltungen am cesah statt, im Rahmen derer interessierte Start-ups über Förderschwerpunkte informiert werden. Bislang wurden allein im Falle des ESA BIC in Darmstadt 8 Vorhaben für 5 Start-ups bewilligt und teilweise schon erfolgreich abgeschlossen. Durch die Zusammenführung der Programme ESA IAP und ESA BIC werden hier zukünftig noch weitere Synergien erwartet.

3.4. Zugang zu Risikokapital und Marketing

Investitionen, Unternehmertum und Raumfahrt sind für sich weitreichende Themen. Aber zusammen bilden diese drei in Deutschland noch eine Nische. Um dies zu ändern und Investitionen in die Raumfahrt zu fördern, veranstalteten die Europäische Weltraumorganisation (ESA), die High-Tech Gründerfonds Management GmbH (HTGF) und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) am 31. Januar 2019 das 10. ESA-Investitionsforum am ESOC in Darmstadt. cesah war Mitinitiator und maßgeblich in die Vorbereitung und Durchführung eingebunden.

Mit 120 Teilnehmern, mehr als 20 Investoren und 14 gut vorbereitete Start-ups, war das Forum ein Erfolg mit durchweg positiven Rückmeldungen. Hauptziel dieses ersten ESA-Investitionsforums in Deutschland war es, Investoren und Start-ups zusammenzubringen und ihnen eine Netzwerkplattform zu bieten. Die 14 präsentierten Start-ups wurden vor der Veranstaltung einzeln sowie am 30. Januar gemeinsam in der Gruppe intensiv trainiert. Die Coaches kamen vom HTGF, aus dem Business Angel-Umfeld und der Raumfahrtindustrie. Ergänzt wurde die Veranstaltung durch Podiumsdiskussionen und einem Workshop zu den Randbedingungen in Deutschland und den Erwartungen der Investoren in die Unternehmen.

cesah unterstützt zudem aktiv den Kontakt der Start-ups zu Business-Angel-Netzwerken. Exemplarisch seien an dieser Stelle die Business Angels Frankfurt Rhein-Main¹⁰ genannt. Diese laden regelmäßig zu sogenannte „Matching-Veranstaltungen und Speed-Pitches“ sowie „Startup-Workshops & Sprechtag“ ein. In Ergänzung hierzu organisiert cesah selbst regelmäßige „Pitching Sessions“, im Rahmen derer ausgewählte Start-ups den anwesenden Business Angels ihr Unternehmenskonzept vorstellen. Diese Maßnahmen haben bereits zu mehreren Investitionen in Start-ups aus dem ESA BIC bis in den sechsstelligen Bereich geführt und sind insbesondere in einer frühen

Unternehmensphase wichtig, da hier Venture-Capital-Geber (VCs) erfahrungsgemäß noch nicht aktiv werden.

Aber auch die kontinuierliche Kommunikation mit Branchen außerhalb der Raumfahrt und der interessierten Öffentlichkeit zum Nutzen- bzw. Anwendungspotential der Raumfahrt ist notwendig und wird unter anderem erreicht durch regelmäßige Informationsveranstaltungen und Messeteilnahmen. cesah versteht sich hierbei als zentrale Wissensquelle zum Thema Raumfahrttechnologien und deren Anwendungen und organisiert sowohl fach- als auch anwendungsspezifische Veranstaltungen. Ein Beispiel hierfür stellt die Fachkonferenz „Global Navigation meets Geoinformation“ am ESOC in Darmstadt dar, die jährlich seitens cesah organisiert und durchgeführt wird und die traditionsgemäß auch den Auftakt zur hessischen Ausscheidung im Rahmen des „Galileo Masters“ bildet.

Im Fokus der diesjährigen Konferenz am 11. April 2019 am ESOC stand das Thema Klimawandel. Es wurde in zwei Diskussionsrunden mit hochrangigen Vertretern aus Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet. Partner der Konferenz waren neben cesah das Hessische Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG), ESA und „Digitales Hessen“. Eröffnet wurde die Konferenz u.a. durch Prof. Dr. Kristina Sinemus, Staatsministerin des neuen Hessischen Ministeriums für Digitale Strategie und Entwicklung. Neben dem Programm präsentierten sich Start-ups und Institutionen im Rahmen der begleitenden Ausstellung. Vorträge der hessischen Regionalseiger im Galileo Masters und die Preisverleihung durch den Sponsor „Digitales Hessen“ rundeten die Veranstaltung ab.

MAVinci ist ein gutes Beispiel für eine zielführende Investition in ein Start-up aus dem ESA BIC. Das Unternehmen ging ursprünglich aus dem Vorgänger des Gründungsprogramms HIGHEST an der Technischen Universität Darmstadt hervor, der sogenannten „Startup Factory“, und wurde 2009 ins ESA BIC in Darmstadt aufgenommen. Ein wichtiges Ziel im Rahmen der Inkubation war die Entwicklung einer autonomen Flugregelung für unbemannte Flugdrohnen (UAS/UAV) unter Nutzung von Satellitennavigation zur Positionsbestimmung mit hoher Genauigkeit bei Verwendung von Korrekturdaten. Aufgrund ihrer Technologieführerschaft bei der Aufnahme von dreidimensionalen Geländeprofilen (BILD 5) und insbesondere auch im Bereich Flugplanungssoftware wurde MAVinci im November 2016 durch INTEL gekauft. Zu diesem Zeitpunkt hatte das Unternehmen bereits über 20 Arbeitsplätze geschaffen und war etabliert im Geoinformationsmarkt.

