

SWISS SUPPLYCHAINTECH



Prof. Dr. Jörg H. Grimm,
Professor für Supply
Chain Management
joerg.grimm@bfh.ch

Stand und Entwicklung des Schweizer Start-up-Ökosystems.



Sandra Eklund,
Research Assistant
sandra.eklund@bfh.ch

Berner Fachhochschule
www.supplychaintech.ch

Die Bedeutung von Wertschöpfungsketten rückt durch die gegenwärtige Corona-Situation immer stärker in das Bewusstsein. Auch in der Gesellschaft wurde sie präsentiert: Sei es durch Engpässe in der Warenverfügbarkeit, das steigende Volumen des Online-Handels oder im Rahmen der gegenwärtigen Impfstoffversorgung. Ebenso steigt das Bewusstsein dafür, dass Unternehmen und deren Produkte nur so nachhaltig sein können, wie es die in der Herstellung involvierten Lieferanten und Vorlieferanten bis hin zum Rohstoff sind. Zur Begegnung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Herausforderungen spielt damit die Gestaltung der Wertschöpfungsketten eine zentrale Rolle – mehr denn je werden deshalb innovative Technologien, Applikationen und Prozesse für diese benötigt.

Während sich beispielsweise Technologieunternehmen im Finanz- oder Medizin-Bereich öffentlichkeitswirksam als «FinTech» respektive «MedTech» positionieren, erscheint dies in den Feldern der Logistik und des Supply Chain Management (SCM) weniger ausgeprägt zu sein. Eine analoge Diskussion und Positionierung als «SupplyChainTech» kann und sollte gestärkt werden. Die an der Berner Fachhochschule im Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen lancierte Initiative «Swiss SupplyChainTech» (SSCT) hat es sich zum Ziel gesetzt, mehr Transparenz in den «Lösungsraum» zu bringen und dabei aufzuzeigen, welche innovativen technologiebasierten Lösungen für die Felder der Logistik und des SCM existieren. Die Startphase der Initiative fokussiert sich derzeit auf Schweizer Start-ups und wird diesen sukzessive auf KMUs und Grossunternehmen ausweiten. Zu den 129 identifizierten Start-ups wurde

eine Datenbank aufgebaut, die unter anderem deren angebotenen Produktlösungen und Services beinhaltet. Eine ergänzende Online-Umfrage untersuchte diese «jungen» Unternehmen weiterführend zu Aspekten wie Technologiebasis, Kundenbasis, Wachstumsplänen oder Finanzierungsformen. 47 der 129 identifizierten Start-ups nahmen an der Umfrage teil, welche im Zeitraum 12/2020–01/2021 durchgeführt wurde.

Übersicht zu Technologie- und Anwendungsfeldern

In einem heterogenen Bereich, wie es die Logistik und das SCM sind, gestalten sich die Festlegung passender Kategorien zur Einordnung der Start-ups herausfordernd: Überschneidungen und Mehrfachverortungen in den adressierten Anwendungsfeldern sowie eine Abwägung von Anzahl Kategorien und Anzahl Unternehmen je Kategorie führen zu Kompromissen. Basierend auf verbreiteten Frameworks, Funktionsbezeichnungen und Technologiebegriffen sowie auf dem Input der Start-ups wurden 15 Kategorien definiert und eine Zuordnung der Start-ups durchgeführt, wie sie in Abbildung 1 illustriert sind (in alphabetischer Auflistung, keine Mehrfachzuordnung der Start-ups):

- Additive Manufacturing (#6 Start-ups)
- Blockchain (#9)
- City Logistics, Last Mile & Transportation (#13)
- Compliance, Contract & Content Management (#8)
- Data Analytics & Information Systems (#9)
- Drone Technology (#9)
- Food Supply Chain (#6)
- IoT Solutions & Devices (#6)
- Mobility Solutions & Fleet Management (#10)
- Monitoring & Transparency (#13)



- Packaging/Bins/Containers (#7)
- Robotics & Intra Logistics (#10)
- Shipping Management & Transport Platform (#7)
- Sourcing, Procurement & Materials Management (#11)
- Sustainability (#5)

Die detaillierte Betrachtung der Start-ups je Kategorie zeigt nachfolgend ein breites Spektrum an Lösungsansätzen für die Bedürfnisse und Herausforderungen innerhalb und entlang Supply Chains auf.

