

silicon economist

Das Magazin für
Open Source und Open Ideation
in der Logistik.

• BEST PRACTICE

DIE BRANCHE IST AUF DEM **RICHTIGEN WEG**

Neue Bausteine für die Plattformökonomie: Wie
e-Frachtbrief, **Frischelogistik-Dashboard** oder
Paletten-Algorithmus die Logistik besser machen



»**READINESS-CHECK**«

Wo Unternehmen abgestimmte
Angebote für den Einstieg in die
Silicon Economy erhalten

I AM A SILICON ECONOMIST

Warum Logistikexperten
aus Wissenschaft und Wirtschaft
auf Open Source setzen

» Eine deutliche Verbesserung der Supply-Chain-Prozesse wird es nur geben, wenn digital erfolgreiche Logistikakteure ihr digitales Know-how in neue Lösungen einbringen.

Christian Bockelt, Executive Vice President Global IT Land and Digital Solutions, DB Schenker

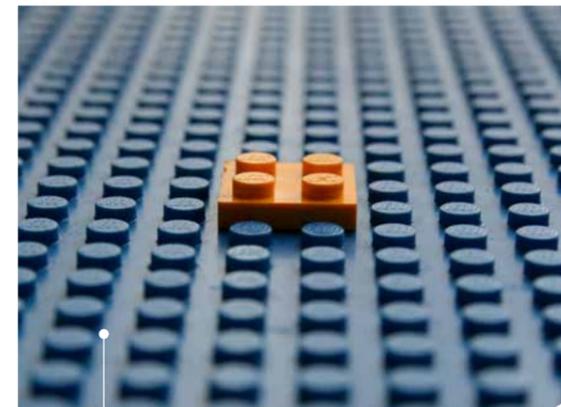


I am a Silicon Economist!

© Open Logistics Foundation/S. Gabbsch

INHALT #2 | 2022

14 Strategische Konzepte, Vorgehensmodelle und Fallbeispiele zeigen Unternehmen den Weg in die Silicon Economy auf.



4 Die ersten Open-Source-Komponenten stehen im Repository der Open Logistics Foundation zur Verfügung.

20 Die neuen mobilen Transportroboter kommen aus der Silicon Economy – build your own!

STAND#UP

4 Digitaler Frachtbrief, Frischelogs-Dashboard und Paletten-Algorithmus: drei **Best Practices** aus den Entwicklungsprojekten.

12 Die **Lizenz zur Kommerzialisierung**.

14 **Gebrauchsanweisung für die Silicon Economy**. Außerdem: Unternehmen können den **Readiness-Check** machen.

20 **Baupläne für Transportroboter**: Können Unternehmen jetzt **ihren eigenen Roboter** bauen?

UP#DATE

18 BMDV überzeugt von Live-Demonstrationen | Das Buch zur Silicon Economy | Neue Entwicklungsprojekte mit Industriebeteiligung

BACK#UP

30 Von A wie Architektur bis P wie Plattform: ein kleines **Plattformen-ABC**.

Impressum

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4
44227 Dortmund
www.imal.fraunhofer.de
Projektleitung »Silicon Economist«: Ellen Sünkeler, Fraunhofer IML, Marketing und Kommunikation »Silicon Economy«
Konzept und Realisation: mehrzeiler & kollegen, Oberhausen

www.silicon-economy.com

Die Silicon Economy ist eine Initiative des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML, unterstützt von der deutschen Logistikwirtschaft, und ein Umsetzungsprojekt des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV), gefördert mit rund 25 Millionen Euro über eine Laufzeit von drei Jahren.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



• **OPEN SOURCE – FREI UND KOSTENLOS**

Unternehmen können die Komponenten für den »e-Frachtbrief«, zur »Digitalisierung der Einfuhrprozesse in der Luftfracht-Frischelogistik« und für einen »Identifikationsservice basierend auf natürlichen Merkmalen« jetzt nutzen.

© Mike Petrucci/Unsplash

• KOMPONENTEN

LÖSUNGEN FÜR **BESSERE** LOGISTIK

Die ersten Open Source-Komponenten aus der Silicon Economy stehen im **Repository der Open Logistics Foundation** zur Verfügung. Die Forschendenteams aus drei Entwicklungsprojekten stellen ihre Lösungen vor.

Einer für alle: Digitaler Frachtbrief soll in der Branche zum Standard werden.

Seit das Entwicklungsprojekt »Digitaler Frachtbrief« im Mai 2021 im Rahmen der Forschungsinitiative Silicon

Economy gestartet ist, ist das Interesse an der Entwicklung in der gesamten Branche rasant gestiegen. Frachtbriefe gehören zu den am häufigsten verwendeten Dokumenten in der Logistik, werden meist noch manuell erstellt und befördert. Obwohl e-Frachtbriefe inzwischen bei einigen Logistikdienstleistern verfügbar sind, sind sie oft nicht interoperabel und können daher in digitalen Lieferketten nicht durchgängig genutzt werden. Tatsächlich konnte der e-Frachtbrief das Papierdokument in Deutschland bis zum letzten Herbst auch nicht ersetzen. Erst im September 2021 machte die Bundesregierung den Weg für ein rechtswirksames digitales Dokument frei, indem sie dem sogenannten eCMR-Protokoll beitrug, das das Abkommen über die internationale Güterbeförderung im Straßengüterverkehr (CMR) von 1956 ergänzte. Danach kann der Frachtbrief auch rechtswirksam elektronisch erstellt werden – und das Papierdokument muss nicht länger zusätzlich mitgeführt werden. Um die Ein-

STECKBRIEFE

Im Open Logistics Repository finden Unternehmen keine fertigen, sondern anpassbare Lösungen: Die Experten der Silicon Economy am Fraunhofer IML unterstützen Unternehmen jedoch – dabei, die Komponenten für ihre spezifischen Anwendungsfälle nutzbar zu machen.