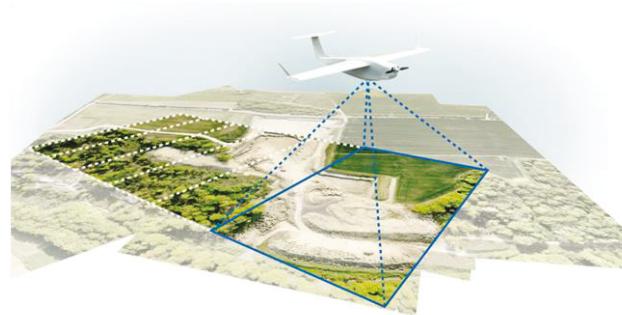


BILD 5. Aufnahme von dreidimensionalen Geländeprofilen (Quelle: MAVinci)

¹⁰ www.ba-frm.de

3.5. Erfolgsbilanz

Durch cesah wurden bis heute insgesamt 98 Gründungsunternehmen betreut. Davon haben 59 die Inkubation bereits erfolgreich abgeschlossen und den Status eines Alumnus erreicht. BILD 6 zeigt die Entwicklung der Zahl der im Auftrag der ESA betreuten Start-ups seit Gründung des cesah vor über 12 Jahren. Nach einer Anfangsphase nehmen die Gründungszahlen seit 2009 linear zu, was einher geht mit der Aufnahme von maximal 10 neuen Start-ups pro Jahr in Darmstadt. Diese haben bislang über 550 Arbeitsplätze geschaffen.

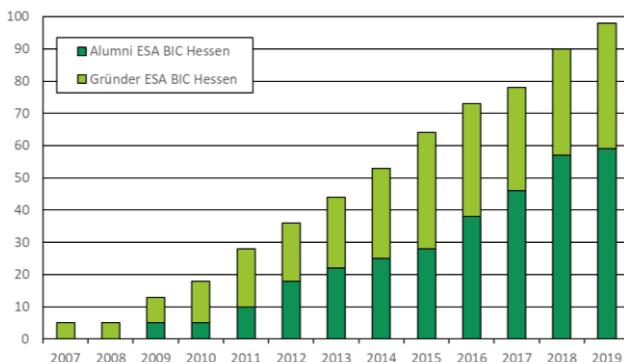


BILD 6. Entwicklung der Gründungszahlen am ESA BIC in Darmstadt (ohne Baden-Württemberg)

Über die letzten vier Jahre nahm zudem die Zahl der nach Vorauswahl zugelassenen Bewerber von jährlich 14 kontinuierlich auf mittlerweile 18 zu, von denen 10 pro Jahr aufgenommen werden können. Die Zahl der Interessenten liegt noch weit darüber, allein 52 im Jahr 2018. Daraus ergibt sich eine anhaltend große Nachfrage für eine Förderung im ESA BIC. Während in der Anfangsphase noch umfangreiche Marketingaktivitäten erforderlich waren, kommen neue Bewerber zunehmend auf Empfehlung durch bereits geförderte Start-ups auf das ESA BIC zu.

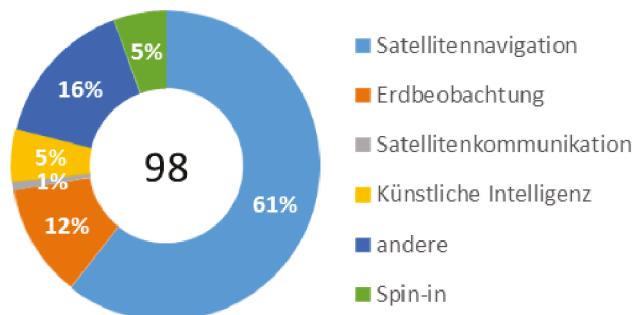


BILD 7. Durch Start-ups genutzte Raumfahrttechnologien und Spin-In (ESA BIC in Darmstadt)

BILD 7 zeigt die aktuelle Verteilung der durch die Start-ups im ESA BIC genutzten Raumfahrttechnologien für die Entwicklung von Anwendungen, bzw. ob es sich um ein Spin-In-Thema handelt. Zu Beginn der Gründung des cesah stand der Bereich Satellitennavigation klar im Vordergrund, obwohl sich bereits damals das seitens ESA ausgesprochene Mandat auf alle Raumfahrttechnologien erstreckte. Diese ursprüngliche Schwerpunktsetzung war primär bedingt durch den beginnenden Aufbau von GALILEO und der damit verbundenen Zielsetzung, in der Region Arbeitsplätze im Anwendungsbereich zu schaffen.