Eine beachtliche Anzahl an Start-ups liefern Lösungen für die Distribution physischer Produkte. Hierbei sind die unterschiedlichsten Innovationen über die Kategorien «City Logistics, Last Mile & Transportation», «Shipping Management & Transport Platform» und «Packaging/Bins/Containers» zu beobachten. Für Start-ups betreffend unbemannten Flugfahrzeugen wurde eigens die Kategorie «Drone Technology» eingeführt.

Die Innovationen in diesen Kategorien reichen vom kompletten Tunnel-Logistik-System über smarte, nachhaltige und energieeffiziente Container, flexibel skalierbare und roboterunterstützte Fulfillment und Last Mile-Lösungen, Marktplätze für Verpackungslösungen, Dronen sowie dazugehörige Technologien und Autonomisierungslösungen, Plattformen zur Verbindung von Einzelhandel, Shops, Kurierdiensten und Endkunden, bis hin zum Control Tower für die Steuerung der unterschiedlichsten involvierten Logistikdienstleister oder Laderaum-Sendungs-Sharing.

Eine weitere relative grosse Anzahl an Lösungen adressieren den zunehmenden Bedarf nach Transparenz und Visibilität in der Supply Chain, die in der Kategorie

«Monitoring & Transparency» zusammengefasst sind. Mit Hilfe von Echtzeit-Monitoring-Systemen für Güter und Ansätzen der prädiktiven Analyse kann so steuernd auf den Materialfluss Einfluss genommen werden. Des Weiteren können beispielsweise die Einhaltung von Qualitätsanforderungen, Bestandsoptimierungen, Routenoptimierungen oder Ausnahmebehandlungen ermöglicht werden. In Teilen sind diese Lösungen spezialisiert auf Kühlketten, was die grosse Bedeutung für die Lebensmittel-, pharmazeutische und chemische Industrie widerspiegelt. In der Kategorie enthalten sind zudem Konzepte zum Marken-/Fälschungsschutz respektive Herkunftsnachweis: Diese beruhen auf fälschungssicheren und eindeutigen Produktkennzeichnungen – unter anderem auf Basis von DNA-Technologie. Eine enge Verbindung besteht zwischen der beschriebenen Kategorie «Monitoring & Transparency» und der Kategorie «Blockchain». Blockchain-Lösungen verfolgen Ziele, wie Manipulierungen zu verhindern oder Bewegungen und Transaktionen persistent rückverfolgbar zu machen. Damit kann das Vertrauen in die unterschiedlichsten Informations-, Material- und Finanzflüsse und das Vertrauen zwischen Akteuren gestärkt werden. Eine meist ungelöste end-to-end Koordination und Rückverfolgbarkeit wird greifbarer. Blockchain-Lösungen finden sich im Ausbau für besonders sensible Güter, aber auch in verschiedenen Bereichen, in denen Kunden und Stakeholder vom Zugriff auf die Transaktionshistorie profitieren können. Die Anbieter von Blockchain-Lösungen haben dabei ein grosses Potential ihre Lösungen nicht nur auf diese Technologie zu beschränken, sondern umfassender in Richtung Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) weiterzuentwickeln.

Abbildung 1:
Swiss SupplyChainTech
Start-up Map
mit 125+ Start-ups
in 15 Kategorien

In der Kategorie **«IoT Solutions & Devices»** sind Provider grundlegender IoT-Infrastrukturen sowie Dienstleister, die bestehende Infrastrukturen/Objekte miteinander verbinden und «intelligent» machen zu beobachten. Produkte und Dienstleistungen reichen von der transparenten und automatisierten Lagerbewirtschaftung, über Lösungen für die prädiktive Instandhaltung, bis hin zur Kontrolle von Füllständen in der Abfalllogistik.

Anknüpfend an IoT-Konzepten wurde in den vergangenen Jahren erfolgreich aufgezeigt, wie die 3D-Drucktechnologie in der Ersatzteillogistik oder im Prototypenbau in unterschiedlichsten Industrien erfolgreich genutzt werden kann und Marktreife erlangt hat. Die Start-ups in der Kategorie **«Additive Manufacturing»** verfügen neben «reinen» Druckdienstleistungen zudem unterstützende Services wie z.B. die Auswahl und Einführung von Druckern bei Kunden oder das (Re-)Engineering von druckfähigen Bauteilen.