In den Steckbriefen zu den Komponenten unter www.silicon-economy.de/projekte finden interessierte Unternehmen die Kontakte zu den jeweiligen Product Ownern.

Erfolgreicher Praxistest bei DACHSER: Der eCMR-Dienst lässt sich gut in die Logistikprozesse des Unternehmens integrieren.

führung des e-Frachtbriefs in Deutschland zu erleichtern, hatte das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML in dem vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr geförderten Forschungsprojekt zur Silicon Economy frühzeitig ein eigenes Entwicklungsprojekt aufgesetzt – mit dem Ziel, eine Open-Source-Anwendung zu entwickeln, die sich in der Branche als Standard durchsetzt.

Dieses Ziel rückt nun in greifbare Nähe: Im Frühjahr 2022 haben die Forschenden ihre Komponenten im Open Logistics Repository der ein halbes Jahr zuvor gegründeten Open Logistics Foundation veröffentlicht. Damit stehen sie allen Unternehmen frei und kostenlos zur Verfügung. Die Open Logistics Foundation selbst hat den digitalen Frachtbrief auch gleich als ihr erstes Leuchtturmprojekt benannt, weil »die Anwendung jedem Unternehmen der Branche einen direkten Nutzen bringt«, so Andreas Nettsträter, CEO der Open Logistics Foundation. Der quelloffene eCMR soll die Erstellung, Speicherung und Weiterverarbeitung von digitalen Frachtbriefen sowohl im nationalen als auch im grenzüberschreitenden Verkehr ermög-

lichen. Perspektivisch soll ein sogenannter e-Freightfolder entwickelt werden – ein digitaler Ordner, in dem weitere digitale Versanddokumente wie Gefahrgutpapiere, Packlisten, Zertifikate oder Paletten- und Wiegescheine abgelegt werden können.

WORKING GROUP GEGRÜNDET

Das Projekt »eCMR« ist auch das erste der Working Group Electronic Transport Documents (kurz ETD Working Group), die sich in der Open Logistics Foundation konstituiert hat. Die Koordination der Working Group liegt bei Ingo Müller, Department Head Prototyping & Testing beim internationalen Logistikdienstleister DACHSER: »Der Arbeitskreis ist sehr motiviert und hat eine hohe Dynamik. Durch die Vielfalt der beteiligten Unternehmen können wir die Anforderungen und Umsetzungen aus vielen Blickwinkeln betrachten. Da wir Open Source arbeiten, ist unser Fortschritt im Repository der Open Logistics Foundation jederzeit für alle einsehbar.« Zu den Mitgliedern der Arbeitsgruppe gehören neben führenden Logistikdienstleistern wie DACHSER, DB Schenker und Rhenus auch die Standardisierungsorganisation GS1 Germany, der DSLV Bundesverband für Spedition und Logistik, der österreichische Logistik-IT-Dienstleister Veroo oder die schweizerische Markant Handels- und Industriewaren-Vermittlungs AG.

Im Rahmen des Silicon Economy-Projektes hatte sich bereits NOSTA Logistics, Full-Service-Logistiker aus Osnabrück, als Anforderungsgeber an der Entwicklung des digitalen Frachtbriefs beteiligt. Christian Hammacher, COO Road der NOSTA Logistics GmbH, und Thore Arendt, Head of Project & Innovation Management der NOSTA Holding GmbH, hatten dafür jede Menge gute Gründe – vom direkten Austausch mit den Projektverantwortlichen der Silicon Economy am Fraunhofer IML über die konkrete Mitarbeit von Vertreterinnen und Vertretern des Unternehmens im Projekt bis hin zu einem überaus spannenden, zukunftsweisenden Thema



DIGITALER FRACHTBRIEF

Service zur Erzeugung, Speicherung und Weitergabe von digitalen Frachtbriefen in menschen- und maschinenlesbarem Format unter Berücksichtigung etablierter Vorlagen und internationaler Standards unter besonderer Berücksichtigung von Authentizität und Integrität der Transportinformationen sowie bestehender Standards

Ansprechpartner

Patrick Becker,
patrick.becker@iml.fraunhofer.de
Maximilian Schellert,
maximilian.schellert@iml.fraunhofer.de

Beteiligte Unternehmen
NOSTA Holding, Dachser SE

Direkt zum
Open Logistics Repository



für das Unternehmen und seine Kunden: »Das Projektteam der Silicon Economy, das überwiegend aus Programmierenden besteht, hatte eine klare Vorstellung, welche Aufgaben die Lösung erfüllen und wie das Ganze aussehen soll, und ging bei der Erarbeitung sehr iterativ vor. Das heißt, sie kamen immer wieder auf uns zurück, stellten Fragen und entwickelten darauf basierend die Softwarelösung. Danach präsentierten sie uns ihre Ergebnisse.« Eine Herausforderung lag in der Komplexität des Vorhabens. »Es galt, den richtigen Grad zu treffen, um 80 Prozent der Standardfälle abzudecken und nicht unnötigen Aufwand in das Abdecken von Edge-Cases zu stecken, aber trotzdem eine umfassende Lösung zu schaffen, die von allen genutzt werden kann«, so die NOSTA-Manager.