Diese Schwerpunktsetzung ist immer noch sichtbar, allerdings nutzen immer mehr Start-ups andere Raumfahrttechnologien wie Erdbeobachtung, aber auch zunehmend Querschnittstechnologien wie Künstliche Intelligenz. Satellitennavigation kommt bei aktuellen Gründungsvorhaben nunmehr nur noch in Kombination mit anderen Technologien zum Einsatz und steht nicht mehr im Mittelpunkt.

Dieser Trend lässt sich anhand der Zahlen für Baden-Württemberg nachvollziehen, hier werden Start-ups erst seit über einem Jahr im ESA BIC gefördert und es zeigt sich in BILD 8 eher ein Trend hin zu einer Gleichverteilung. Zugegebenermaßen ist die Zahl von 10 bislang ins ESA BIC in Baden-Württemberg aufgenommen Start-ups noch zu gering für eine abschließende Analyse.

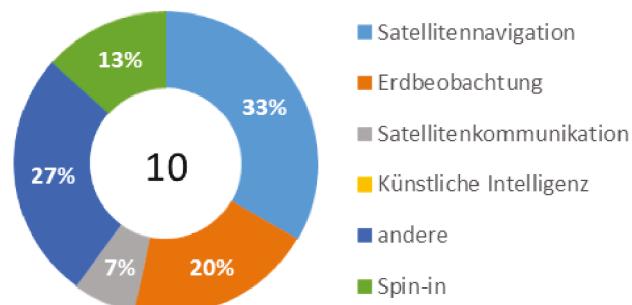


BILD 8. Durch Start-ups genutzte Raumfahrttechnologien und Spin-In (ESA BIC in Baden-Württemberg)

Ein weiterer Aspekt betrifft die Herkunft der Gründungsteams. Einerseits steht Hessen eher für Anwendungsorientierung, was den Raumfahrtmarkt betrifft. Andererseits gibt es mit ESA/ESOC und EUMETSAT und der in Darmstadt tätigen Raumfahrtindustrie wichtige internationale Zentren, die Technologieausgründungen stimulieren sollten. Bei genauer Betrachtung stellt sich aber heraus, dass der überwiegende Teil der Gründungsteams etwa hälftig aus dem Hochschulbereich und aus den Zielbranchen kommt. Lediglich 9% der Teams haben ihren Ursprung im Bereich der Raumfahrtindustrie. Dies hat unmittelbare Auswirkungen auf den hohen Beratungsbedarf, was die Nutzung von Raumfahrttechnologie betrifft und stützt das in den vorausgegangenen Abschnitten dargestellte methodische Vorgehen.

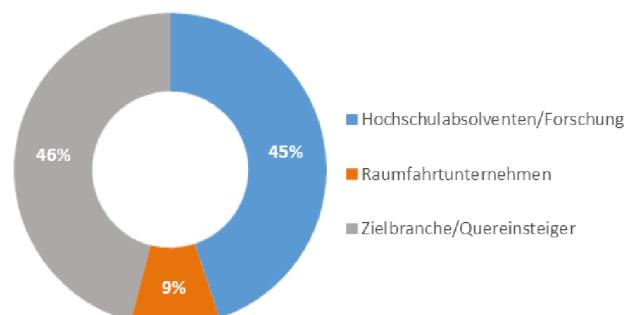


BILD 9. Herkunft der Gründungsteams (ESA BIC in Darmstadt, pro Start-up)

Die durch die Start-ups adressierten Zielbranchen sind in BILD 10 dargestellt. Hier überwiegt der Anwendungsbereich mit einem Schwerpunkt auf ortsbasierten Diensten. Der Bereich der Raumfahrt (Spin-in) ist mit 6% noch gering, wächst derzeit aber stetig.

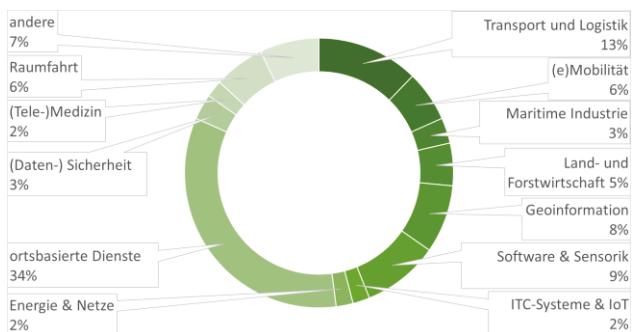


BILD 10. Zielbranchen (ESA BIC Hessen)

Unterstehende Tabelle (TAB 1) fasst die für das ESA BIC in Darmstadt ermittelten Kennzahlen zusammen. Jahresumsatz und Investitionsvolumen werde jährlich im Rahmen eines sogenannten „Alumni Reports“ durch ESA abgefragt. Diese Abfrage erfolgt über einen Zeitraum von 10 Jahren nach Abschluss der Inkubation am ESA BIC.

TAB 1. Kennzahlen für betreute Gründungsunternehmen im ESA BIC in Darmstadt (inklusive Alumni)

Kennzahl	Ermittelter Wert
Jahresumsatz	20 M€ (2018)
Investitionen (BA & VC)	25 M€ (kumulativ)
geschaffene Arbeitsplätze	550 (Stand Dez. 2018)

3.6. Erfolgsgeschichten

Die folgenden Absätze vermitteln einen Querschnitt zu betreuten Start-ups, sowohl was rein anwendungsbezogene Vorhaben betrifft als auch solche, die einen Beitrag zur Kommerzialisierung der Raumfahrt leisten (Spin-in).