Überraschend wenig Lösungen finden sich gemäss deren primären Fokus in der Kategorie **«Sustainability»** wieder. In der Kategorie fliessen CO₂-Kalkulatoren für Transporte, Lösungen zur Verbesserung der Transparenz entlang der Wertschöpfungskette hinsichtlich Nachhaltigkeitspraktiken sowie einem Marktplatz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft ein. Darüber hinaus sind stärker Hardware-orientierte Lösungen verfügbar, die Emissionen in der Schifffahrt reduzieren respektive Schadstoffemissionen monitoren, um daraus Optimierungsmodelle abzuleiten. Es ist jedoch anzumerken, dass in den anderen 14 Kategorien ein beachtlicher Anteil an Lösungen existiert, die wertvolle Beiträge zur Nachhaltigkeit liefern (Mehrweggebinde, Energieeffizienz, Transportbündelung etc.), jedoch aufgrund deren spezifischen funktionalen Fokus anderweitig zugeordnet wurden. Um diesem Aspekt besser gerecht zu werden, ist die Bestrebung, zukünftig weitere Dimensionen in der Start-up Map darzustellen.

Die Produkte innerhalb der Kategorie **«Food Supply Chain»** haben grosse inhaltliche und funktionale Überschneidungen zu denen in anderen Kategorien, sind jedoch spezifisch auf die Lieferketten von Lebensmitteln ausgerichtet: Sie weisen beispielsweise Technologien zur Einhaltung der Lebensmittelsicherheit oder zur Rückverfolgung bis zum Produzenten auf. Es existieren lebensmittelspezifische, isolierende Mehrweggebinde, die über bestückte Geräte (Sensoren, IoT Gateways) an Blockchain-Lösungen angebunden sind und eine Zustandsüberwachung ermöglichen.

Das Streben nach einer «data-driven» Supply Chain wird durch die Kategorie **«Data Analytics & Information Systems»** weiter dokumentiert. Innerhalb dieser Kategorie existieren Lösungen, die spezifisch für den Supply Chain-Kontext entwickelt wurden und solche, deren Kompetenz ganz allgemein auf der Datenanalyse liegen und andere Felder ebenso abdecken. Sie beinhaltet mehrheitlich Lösungen, die basierend auf Analysen grosser Datenmengen (strukturiert oder unstrukturiert), Komplexitäten reduzieren, Muster erkennen, Modelle aufbauen und Ent-

scheidungen unterstützen respektive die Voraussetzungen für Prozessoptimierungen und -automatisierungen anbieten. Gemäss dem gegenwärtigen Technologietrend werden Ansätze der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens verfolgt. Dabei sind Einsatzfelder entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu finden. Exemplarische Applikationen erstrecken sich von Dashboards für die Entscheidungsvorbereitung, über Event- und Szenario-Analysen, Marktanalyse-Werkzeuge (z.B. Nachfrage- oder Preisentwicklungen) bis hin zu Transportoptimierungen. Eine Datenintegration kann direkt aus unterschiedlichsten historisch gewachsenen Systemen erfolgen. Es sind zudem Lösungen enthalten die Excel-Analysen, wie sie heute noch in fast jeder Organisation «gelebt» werden, pragmatische in robustere und benutzerfreundlichere Apps überführen.

Die beiden Kategorien **«Data Analytics & Information Systems»** und **«Sourcing, Procurement & Materials Management»** weisen ähnliche Charakteristiken auf. In der zuletzt genannten Kategorie finden sich Lösungen von Start-ups, die Organisationseinheiten weitreichend im Beschaffungsprozess und in der Materialwirtschaft unterstützen können: Beginnend mit Bedarfsplanungen und Forecast-Optimierungen, werden Voraussetzungen geschaffen Losgrößen und Bestände zu optimieren. Dem strategischen Einkauf stehen Tools zur Verfügung, die die Durchführung «elektronischer» Ausschreibungen verbessern und darüber hinaus komplexe Entscheidungen bei der Lieferantenauswahl unterstützen – auch im Kontext der öffentlichen Beschaffung. Ansätze der prädiktiven Analyse helfen Preisentwicklungen abzuschätzen. Vertragsmanagementmodule behalten dabei Transparenz über Lieferbedingungen während des Lebenszyklus. Mit einer stärkeren Sicht auf Transaktionen und Katalogbestellungen existieren Marktplattformen für die Beschaffung von Rohstoffen und Commodities sowie Guided Buying-Lösungen, die auf vorhandenen ERP-Systemen aufsetzen können.