PRAXISTEST BESTANDEN

Inzwischen hat DACHSER den eCMR-Dienst gemeinsam mit Mitarbeitenden des Fraunhofer IML im grenzüberschreitenden Stückgutverkehr auf der Relation Bad Salzuflen – Waddinxveen (Niederlande) getestet – mit großem Erfolg: Der Dienst lässt sich gut in die Logistikprozesse des Unternehmens integrieren. Das DACHSER Logistikzentrum Ostwestfalen-Lippe in Bad Salzuflen zählt zu den umschlagstärksten im europäischen Stückgutbereich; die DACHSER-Niederlassung in Waddinxveen, auch bekannt als Rotterdam Logistics Center, liegt zentral in der niederländischen Metropolregion Randstad.

Im Praxistest wurde evaluiert, wie der elektronische Frachtbrief im Alltagsgeschäft durch die Mitarbeitenden eingesetzt und intuitiv bedient werden kann. »Dabei zeigte sich, dass der Dienst aufgrund des adaptiven Designs sowohl auf stationären Geräten (z. B. Desktop-PCs in der Abfertigung) als auch mobilen Devices (z. B. Smartphone des Fahrers) genutzt werden kann«, so Patrick Becker vom Fraunhofer IML, Product Owner im Projekt »eCMR« der Silicon Economy. Der digitale Frachtbrief wurde zunächst in der Disposition



© DACHSER SE

Raus aus dem Frische-Stau: Dashboard unterstützt Importagenten an Flughäfen.

der Niederlassung von DACHSER in Bad Salzfluren erzeugt, mit den Basisdaten zur Sendung gefüllt und zum ersten Mal digital signiert. Anschließend wurde der eCMR an den Fahrer übermittelt, der diesen bei Übernahme der Sendung ebenfalls auf seinem Smartphone signierte. Bei Ankunft in Waddinxveen erfolgte dann eine Übergabe an den Empfänger, der die dritte und letzte digitale Unterschrift setzte. Die digitale Weitergabe des Dokumentes mittels QR-Code und integriertem Adressbuch funktionierte dabei problemlos.

DIE SILICON ECONOMY HEBT AB

Mit einem weiteren Projekt – dem »Perishable«-Dashboard – haben die Forschenden der Silicon Economy ihr Spielfeld deutlich erweitert: Von der Straße geht es in die Luft. Oder anders ausgedrückt: Die Silicon Economy hebt ab. So hat das Team des Silicon Economy-Projekts »Digitalisierung der Einfuhrprozesse in der Luftfrachtfrischelogistik« (kurz »PERImport«) für Import-Spediteure an Flughäfen eine standardkonforme Lösung entwickelt, die den Workflow beim Umschlag von verderblichen Waren (»Perishables«) erheblich vereinfacht – und inzwischen wie die Komponenten des e-Frachtbriefs als Open Source im Open Logistics Repository vorliegt.

Ob Avocados aus Peru, Steaks aus Argentinien oder Rosen aus Kenia: Der Import solcher verderblichen Waren bedeutet jede Menge Arbeit für die sogenannten Import-Agenten. Sie sind es, die an Flughäfen die Fracht- und Lieferdokumente prüfen und bearbeiten, die Einhaltung länderspezifischer Vorgaben und behördlicher Qualitätsanforderungen sicherstellen und die Ware anmelden. Der Faktor Zeit sitzt ihnen dabei immer im Nacken: Jede Stunde, jeder Tag, den verderbliche Waren am Flughafen »festsitzen«, kostet Frische – und damit Geld. Oft jedoch müssen Import-Agenten wichtigen Daten und Informationen aus den Herkunftsländern der Waren hinterherlaufen. Genau bei diesem



DIGITALISIERUNG DER EINFUHR-PROZESSE IN DER LUFTFRACHT-FRISCHELOGISTIK

Service zur digitalen Unterstützung von Importagenten bei der Einfuhr von frischen Gütern unter Berücksichtigung internationaler Standards (hier: ONE Record)

Ansprechpartner

Oliver Ditz,
oliver.ditz@iml.fraunhofer.de
Emanuel Skubowius,
emanuel.skubowius@iml.fraunhofer.de

Beteiligte Unternehmen

Sotracom, Lufthansa Cargo AG, Perishable Center Frankfurt, Lobster Logistics Cloud

Direkt zum

Open Logistics Repository



Problem haben die Forschenden angesetzt.

Vor gut einem Jahr hatte sie eine Anfrage der Digitalisierungsgruppe ACDC, kurz für Air Cargo Digitisation Catalyst, aus der Air Cargo Community des Frankfurter Flughafens erreicht. »Die Aufgabe lautete: Wie kann man den Workflow für den Import-Spediteur vereinfachen?«, so Emanuel Skubowius von »PERImport«. Allein am Frankfurter Flughafen werden im Perishable Center Frankfurt (PCF) pro Jahr 120.000 Tonnen verderbliche Ware gelagert und umgeschlagen. Skubowius: »Zwar sind alle Prozesse beim Import verderblicher Waren Routineprozesse. Doch: Sämtliche Routinen – man kann es nicht anders sagen – sind heute noch ineffizient.«

Zum einen sind notwendige Begleitdokumente zu einem großen Teil nur in analoger Form vorhanden, zum anderen ist die Infrastruktur für Importprozesse extrem zergliedert. Die Folge: Um Waren anmelden zu können, muss sich der Import-Spediteur Informationen aus unterschiedlichsten Quellen zusammensuchen – von der E-Mail bis zum Fax. Pro Sendung liegen – über die eigentlichen Dokumente hinaus – mitunter ein Dutzend Updates in Form von elektronischen Nachrichten oder Fernkopien vor, in denen Partner aus den Herkunftsländern der Waren Zusatzerklärungen geltend machen, auf Sonderfälle verweisen oder Störungen melden.