3.6.1. Solorrow

Als 2019 gegründetes Start-up hat sich die Solorrow GmbH (www.solorrow.com) in Darmstadt zur Aufgabe gemacht, landwirtschaftliche Umwelteinflüsse zu minimieren, indem landwirtschaftliche Betriebe durch die Reduzierung ihrer Betriebsmittel ihre Produktion optimieren. So lassen sich durch bspw. gezielte, teilflächenspezifische Düngung die Mengen der eingesetzten Düngemittel reduzieren und unter Berücksichtigung der Flächenpotenziale gleichzeitig die Ernteerträge steigern.

Das hierfür eingesetzte Vehikel ist die App „Solorrow“, die unter Android und IOS angeboten wird (BILD 11). Über eine kostenlose Version mit voller Funktionalität aber eingeschränkter Speichermöglichkeit der analysierten Felder werden die Benutzer an die Verwendung der App herangeführt, eine kostenpflichtige Version kann dann anschließend in einem Flatrate-Subskriptionsmodell erworben werden. Die App richtet sich sowohl an die Zielgruppe hochtechnisierter Landwirte, für die sie einen Datensatz zur vollautomatischen Abarbeitung von bspw. Düngapplikationen anbietet, als auch an „Papierlandwirte“, die neben dem Traktor und Papierdokumentation keine weitere Technologie einsetzen. Die App wird derzeit in rund 20 Ländern in drei Sprachen angeboten und wurde ca. 6.000-mal heruntergeladen. Sie verfügt i.W. über vier Funktionen, die Erkennung von Feldgrenzen auf der Basis

eines Fingertipps in das zu analysierende Feld auf der Basis einer Google-Earth-Karte, die Analyse des Feldpotenzials auf der Basis von Satellitenbildern, der Verteilung von Dosierungen an die Managementzonen und die Dataausgabe entweder in maschinenlesbare Dateien oder den Fahrmodus.

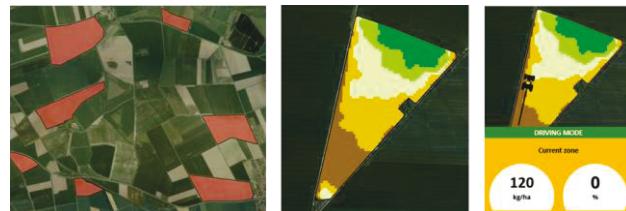


BILD 11. Solorrow, eine mobile App für die „Präzise Landwirtschaft“ (Quelle: Solorrow GmbH)

Nach der Identifikation des Umringspolygons des Feldes und damit der Festlegung der „Area of Interest (AOI)“ werden verfügbare, wolkenfreie Satellitenbilder der vergangenen fünf Jahre gesucht und der „Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)“ aller Bilder des AOI berechnet. Mit speziellen Gewichtungsmethoden wird hieraus ein Bild der Managementzonen generiert und an die Mobileinheit ausgeliefert. Es stellt die Verteilung des Ertragspotenzials in den berechneten Managementzonen in einer vom Nutzer veränderbaren Anzahl von Potenzialklassen dar. Durch die Berücksichtigung von fünf Jahren werden mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit alle im Rahmen von Fruchfolgen angebauten Fruchtarten des AOI berücksichtigt.

Erfolgt nun auf dieser Grundlage die Applikation von Betriebsmitteln wie Saatgut, Dünger oder einigen Pflanzenschutzmitteln, können diese gezielt dorthin verteilt werden, wo aufgrund der Umgebungsbedingungen auch die vollständige Aufnahme durch die Pflanzen gewährleistet wird. So wird bspw. die Überdüngung durch die Reduktion von Dünger in den Managementzonen mit schwachem Potenzial verhindert, wo die Pflanzen nicht in der Lage sind, größere Dünge Mengen aufzunehmen. Dadurch wird die Nitratbelastung des Grundwassers deutlich reduziert und der Landwirt verschwendet keinen Dünger, was sich positiv auf sein Betriebsergebnis niederschlägt. Umgekehrt wird mehr Dünger dort appliziert, wo ein höheres Ertragspotenzial gegeben ist, was sich in höheren Erträgen dieser Zonen niederschlägt.

Solorrow wird seit April 2019 am ESA BIC in Darmstadt durch cesah betreut und baut u.a. auf Technologien des ESA BIC Alumni „spacenus“ auf, mit dem dasselbe Gründerteam bereits erfolgreich eine ESA-BIC-Inkubation absolviert hat.

3.6.2. wer|denkt|was

Das Unternehmen „wer|denkt|was“ steht für Bürgernähe und Digitalisierung (www.werdenktwas.de). Hervorgegangen aus einem Forschungsprojekt zur „E-Partizipation 2.0“ wurde das Unternehmen im Jahr 2010 als „Spin-off“ der TU Darmstadt (Multimedia Communications Lab, Prof. Steinmetz) durch Dr. Tobias Klug und Dr. Robert Lokaiczky gegründet.