In der Kategorie **«Compliance, Contract & Content Management»** findet sich ein breites Spektrum an Lösungen wieder: Schwerpunkte liegen in Software für digitale Zollprozesse, zur Einhaltung der Handelskonformität und Präferenzkalkulationen. Darüber hinaus existieren Konzepte zum automatisierten Dokumentenmanagement und Softwarelösungen, die Verträge für den Einkauf respektive Vertrieb auf kritische Elemente überprüfen. Die stetige Verbesserung von Sensoren, Aktuatoren, Computer Vision und künstliche Intelligenz ermöglicht neue Lösungen und Anwendungsfelder der Robotik und in der Intralogistik (**«Robotics & Intra Logistics»**) – und dies nicht nur in der Umgebung von Grossunternehmen/-serienfertigungen. Beispiele zeigen sich in mobilen Robotern für die Inspektion und Reinigung sowie zur kollaborativen Unterstützung in der Fertigung, Lagerführung und Kommissionierung für die letzte Meile. Die Kategorie beinhaltet zudem Softwareapplikationen, die die Programmierung und das Anlernen von Robotern vereinfachen.

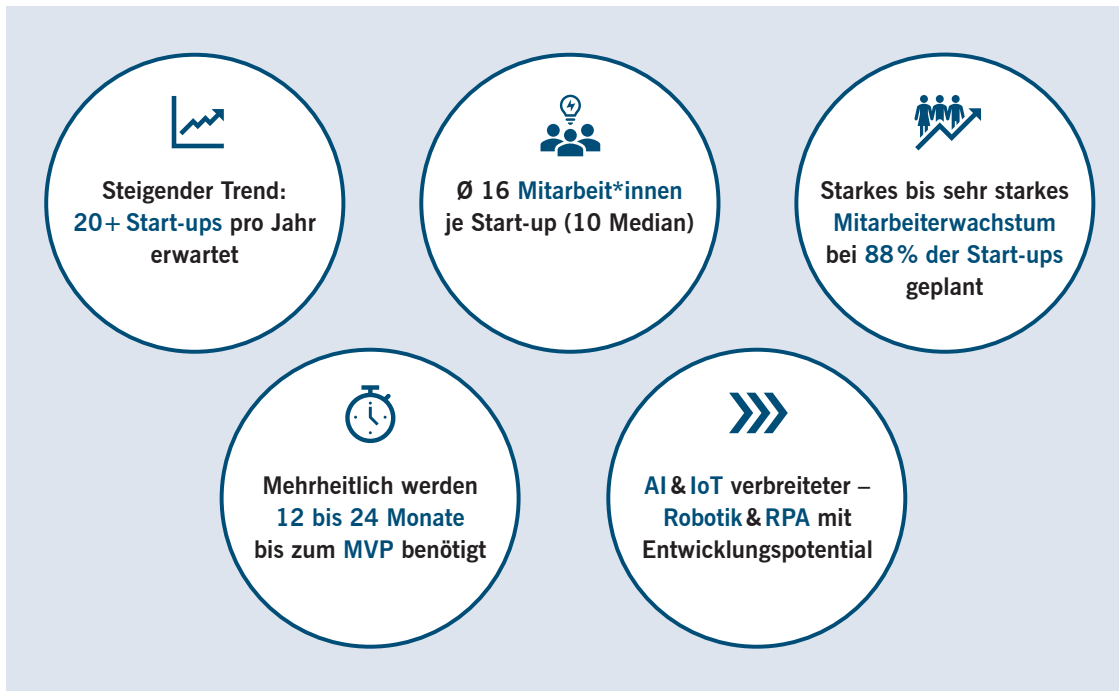


Abbildung 2:
Ausgewählte Kennzahlen
und Entwicklung der
Start-ups

Die Kategorie «**Mobility Solutions & Fleet Management**» korrespondiert in Teilen nicht unmittelbar mit der Planung, Steuerung oder Optimierung von Wertschöpfungsketten. Dennoch zeigt sie Potentiale auf, wie Lösungen in neue Anwendungsfelder überführt werden können. So wurde z.B. eine on-demand Personenbeförderung nachfolgend auf Warentransporte ausgeweitet. Weitere Innovationen bieten neue Mobilitätsformen für Mitarbeiter im Lagerumfeld oder neue Ansätze des Fuhrparkmanagements. Analyse Tools helfen Personen- und Verkehrsströme zu analysieren und so Netzwerke zu verbessern.