»Unsere Idee war es nun, ein Dashboard zu entwickeln, das dem Import-Agenten sämtliche Informationen anzeigt, die er benötigt, um Waren vor Ort anzunehmen und weiterzuschicken. Die Zeiten der E-Mail hier und des Faxes da sollten endlich der Vergangenheit angehören«, so Skubowius' Teamkollege Oliver Ditz aus dem Silicon Economy-Projekt. Die Hauptarbeit für die Informationen, die im Dashboard liegen, wird dabei noch vor dem Abflug im Herkunftsland geleistet.

Das Forschendenteam baute in rund einem halben Jahr eine Lösung, damit Abfertigungsprozesse weitgehend papierunabhängig erfolgen können. Eine wesentliche Aufgabe lag darin, die Lösung standardkonform zu gestalten. Dazu gehörte die Anbindung des Dashboards an die TRACES-Plattform der Europäischen Union. Die Online-Plattform wird in etwa 90 Ländern weltweit für die Ausstellung von Gesundheits- und Pflanzengesundheitszeugnissen sowie von amtlichen Dokumenten verwendet, die für die Einfuhr, Ausfuhr und den Handel von Tieren und Waren erforderlich sind. Das Ziel von TRACES besteht darin, den Zertifizierungsprozess und alle damit verbundenen Einreiseverfahren zu vereinfachen und zu beschleunigen. Gleichzeitig wurden die Daten im Einklang mit dem Data-Sharing-Standard ONE Record der International Air Transport Association (IATA) aufbereitet.

SOFTWARE IST HUNGRIG NACH DATEN

Die im Projekt entwickelten Komponenten erprobte und testete das Team kontinuierlich, unter anderem zusammen mit den Praxispartnern Sotracom Air Transit, Lufthansa Cargo AG sowie dem Perishable Center Frankfurt. Sotracom, ein international tätiger Import-Spediteur mit Head Office in Paris und Standorten in Deutschland, Belgien und Spanien, besitzt eine jahrzehntelange Expertise beim Import und Export von leicht verderblichen Gütern. Pro Jahr zeichnen die Agenturen von Sotracom weltweit für die Abfertigung von



SILICON ECONOMY BESTÜCKT OPEN LOGISTICS REPOSITORY

Immer mehr Entwicklungsprojekte der Silicon Economy stellen ihre Entwicklungen in das Git Lab des Open Logistics Repository ein – eine Übersicht über die jüngsten Veröffentlichungen.

IDS INTEGRATION TOOLBOX.

Die IDS Integration Toolbox ist eine Java-basierte Software-Bibliothek, die die Integration von IDS-Komponenten in bestehende oder neue Systeme vereinfachen soll.

IOT-BROKER. Der IoT-Broker ist eine grundlegende Komponente von Plattformen und eine Lösung zur Integration von IoT-Geräten.

GPS FUSER LIB. Die GPS Fuser Lib kann zur Lokalisierung von mobilen Robotern und fahrerlosen Transportsystemen über DGPS im Außenbereich eingesetzt werden.

ML TOOLBOX. Die ML Toolbox unterstützt die Entwicklung von ML-Software, indem sie Werkzeuge für gängige Aufgaben im Entwicklungsprozess einer Machine Learning (ML) Anwendung bereitstellt.

LIBVDA5050++. libVDA5050++ bietet eine generische Open-Source-Implementierung des VDA5050-Standards, die es Herstellern von FTF ermöglicht, ihre Fahrzeuge schnell und einfach auf diesen Standard umzustellen.

PORT TRANSFER. Der Dienst ermöglicht die digitale Orchestrierung des Verkehrs in Hafengebieten, was zu einer Reduzierung der Transportkosten, der Staus (sowohl im Hafengebiet selbst als auch im angrenzenden Straßennetz) sowie der CO₂- und Lärmemissionen führt.

KOLLABORATIVER BEDARFS-ABGLEICH. Der Collaborative Demand Aligner ist ein webbasiertes Abstimmungstool zum Bedarfsabgleich (Menge/Zeit) zwischen Produzenten und Lieferanten.



© Patrick Kuschfeld/Lufthansa Cargo AG

Eine unter 500 Millionen: Algorithmus erkennt Paletten anhand ihrer Maserung.

150.000 Tonnen Gütern verantwortlich. Das Unternehmen sitzt auch am Frankfurter Flughafen. Am (fiktiven) Beispiel einer Ladung von Rosen aus Kenia spielten die Forschenden und die Import-Agenten von Sotracom durch, wie die Waren aus dem Flugzeug weiterverteilt werden. Das Ergebnis: »Unsere Software funktioniert und ist jetzt hungrig nach neuen Daten«, schmunzeln die Silicon Economy-Experten Ditz und Skubowius.

Die Lösung wird in der Branche breit unterstützt: »Alle beteiligten Partner finden sie wichtig. Denn letztlich profitieren ja auch alle davon, wenn sich der Gesamtprozess verbessert«, so Oliver Ditz. Insbesondere der Open Source-Ansatz der Forschenden, geprägt durch die Silicon Economy, sorgt für die notwendige Akzeptanz: Die Lösung ist transparent, offen und erweiterbar. Damit wird sie erheblich zur

”

Die Zeichen, dass unser Dashboard demnächst bei vielen Import-Spediteuren in den Betrieb überführt wird, stehen gut!

weiteren Standardisierung von Import-Prozessen beitragen.