Im November 2010 erfolgte die Aufnahme in das ESA BIC-Netzwerk. Nach einer erfolgreichen Betreuung durch

cesah wurde wer|denkt|was im November 2012 in das Alumni-Netzwerk der ESA aufgenommen. In diesen Zeitraum fällt die bundesweite Einführung der Plattform für Anliegenmanagement „Mängelmelder.de“ mit Apps für iOS und Android. „Mängelmelder.de“ ist eine Plattform für Bürgeranliegen, die das Unternehmen im Auftrag an die partizipierenden Stadt- bzw. Gemeindeverwaltungen weiterleitet. Hierbei wird die Anfrage mittels Satellitennavigation im Smartphone der teilnehmenden Bürgerinnen und Bürger georeferenziert und ist damit der jeweiligen Kommune zuordenbar und im Laufe der Mängelbeseitigung auch nachverfolgbar. Der Bearbeitungsstatus aller Anliegen kann jederzeit transparent auf der Anliegenkarte im Web als auch in den mobilen Apps für Android und iOS eingesehen werden. Bürgerinnen und Bürger können zudem ihre E-Mail-Adresse angeben, um auch automatisch über die Bearbeitung ihres Anliegens informiert zu werden. Bis heute sind bereits eine Vielzahl von Kommunen und Organisationen Kunden dieser Plattform.

Bereits im Jahr 2011 erfolgte eine Skalierung und weitere Kommerzialisierung dieses Ansatzes mit der Plattform appJobber (www.appjobber.de), mittlerweile auf internationaler Ebene und ebenfalls mittels Apps für iOS und Android. Auch hier wird wiederum Satellitennavigation für eine Georeferenzierung im Smartphone genutzt. Kunden sind hierbei Unternehmen wie z.B. Hersteller von digitalen Karten, die ihre Produkte aktuell halten wollen, oder Unternehmen, die die Platzierung ihrer Produkte z.B. in Einzelhandelsgeschäften prüfen wollen. Diese Kunden vergeben über die Plattform Aufträge („jobs“) an interessierte Privatpersonen, die typischerweise mit dem eigenen Smartphone z.B. Aufnahmen einer geänderten Vorfahrtsregelung oder des zu platzierenden Produktes im Regal erstellen und damit den Auftrag erfüllen.

Zeitstempel und Georeferenzierung durch Satellitennavigation garantieren hierbei die Authentizität bzw. Korrektheit und ermöglichen eine Qualitätskontrolle entweder durch den Kunden selbst oder durch wer|denkt|was in dessen Auftrag (BILD 12). Erst dann erfolgt die Vergütung an den Teilnehmer. Dieses Konzept wird rege angenommen, sowohl auf Kundenseite als auch bei den Teilnehmern und ermöglicht dem Unternehmen ein stetiges Wachstum auf mittlerweile über 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das Unternehmen war und ist in Darmstadt ansässig.

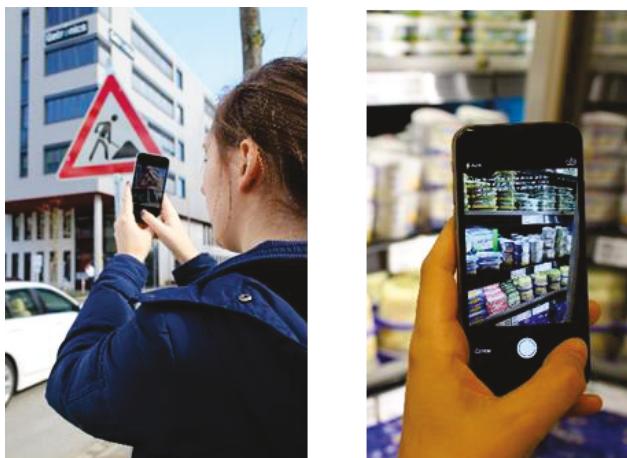


BILD 12. Teilnehmer nutzen „appJobber“ zur Erledigung kundenseitiger Aufträge (Quelle: wer|denkt|was GmbH) [7]

Der Nutzen der Raumfahrt in diesem Fall besteht in der verlässlichen Positionsbestimmung bei der Mängelaufnahme bzw. der Dokumentation eines bearbeiteten Auftrags. Dies erfolgt mittels Satellitennavigation weitgehend automatisiert und ermöglicht eine effiziente und nachverfolgbare Mängelbehebung. Damit wird ein unmittelbarer Mehrwert geschaffen, der mit einer Digitalisierung eines ansonsten analogen Prozesses einhergeht [7].

3.6.3. feelSpace

Basierend auf 10 Jahren wissenschaftlicher Forschung mit vibrotaktilen Kompassgurten wurde im November 2015 die feelSpace GmbH als Start-up-Unternehmen der Universität Osnabrück gegründet. Geschäftszweck sind Forschung, Entwicklung, Beratung und Verkauf von taktilem, d.h. vibrationsempfindlichen Geräten. Das Gründungsteam besteht aus Silke Kärcher, Jessika Schwandt, und Susan Wache. Im September 2016 wurde das Unternehmen ins ESA-BIC-Netzwerk aufgenommen, hat daraufhin seinen Unternehmenssitz nach Darmstadt verlegt und wurde dort seitens cesah über einen Zeitraum von 16 Monaten betreut. Das Unternehmen beschäftigt mittlerweile 7 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, dazu einige Studenten und Praktikanten, hat die Inkubation erfolgreich abgeschlossen und ist nun ein Alumnus des ESA BIC-Netzwerks. Bemerkenswert ist der sehr hohe Frauenanteil im Unternehmen.