Merkmale und Ausrichtung der Start-ups

Gründungsjahre. Gemäss Studien werden in der Schweiz jährlich ca. 300 technologieorientierte Start-ups gegründet. Wie der Swiss Startup Radar 2020/2021 aufzeigt, gab es zwar während der andauernden Corona-Situation in der Schweiz eine leichte Abschwächung von Firmengründungen im Hightech-Bereich zu verzeichnen, die Anzahl Gründungen befinden sich allerdings nach wie vor auf einem relativ stabilen Niveau. Die Analyse der Gründungsjahre der Swiss SupplyChainTech (SSCT) Start-ups zeigt für die letzten zehn Jahren eine durchschnittliche Anzahl von ca. zehn SSCT-Start-ups pro Jahr auf – jedoch mit einem deutlichen Anstieg ab 2016 auf ca. 20 pro Jahr. Es ist davon auszugehen, dass dieses Niveau (mindestens) gehalten wird oder in den kommenden Jahren noch wächst, da der Bedarf an Lösungen zur Bewältigung von Herausforderungen in (globalen) Wertschöpfungsnetzwerken grösser denn je ist.

Technologiebasis und -trends. Ein Vergleich zwischen allgemeinen Technologietrends und dem Rückgriff auf diese durch SSCT-Start-ups zeigt auf, dass gemäss den Angaben der Start-ups über die Hälfte (53 %) Ansätze der künstlichen Intelligenz verfolgen und auf Big Data zurückgreifen. Knapp unter der Hälfte (48 %) setzen auf eine

starke Konnektivität und bringen ihre Lösung mit dem Internet der Dinge (IoT) in Verbindung. Beide Ansätze sind Voraussetzungen, um damit verbundene Prozesse weiter zu optimieren und stärker zu automatisieren. Überraschenderweise finden sich in den Produkten relativ wenige Automatisierungslösungen (10 %) basierend auf physischen Robotern und Softwarerobotern (RPA, Robotic Process Automation) wieder.

Obwohl disruptive Innovationen wie ein komplettes Tunnel-Logistiksystem oder Hyperloop-Entwicklungen nicht als eigenständige Technologietrends diskutiert werden, bieten diese in der Schweiz entstehenden Innovationen weitreichende Möglichkeiten für weitere neue Lösungen und Geschäftsmodelle im Logistikumfeld.

Bislang weitestgehend ungenutzt bleiben die technologischen Möglichkeiten, die Produkte an Plattformen wie z.B. der SAP Business Technology Plattform, Amazon Web Services (AWS) oder Microsoft Azure anzubinden – diese Nutzung kann in Zukunft gerade für Start-ups mit dem Potential zur schnelleren Skalierung derer Produkte eine bedeutende Rolle einnehmen.

Entwicklungszeiten. Die technologische Komplexität der Lösungen für die Supply Chain spiegeln sich in der Entwicklungszeit wider. Die Mehrheit der Start-ups (60 %) weist eine Produktentwicklungszeit bis zum sogenannten MVP (Minimal Viable Product) von 12 bis 24 Monaten aus. Ein merklicher Anteil der Start-ups (25 %) gibt eine längere Entwicklungszeit an und lediglich ein geringer Anteil (15 %) weist eine Realisierungszeit von weniger als 12 Monaten aus.

Mitarbeiterzahlen. Die Mitarbeiteranzahl variieren je Start-up gemäss den heterogenen Produktportfolios deutlich von 1 bis 100 Mitarbeitern und liegen im Durchschnitt bei 16 (Median: 10 Mitarbeiter) bei einem durchschnittlichen Unternehmensalter von ca. 5 Jahren

(Median: 4 Jahre). Charakteristisch für Start-ups gaben 88 % der Befragten an, dass sie derzeit mit einem weiteren bis sogar starkem Mitarbeiterwachstum kalkulieren – dies ist umso bemerkenswerter angesichts der gegenwärtigen Corona-Situation.

Internationale Ausrichtung. Als Basis für das Wachstum dient hierzu auch die internationale Ausrichtung der Start-ups: 90 % der Start-ups geben mindestens 10 % oder mehr als Anteil aus, den ihre internationale Kundenbasis aktuell ausmacht, und immer noch 60 % der Start-ups geben an, dass ihre Kunden mehrheitlich (d.h. > 50 %) aus dem Ausland kommen.