Die Logistik-Datenplattform logistics.cloud, entstanden aus einem gemeinsamen Projekt großer, in Deutschland ansässiger Industriebetriebe und globaler Logistikunternehmen wie Schaeffler, Schenker und Lufthansa Cargo, hat bereits Interesse an der Lösung signalisiert und will sie Import-Agenten zur Verfügung stellen. Ditz und Skubowius: »Die Zeichen, dass das Dashboard demnächst bei vielen Import-Spediteuren in den Betrieb überführt wird, stehen gut!« Das gilt nicht nur für den Frankfurter Flughafen, sondern auch für andere Airports, zumindest in Europa. Denn die Prozesse laufen aufgrund von Behörden festgelegten Vorgaben überall weitgehend ähnlich ab.

BARCODES WERDEN ÜBERFLÜSSIG

Von der Luft geht es mit drei drittel Best Practice wieder auf den Boden, ins Lager: Die Forschenden des Entwicklungsprojekts »Identifikationsservice basierend auf natürlichen Merkmalen« der Silicon Economy haben ein innovatives System zur vollautomatisierten Erkennung von Paletten entwickelt und die Software in das Open Logistics Repository eingestellt. Dabei erkennt ein intelligenter Algorithmus eine Palette unter 500 Millionen ihrer Art allein anhand ihrer Maserung – Barcodes oder RFID-Chips werden so überflüssig. Möglich wird das durch den Einsatz Künstlicher Intelligenz.

»Die Idee, Ladungsträger anhand äußerer Merkmale zu identifizieren, ist an sich nicht neu«, sagt Product Owner Julian Hinxlage. »Doch erst heute haben wir die technologischen Möglichkeiten im Bereich des Maschinellen Lernens und entsprechend leistungsfähige Hardware, mit denen wir in eine neue Dimension der Objekterkennung eintreten können.« Ausgangspunkt der Überlegungen der Forschenden war, dass eine Palette – wie der Mensch – über einen unverwechselbaren

Fingerabdruck verfügt. Diesen generieren die Forscher anhand von Bildern der sechs außenliegenden Füße an den Längsseiten der Paletten, die von der Maserung bis hin zu kleinen Beschädigungen im Holz alle unterschiedlich sind.

IDENTIFIKATIONS-RATE: 99 PROZENT

Im Zentrum des Systems steht der Algorithmus zur Wiedererkennung der Paletten, der mit den vorhandenen Fotos »gefüttert« und trainiert wird. Für das Training des Algorithmus wurden zehn Bilder pro Klotz erstellt, im Normalbetrieb wird nur noch ein Bild pro Klotz benötigt. Ein solcher Algorithmus, mit dem – wie in diesem Fall – Neuland betreten wird, ist das Ergebnis eines mehrmonatigen Forschungsprozesses. Viele unterschiedliche Ansätze müssen dabei ausprobiert werden, um die Erkennungsraten zu steigern. Inzwischen haben die Wissenschaftler den Proof-of-Concept erbracht, in den sie mit 5.000 selbst erstellten Bildern gestartet sind. Die Re-Identifikationsrate liegt derzeit bei über 99 Prozent. Für eine belastbare Aussage zur letztendlichen Zuverlässigkeit des Algorithmus braucht es allerdings viele weitere Bilddaten mit heterogenen Umgebungsverhältnissen, wie Beleuchtung, Abstand und Winkel.

Mittlerweile liegt die Datenbasis aber schon bei über einer Viertelmillion Bildern – dank der Datengenerierung in der Industrie. Denn hier bekommt der Algorithmus regelmäßig neue Nahrung – sprich: Der Datensatz wird im Tagesgeschäft von Unternehmen vergrößert und erweitert. In den Unternehmen sind auch ältere Paletten unterwegs oder solche, bei denen Palettenfüße getauscht wurden. Zudem sind die Lichtverhältnisse beim Ein- und Auslesen einer Palette noch einmal andere als unter Testbedingungen. Zwei große Unternehmen – Robert Bosch in Karlsruhe und Arvato Systems in Gütersloh – haben bereits ihr Interesse an dem Verfahren mit dem Ziel signalisiert, diese Technologie über mehrere Standorte und Lieferrelatio-

nen anzuwenden. Zunächst steht jedoch die Bilddatengenerierung in den beiden genannten Standorten im Vordergrund, damit der Algorithmus weiter trainiert wird.

Ein Demonstrator am Fraunhofer IML macht das Verfahren anschaulich: Das Exponat, das schon auf Messen gezeigt wurde, besteht aus zwei vertikalen Palettenstapeln – einem für die Warenausgabe und einem für den Wareneingang –, zwei horizontalen Förderstrecken und einem Transportwagen sowie einem Kamerasystem. Aus den Palettenstapeln kann eine beliebige Palette entnommen und auf die Förderstrecke gezogen werden. Dort wird die Palette von einem Kamerasystem erfasst, die Signatur schnell und zuverlässig erstellt und letztlich beim Empfänger erkannt.