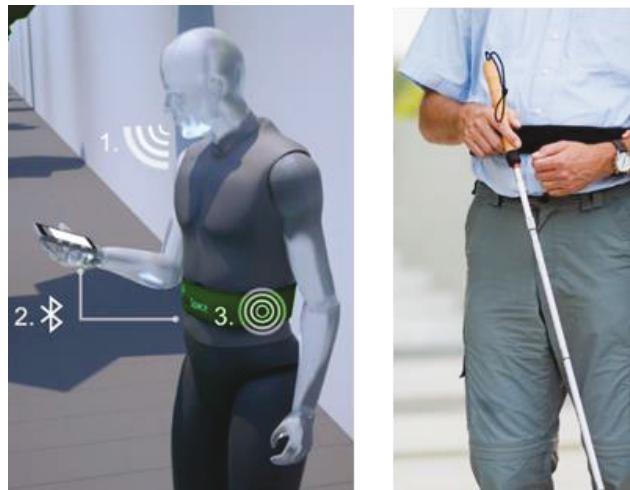


BILD 13. Navigationsgürtel für blinde und sehbehinderte Menschen (Quelle: feelSpace GmbH) [7]

feelSpace hat zwei Beta-Serien eines taktilen Navigationsgurtes entwickelt und gebaut (BILD 13). Momentan wird die erste Serie von 300 Stück vertrieben. Inzwischen hat der naviGürtel® auch eine Hilfsmittelnummer und kann so relativ einfach über die Krankenkasse beantragt werden. Der Gürtel verfügt über eine „Standalone“-Funktionalität (Kompass), verbindet sich aber auch per Bluetooth mit dem Smartphone des Nutzers. Zielmarkt ist die Gruppe der blinden und sehbehinderten Menschen, für die ein taktiles Navigationsgerät die Durchführbarkeit der Teilnahme am Arbeits- und Sozialleben stark verbessert. feelSpace beschäftigt dazu einen vollblinden Mitarbeiter im Vertrieb, um ihre wichtigste Kundengruppe wirklich zu verstehen und gleichzeitig zu sozialer Gerechtigkeit beizutragen. Die Gürtel werden auch als interaktives Navigationsspiel vermarktet. Darüber hinaus wird FuE-Einsatz für unterschiedliche medizintechnische Szenarien betrieben, u.a. im Bereich Parkinson.

Der Navigationsgürtel besteht aus 16 Vibratoren, die äquidistant um die Taille getragen werden. Über Bluetooth kann ein Smartphone drahtlos mit dem Gerät verbunden werden. Der Gürtel kann dann taktile Navigationsinformationen zu einem vordefinierten Ziel bereitstellen. Augen, Ohren und Hände sind frei. Die Benutzer folgen einfach den intuitiv verständlichen Vibrationssignalen, bis sie ihr Ziel erreichen. Zur Bereitstellung von Wegweisungs- und Navigationsinformationen stützt sich das Produkt stark auf Satellitennavigation. Um einen zuverlässigeren Dienst mit einer feinkörnigeren räumlichen Auflösung bereitzustellen, können neben GPS- nun auch GALILEO-Dienste genutzt werden. Hierzu erhält der Gürtel Positionsinformationen über die im verbunden Smartphone verfügbare Navigationsfunktion. Im Rahmen der Inkubation am cesah wurde das Produkt insbesondere um die für die Anwendung zur Blindennavigation erforderliche Funktion der hochgenauen und robusten Positionsbestimmung erweitert. Weitere Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich u.a. aus der Nutzbarkeit für die Navigation auf Zweirädern.

3.6.4. Deep Blue Globe

Der hessische Erstplatzierte im „Galileo Masters“ 2018, Deep Blue Globe, wurde im selben Jahr in das ESA BIC in Darmstadt aufgenommen. Zuvor waren die beiden Gründer bereits Finalisten im „Copernicus Masters“ 2017, sowohl in der vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gesponserten „BMVI Earth Observation Challenge for Digital Transport Applications“ als auch in der „Copernicus B2B Challenge“ der Europäischen Kommission. Im November 2017 wurden sie im Rahmen der „European Space Week“ in Tallinn (Estland) für die Teilnahme am „Copernicus Accelerator Bootcamp“ ausgewählt und qualifizierten sich damit für das „Copernicus Accelerator Program“ 2017/2018. Somit nutzt DeepBlueGlobe bereits eine Vielzahl der verfügbaren komplementären Fördermöglichkeiten [1].