Branchenfokus. Betrachtet man die Zielbranchen, für die die Start-ups ihre Lösungen bereitstellen, so wird grundlegend eine breite Verteilung über alle Branchen hinweg ersichtlich. Drei Branchen stechen hierbei jedoch heraus: Jeweils Zweidrittel der Start-ups geben «Logistik & Transport» und «Lebensmittel» an, sowie die Hälfte benennen «Pharma & Chemie» als eine ihrer zentralen Branchen.

Finanzierung. Durch die technologische Komplexität können SSCT-Produktlösungen zu Beginn investitionsintensiv sein und der Zugang zu Fremdkapital damit eine entscheidende Rolle spielen. Venture Capital ist bei fast der Hälfte der Stichprobe (48 %) und damit als Finanzierungsform am häufigsten zu beobachten. Knapp ein Drittel der Unternehmen verfolgen jedoch ein «Bootstrapping» und verzichten auf Fremdkapital (30 %). Unterstützung für Produktentwicklungen wurde zudem in Form von nationalen und internationalen Forschungsförderungen genannt (13 %). Die Finanzierungsform des Crowd Funding scheint eine untergeordnete Rolle zu spielen (5 %).

Standorte. Die Firmensitze der Start-ups haben eine deutliche Konzentration auf den Kanton Zürich (#47 Start-ups, 36%) gefolgt von Waadt (#28, 22 %) – dies in einem vergleichbaren Verhältnis, wie es über die Gesamtheit der technologieorientierten Start-ups zu beobachten ist (vgl. Swiss Startup Radar 2019/2020). Zug (#11, 9 %), Bern (#9, 7 %) und Genf (#8, 6 %) zeigen noch eine erkennbare Häufung. Überraschend klein fällt die Häufung auf Luzern (#2, 2 %) und auf Basel-Stadt (#1, 1 %) aus. Aus den Kantonen Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Jura, Nidwalden, Uri und Thurgau wurden bislang keine SSCT-Start-ups zugeordnet.

Ausblick

Die Übersicht zu den SSCT-Start-ups zeigt ein breites Spektrum an Lösungsansätzen für die Herausforderungen in Supply Chains und der Logistik auf. Die Ansätze richten sich entlang der kompletten Wertschöpfungskette aus,



SWISS
SUPPLYCHAINTECH

Call-for-Participation!

Die Swiss SupplyChainTech-Initiative steht Interessierten in unterschiedlichsten Formen offen: von der aktiven Teilnahme als Start-up, KMU oder Grossunternehmen bis hin zur Förderung als (Co-) Sponsor der SSCT Start-up Map, von Studien oder Veranstaltungen («Pitches & Gipfels»).

Nehmen Sie gerne mit uns Kontakt auf:

joerg.grimm@bfh.ch
www.supplychaintech.ch



d.h. sie decken Handlungsfelder und Prozesse sowohl der Up- und Downstream Supply Chain als auch der internen Supply Chain ab. Der Mehrwert der Lösungen erhöht sich weiter, wenn es den Start-ups gelingt, ihre Ansätze in einfacher Weise «integrationsfähig» für bestehende Systeme und Plattformen anzubieten – und insgesamt Konnektivität und Interoperabilität zu steigern. Interessierten Unternehmen können damit Entscheidungen zugunsten «junger» Anbieter einfacher fallen. Die vorliegende Kartierung ist ein Startpunkt für die weitere Etablierung und den Ausbau der Swiss SupplyChainTech-Initiative. Der bisherige Fokus auf Start-ups wird sukzessive auf innovative KMUs hin zu Grossunternehmen erweitert. Damit kann aufgezeigt werden, welche innovativen Technologien und Applikationen in der SupplyChainTech-Landschaft der Schweiz vorzufinden sind und welche Entwicklungen sich abzeichnen. Zwischen den Akteuren sollen Synergiepotentiale realisiert, die Skalierungen der Lösungen weiter unterstützt sowie weitere Innovationen gefördert werden.

Literaturverzeichnis

Keyora, Stefan & Rockinger, Michael (2021): *Swiss Startup Radar 2020/2021*, online abgerufen: www.startupticker.ch/uploads/File/Attachments/Startupticker%20Radar.pdf

Keyora, Stefan & Rockinger, Michael (2020): *Swiss Startup Radar 2019/2020*, online abgerufen: https://www.startupticker.ch/uploads/File/Attachments/JNB_StartupRadar19_web.pdf