Das Verfahren funktioniert sowohl innerhalb eines Unternehmens, z. B. im Lager, und dort über mehrere Standorte des Unternehmens hinweg als auch über die gesamte Supply Chain. »Zu den großen Vorteilen des Verfahrens gehören für Unternehmen die Flexibilität und die geringen Kosten«, sagt Julian Hinxlage. »So kann das Kamerasystem einfach an der Fördertechnik oder am Lkw-Tor installiert werden. Die Erfassung erfolgt gewissermaßen nebenbei – ohne dass Prozesse umgestellt werden müssen und ohne dass die Palette vor der Kamera anhalten muss.«

PROZESSE IM LAGER SCHNELLER MACHEN

Die Entwicklung aus der Silicon Economy unterstützt Unternehmen nun dabei, ihre Prozesse zu optimieren: Die Zeit für das Drucken und Anbringen von Etiketten entfällt ebenso wie die Zeit zur manuellen Identifizierung der Palette. Mitarbeitende können sich damit auf den Transport der Palette konzentrieren. Durch den Wegfall der nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten und Kosten werden Prozesse im Lager deutlich schneller. Zudem sinkt die Anzahl an Fehllieferungen auf Grund nicht lesbarer Etiketten, die durch häufigen Transport einem hohen Verschleiß unterliegen. ☺



IDENTIFIKATIONSSERVICE BASIEREND AUF NATÜRLICHEN MERKMALEN

Service zur kamerabasierten Identifizierung von Ladungsträgern allein auf Basis ihrer äußeren Merkmale mit den Komponenten Detektion, Identifikation, Datenbankhaltung

Ansprechpartner

Julian Hinxlage,
julian.hinxlage@iml.fraunhofer.de

Jérôme Rutinowski,
jerome.rutinowski@tu-dortmund.de

Beteiligte Unternehmen

Robert Bosch, Arvato Systems

Direkt zum
Open Logistics Repository



Der Demonstrator am Fraunhofer IML wird mit Paletten bestückt (Foto oben). Die Kamera erkennt die Maserung der Palettenklötze (rechts, mit Product Owner Julian Hinxlage).



© Fraunhofer IML (2)

DIE **LIZENZ** ZUR KOMMERZIALISIERUNG

Andreas Nettsträter, CEO der Open Logistics Foundation, über **Nutzungsmöglichkeiten** der Silicon Economy-Komponenten.

Grundsätzlich gibt es in der Open-Source-Welt zwei Arten von Lizenzen – die Copyleft-Lizenz und die permissive Lizenz. Die Copyleft-Lizenz zwingt Unternehmen, Änderungen und Weiterentwicklungen der Software oder anderer Werke zu den gleichen Bedingungen wie bei der ursprünglichen (Copyleft-)Lizenz zur Verfügung zu stellen. Das bedeutet, dass sie auch den Quellcode zugänglich machen müssen, wenn das Produkt weitergegeben, z. B. verkauft wird. Wie stark oder schwach das Copyleft ist, wird in der jeweiligen Lizenz geregelt. Einer der bekanntesten Vertreter von Copyleft-Lizenzen ist die GNU General Public License (GPL).

Im Gegensatz dazu gibt die permissive Lizenz Unternehmen die Freiheit, dass Weiterentwicklungen, die auf der Open-Source-Software basieren, nicht unter dieselbe Lizenz gestellt werden müssen.

”

Jede Weiterentwicklung unserer Open-Source-Komponenten trägt zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Logistik bei.

Andreas Nettsträter, CEO,
Open Logistics Foundation

Dies ermöglicht auch den Einsatz in proprietären Produkten ohne die Verpflichtung, den modifizierten Quellcode zugänglich zu machen.

Die Open Logistics Foundation hat sich für die zweite Lizenzart entschieden – aus gutem Grund. Denn das erklärte Ziel der Open Logistics Foundation ist es, die europäische Logistik auf ihrem Weg zu mehr Effizienz und Nachhaltigkeit zu unterstützen. Die Kommerzialisierung der OS-Komponenten, die in der Innovation Community der Stiftung entwickelt werden, ist auch in proprietären Produkten ausdrücklich erwünscht. Damit erreicht die Stiftung unmittelbar ein weiteres Ziel: Alle neuen Produkte und Dienstleistungen basieren auf einheitlichen Komponenten und leisten damit einen weiteren Beitrag zur Standardisierung in der Logistik.

ENTWICKLER ÜBERLASSEN RECHTE

In ihrer Open Logistics License regelt die Open Logistics Foundation die Bedingungen für die Nutzung, Vervielfältigung und Verbreitung von Quell- und Objektcodes, die im Repository der Stiftung verfügbar sind. Die Unternehmen, die Open Source-Komponenten in der Innovation Community entwickeln, veröffentlichen und in das Repository einstellen, schenken der Stiftung die Quell- und Objektcodes. Das gilt auch für die Komponenten aus der Silicon Economy, die im Rahmen der entsprechenden Forschungsprojekte entstanden sind. Mit dem »Corporate Contributor License Agreement« räumen die Entwickler der Stiftung ausdrücklich nicht-exklusive Lizenz- und Verwertungsrechte ein. Damit kann die Stiftung den Nutzern erlauben, den Quell- und Objektcode in andere Komponenten einzubauen, mit anderen Komponenten zu kombinieren, zu modifizieren und umzugestalten – auch für kommerzielle Zwecke. 

 Open Logistics Foundation



Die in der Silicon Economy entwickelten Open-Source-Komponenten bilden den Grundstock unseres Open Logistics Repositorys. Unternehmen haben nun die Möglichkeit, auf dieser Basis eigene – auch kommerzielle Lösungen – zu entwickeln.

Andreas Nettsträter, CEO, Open Logistics Foundation



I am a
Silicon Economist!



 Open Logistics Foundation

● **GLEICH MEHRERE PFEILE IM KÖCHER**

Die Silicon Economy leistet einen aktiven und vor allem nachhaltigen Beitrag zur Gestaltung unseres zukünftigen Wirtschaftssystems.