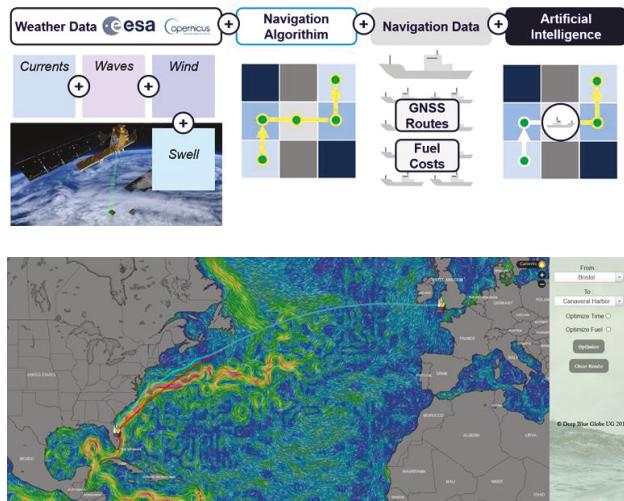


BILD 14. POSEIDON: Maritime autonome Navigation mit Unterstützung durch Künstliche Intelligenz (Quelle: Deep Blue Globe)

Mit ihrem Produkt POSEIDON kombinieren die Gründer Erdbeobachtungsdaten aus dem Copernicus-Programm (Sentinel-3) mit Satellitennavigation und Künstlicher Intelligenz zur Optimierung von Schifffahrtsrouten (BILD 14). Dies spart Flottenbetreibern Zeit und Treibstoff und leistet darüber hinaus einen wertvollen Beitrag zum Umweltschutz.

POSEIDON ist nutzbar für alle Arten von Frachtschiffen, aber auch für Fischereiflotte, Fähren und Kreuzfahrtschiffe. Die Gründer arbeiten bereits erfolgreich mit einem spanischen Fischereiunternehmen als Pilotkunden zusammen.

3.6.5. HOSTmi

Der traditionelle Raumfahrtsektor bietet der kommerziell getriebenen New Space Economy keinen kostengünstigen, schnellen und einfachen Zugang zum Weltraum. HOSTmi ist die erste neutrale digitale B2B-Plattform für Nutzlasteigentümer und Raumfahrdienstleister, die der wachsenden kommerziellen und wissenschaftlichen Nachfrage gerecht wird. Diese standardisierte Online-Plattform bietet eine effiziente, benutzerfreundliche und globale Vermittlung von Flugoptionen an Bord verschiedener weltraumgestützter Systeme, von suborbitalen Raketen bis hin zu Weltraumplattformen. Nutzlasteigentümer erhalten Produkt- und Serviceinformationen in Echtzeit mit der Möglichkeit, nach potenziellen Hosting-Möglichkeiten für ihre Nutzlast zu suchen. HOSTmi steht Nutzlasteigentümern für eine jährliche Abonnementgebühr zur Verfügung und bietet darüber hinaus ein erfolgsbasiertes Provisionsmodell für Raumfahrdienstleister. Damit digitalisiert HOSTmi den globalen Markt für Nutzlasten in skalierbarer Weise:

- Der digitale „One-Stop-Shop“ bündelt Dienste wie technischen Support, Finanzierung & Versicherung.
- Signifikante Zeit- und Kostenersparnis für Nutzlasteigentümer durch effiziente automatisierte Prozesse
- Raumfahrdienstleister können ihre Dienste und nicht genutzten Kapazitäten verkaufen bei Senkung direkter Kosten für Verkauf und Kundenakquise.
- Fördert den Übergang von konservativen Wertschöpfungsketten zu modernen, kundenorientierten Netzwerken.



BILD 15. Die HOSTmi-Plattform (Quelle: HOSTmi)

Unmittelbar nach der Gründung wurde HOSTmi im August 2018 ins ESA BIC in Darmstadt aufgenommen und war bereits im Oktober 2018 auf dem „International Astronautical Congress (IAC)“ in Bremen vertreten. Parallel hierzu wurde das Team als einer der Preisträger des Hessischen Gründerpreises ausgezeichnet. Darüber hinaus qualifizierte sich HOSTmi für das Finale des „INNOSpace Masters“ 2019 in der Airbus Challenge und gewann den 2. Preis. Derzeit wird die Fertigstellung und Weiterentwicklung der HOSTmi-Plattform (BILD 15) von ESA und DLR in mehreren komplementären Projekten unterstützt. Eine Reihe von Kunden und Partnern wurde bereits gewonnen, u.a. aus der Versicherungsbranche.

3.7. Erfolgsfaktoren

Laut [8] haben sich die folgenden Erfolgsfaktoren im ESA-BIC-Programm als relevant erwiesen:

- Vorsprung durch Technologie und Innovation (nachhaltiger Ausbau einer Kernkompetenz, die Skalierung und Diversifizierung ermöglicht)
- Gründer (Kernteam) ergänzen sich in ihren Kompetenzen (Technologie, Marketing, Betriebswirtschaft) – im Problemfall kann Mediation erforderlich werden.
- Engagierte Mitarbeiter (insbesondere Entwickler sind schwer zu finden) – „Hackathons“ und Gründerstammtische können helfen.
- Investoren (Business Angels & institutionelle Investoren) müssen frühzeitig angesprochen werden. Gründerzentren ermöglichen Kontakt über ihr Netzwerk.
- Frühzeitiges Marketing („lean startup“) erlaubt rechtzeitige Gewinnung von Pilotkunden (Aufwand wird oft unterschätzt).
- Vernetzung innerhalb des Gründernetzwerks ermöglicht Ausnutzung von Synergien (gemeinsame Beschaffung) und erweiterte Kundenbasis (gemeinsame Angebote).