SPIEL, SATZ UND **SIEG**

Mit innovativen Lösungen, Transparenz und niedrigen Einstiegsbarrieren soll Unternehmen ein **rascher Markteintritt** ermöglicht werden. Strategische Konzepte, Vorgehensmodelle und Fallbeispiele zeigen ihnen den praktischen Weg in die Silicon Economy auf – eine **Gebrauchsanweisung**.

Die bestehenden **Wertschöpfungssysteme** befinden sich heute im starken Wandel. Denn: Die bewährte produkt- und servicebasierte Wertschöpfung wird durch eine neue datengetriebene ergänzt. Diese spiegelt sich insbesondere in vernetzten Daten-Ökosystemen und Plattformen wider. Durch innovative Wege der Datennutzung werden neue Geschäftsmodelle ermöglicht und durch Netzwerkeffekte amplifiziert. Organisationen der Logistikwirtschaft müssen umdenken. »Um das Fortbestehen einzelner Unternehmen in der Logistikindustrie zu sichern, benötigt es nun europäische, föderale Plattformlösungen«, so Christian Prasse vom Fraunhofer IML, Leiter des Community-Managements der Forschungsinitiative Silicon Economy. »Nur so kann die Unabhängigkeit gegenüber globalen Technologie-Konzernen gewährleistet werden.«

Während zentralistische Plattformmodelle die Monopolbildung fördern und Abhängigkeiten aufbauen, verstärken föderale Plattformen die Interaktion aller Teilnehmenden untereinander und fördern deren individuellen Erfolg, denn: Föderale

CHALLENGES

Die Silicon Economy unterstützt Unternehmen dabei, die typischen Herausforderungen der Logistik effizient zu meistern:

- Steigerung der Servicequalität
- Steigerung der Planungsqualität
- Effiziente Einbindung neuer Partner
- Kostenreduktion
- Reduktion des ökologischen Fußabdrucks
- Transparenz in den Lieferketten

Plattformen verbinden Plattformteilnehmende, ohne sie voneinander zu isolieren. Zudem wird zur Durchführung von Interaktionen – anders als bei zentralistischen Plattformen – kein Intermediär benötigt. So können Teilnehmende unterschiedlicher Größen langfristig koexistieren.

VON DER CHANCE ZUM GESCHÄFT

Zur Realisierung des neuartigen Wirtschaftskonzepts der Silicon Economy wird derzeit in zahlreichen Forschungs- und Industrieprojekten die grundlegende Infrastruktur für die Plattformökonomie der Zukunft aufgebaut. Die Wissenschaft entwickelt gemeinsam mit der Industrie Basis- und Standard-Komponenten und unterstützt Unternehmen bei deren Implementierung. Das Besondere daran: Sämtliche Entwicklungen stehen als Open Source zur Verfügung, können von Unternehmen also frei und kostenlos genutzt werden. Gleichzeitig finden sich in der Non-profit-Organisation Open Logistics Foundation Unternehmen in einer einzigartigen Innovation Community zusammen, um gemeinsam neue Lösungen zu entwickeln. Sie greifen dabei nicht zuletzt

Die Silicon Economy ermöglicht unterschiedliche strategische Ausrichtungen von Geschäftsmodellen.

auch auf Entwicklungen aus der Forschung zurück. »Damit gibt es inzwischen gibt es eine Vielzahl von Anknüpfungspunkten für Unternehmen«, so Christian Prasse.

DAS 5-SCHRITTE-VORGEHENSMODELL

Für den Community-Manager führt der Weg vom ersten Berührungspunkt bis hin zur Kommerzialisierung von Geschäftsmodellen über fünf Schritte: Demnach müssen Unternehmen zunächst (1) die **Chancen und Potenziale der Silicon Economy für ihr Unternehmen identifizieren und eine Plattformstrategie festlegen**. Danach (2) erfolgt die **Identifikation und Bewertung relevanter Komponenten und Anwendungen**. Auf dieser Basis können potenzielle Business Cases für die eigene Plattformstrategie erarbeitet werden. Der nächste Schritt (3) besteht darin, **Verständnis für die Software-Bausteine zu entwickeln, Ressourcen zur Verfügung zu stellen und eine Roadmap für die Entwicklung zu erarbeiten**. Anschließend (4) können **Lösungen modifiziert und implementiert** werden: Der **Rollout** im Unternehmen startet! Im letzten Schritt (5)

”

Durch den Austausch im Silicon Economy-Ökosystem eröffnen sich für Anwender stets neue Perspektiven!«

Christian Prasse, Leiter Community-Management der Silicon Economy

geht es um die **Kommerzialisierung der Geschäftsmodelle** – erste Umsätze werden generiert.

Grundsätzlich ermöglicht die Silicon Economy Unternehmen drei unterschiedliche strategische Ausrichtungsmöglichkeiten eines Geschäftsmodells:

- die Kommerzialisierung neuer Lösungen (**»New Business«**) durch die Entwicklung neuartiger, innovativer Produkte und Dienstleistungen;
- den Ausbau der Marktdifferenzierung (**»Better Business«**), indem Open Source-Komponenten genutzt werden, um bestehende differenzierende Wettbewerbsvorteile zu verstärken, sodass Kosten gesenkt und/oder bestehende Umsätze gesteigert werden können, sowie
- die Konzentration auf das Wesentliche (**»Smarter Business«**) durch die Nutzung und gemeinschaftliche Entwicklung von nicht-wettbewerbsdifferenzierenden Dienstleistungen, so genannten Commodities. Dabei geht es insbesondere darum, den Kunden standardisierte, interoperable und damit nutzerfreundliche Lösungen anbieten zu können.