Vor diesem Hintergrund und unter Einbeziehung der Erkenntnisse aus Partnerprogrammen (z.B. HIGHEST an der Technischen Universität Darmstadt) sowie basierend auf Erfahrungen von Gründern werden in der DIN SPEC 91354 [9] dementsprechende Empfehlungen formuliert.

4. ZUSAMMENFASSUNG

Start-ups leisten einen unverzichtbaren Beitrag zur Kommerzialisierung der Raumfahrt. Das europaweite ESA-BIC-Netzwerk unterstützt junge technologieorientierte Unternehmen und Neugründungen bei der technischen Entwicklung, Realisierung und Markteinführung neuer Produkte und Dienstleistungen mit Bezug zur Raumfahrt. Hierzu betreibt cesah seit über 12 Jahren erfolgreich ein ESA BIC. Neben finanzieller Unterstützung und technischer Beratungsleistung sind Coaching und Mentoring unentbehrliche Bausteine einer nachhaltigen Betreuung von Gründungsunternehmen. cesah unterstützt selbst noch nach Jahren seine Alumni und leistet somit einen Beitrag zur Schaffung eines der solidesten raumfahrtbezogenen Gründer- und Innovationsnetzwerke.

5. VERWEISE UND DANKSAGUNG

cesah wird durch eine Institutionelle Förderung seitens des Landes Hessen und eine Projektförderung seitens der Wissenschaftsstadt Darmstadt gefördert. Darüber hinaus besteht ein Dienstleistungsvertrag mit ESA zum Betrieb des ESA BIC Hessen & Baden-Württemberg mit Standorten in Darmstadt, Reutlingen (in Kooperation mit der IHK Reutlingen) und Friedrichshafen (in Kooperation mit Airbus DS).

Die betreuten Gründungsunternehmen erhalten Zuschüsse seitens ESA/DLR und der jeweils beteiligten Bundes-

länder, seitens des Landes Hessen u.a. aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

Unentgeltliche technische Beratungsleistung erfolgt in Hessen durch ESA/ESOC, in Baden-Württemberg durch BOSCH AE und Airbus DS.

„FabSpace 2.0“ wurde im Programm „Horizon 2020“ durch die Europäische Union gefördert (Grant Agreement No. 693210). „Astropreneurs“ wird derzeit ebenfalls im Programm „Horizon 2020“ durch die Europäische Union gefördert (Grant Agreement No. 776258).

Die Autoren bedanken sich bei den im Text genannten Start-ups für ihre Beiträge.

6. REFERENZEN

- [1] F. Zimmermann, R. Heue, F. Salzgeber: „Innovation aus der Raumfahrt - 15 Jahre ESA BIC,“ Luft- und Raumfahrt, Ausgabe 3, Juli-September 2019, ISSN 0173-6264 B 13716, Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt – Lilienthal-Oberth e.V. (S. 30-33)
- [2] Osman Kalden, Arne Jungstand, Frank Zimmermann: „GNSS – INDOOR, Innovative Technologien und deren Demonstration zur Ortung in Gebäuden,“ Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress 2008, Darmstadt
- [3] Ries, E. (2011), The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Business, Crown Business, New York, NY, ISBN: 978-0-670-92160-7
- [4] Chesbrough, H. (2003): Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School Press, Boston 2003
- [5] Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves; Clark, Tim (2010). Business Model Generation: A Handbook For Visionaries, Game Changers, and Challengers. Strategyzer series. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. ISBN: 978-0470-87641-1
- [6] Lewrick, M., Link, P., Leifer, L. (Hrsg. 2017): Das Design Thinking Playbook. Mit traditionellen, aktuellen und zukünftigen Erfolgsfaktoren. 1. Auflage
- [7] F. Zimmermann: „Raumfahrttechnologien unterstützen den digitalen Wandel unserer Gesellschaft,“ Beitrag zum Symposium anlässlich des 90. Geburtstags des Stifters Alois M. Schader am 16. Juli 2018, erschienen im Band „Die Praxis der Gesellschaftswissenschaften“, 30 Jahre Schader-Stiftung, im Eigenverlag der Schader-Stiftung, Darmstadt, 2019, ISBN 978-3-932736-49-0 (S. 152-158)
- [8] Frank Zimmermann: „Technologietransfer aus der Raumfahrt – innovative Startups nutzen Raumfahrttechnologie für irdische Anwendungen,“ Gastvortrag im Rahmen der Vortragsreihe „IT-Gründung & Entrepreneurship,“ Technische Universität Darmstadt, 20. Mai 2015
- [9] M. Hecker, F. Zimmermann, T. Jensen, C. Plath, S. Haubold, S. Peters, C. Bock, G. Lantelme, A. Walkenhorst: „Start-ups – Leitfaden für technologie- und wissensbasierte Gründungen,“ DIN SPEC 91354, 2018