DAS FALLBEISPIEL

Am Beispiel des digitalen Frachtbriefs, für den im Rahmen der Forschungsinitiative Silicon Economy grundlegende Komponenten entwickelt worden sind, lassen sich die Potenziale konkret machen:

- Unternehmen können durch die **interne Nutzung** des e-Frachtbriefs Transaktionen mit Kunden und Lieferanten entlang der gesamten Lieferkette papierlos abwickeln. Hierfür können Komponenten der Silicon Economy in die eigene Supply Chain eingebunden und prozessual integriert werden. Durch die Reduzierung manueller Prozesse und geringere bürokratische Aufwände lassen sich Kosten reduzieren, mit der digitalen Verfügbarkeit der Daten steigt die Transparenz in den Lieferketten und der ökologische Fußabdruck reduziert sich, da weniger Papier gebraucht wird.
- Unternehmen können den e-Frachtbrief aber auch als **neues Plattform-geschäftsmodell kommerzialisieren**, das heißt eine eigene Plattform aufbauen und betreiben. Über die Kostenreduktion, die Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks und die Transparenz in den Lieferketten hinaus lassen sich hier neue Partner effizienter einbinden und die Planungsqualität steigern.
- Durch das **Angebot zusätzlicher Services** rund um den e-Frachtbrief können Unternehmen das initiale Angebot erweitern und hierdurch neue Umsätze generieren: Dazu gehören beim e-Frachtbrief beispielsweise bezahlte Zusatzdienste wie Help-Systeme etc. oder Services im Ökosystemansatz wie komplementäre Finanzdienstleistungen durch Blockchain-basierte Zahlungen. Christian Prasse: »Hier sind viele weitere Ideen denkbar und durch den Austausch im Silicon Economy-Ökosystem eröffnen sich für Anwender stets neue Perspektiven!«



istockphoto

READINESS-CHECK

IST IHR UNTERNEHMEN REIF FÜR DIE SILICON ECONOMY?

Unternehmen, die Anknüpfungspunkte zum Einstieg in die Silicon Economy suchen, steht im Internet der »Silicon Economy Readiness-Check« zur Verfügung. Auf der Basis ihres aktuellen Reifegrads erhalten Unternehmen nach der Beantwortung eines Fragenkatalogs auf ihren Bedarf abgestimmte Angebote und Empfehlungen von Silicon Economy-Experten.

Der Check nimmt rund fünf Minuten Zeit in Anspruch: In drei Kategorien – »Digitalisierung«, »Open Source-Software« und »Softwarebasierte Dienstleistungen auf digitalen Plattformen« – finden sich insgesamt zehn Aussagen, die Unternehmen aus ihrer Sicht bewerten müssen.

Unternehmen sollen dabei unter anderem abschätzen, ...

- wo sie im Digitalisierungsprozess stehen.
- wie aktiv sie bei der Anwendung und Entwicklung von Open Source-Software sind.
- ob sie aktuell digitale Plattformen einsetzen und wie sie diese nutzen.



Zum Readiness-Check

Die Auswertung erhalten die Teilnehmenden direkt, ohne weitere Anforderung per E-Mail.

Kraftpaket: der Transportroboter »O³dyn« bei der Vorführung am Fraunhofer IML.

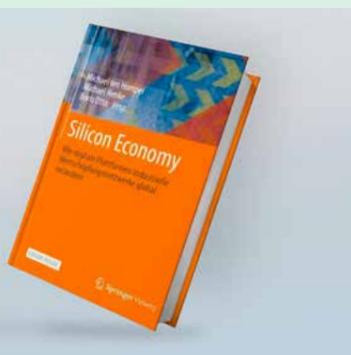


BUCH-TIPP

300 Seiten Lesestoff für Unternehmen

IM FRÜHJAHR IST DAS ERSTE VOLLUMFÄNGLICHE BUCH ZUR PLATTFORMÖKONOMIE VON MORGEN erschienen: In »Silicon Economy. Wie digitale Plattformen industrielle Wertschöpfungsnetzwerke global verändern« erläutern die Wegbereiter der Silicon Economy – die Professoren Michael ten Hompel, Michael Henke und Boris Otto –, wie die neue digitale Infrastruktur ebensolche Geschäftsmodelle (nicht nur) für die Logistik ermöglicht. Auf mehr als 300 Seiten werden in der Publikation das Big Picture der Silicon Economy sowie Zusammenhänge aus wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Perspektive aufgezeigt.

Das Buch richtet sich insbesondere an Unternehmen, die ein offenes und föderales Ökosystem für die Logistik und für das Supply Chain Management benötigen, Produkte entwickeln sowie Lösungen in Soft- und Hardware einbringen wollen oder die Silicon Economy bereits nutzen und Interesse an einer Beteiligung an der Open Logistics Foundation haben.



Das Buch zur Silicon Economy ist im Springer Verlag erschienen.

GELUNGENER STREIFZUG

BMDV überzeugt von Live-Demonstrationen

EINE DELEGATION DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR DIGITALES UND VERKEHR (BMDV) hat sich im August bei einem Besuch des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML einen persönlichen Eindruck über die jüngsten Entwicklungen aus der Silicon Economy verschafft. Nach zwei Jahren Pandemie war dies der erste Besuch der BMDV-Verantwortlichen für das Projekt am Institut. Der Projektstart im Mai 2020 war mitten in die erste Phase der Corona-Pandemie gefallen, die Kommunikation wurde daher konsequent auf digitale Meetings, Workshops und Updates umgestellt. In zahlreichen Präsentationen konnten sich die Vertreterinnen und Vertreter des Ministeriums nun vor Ort ein

Bild vom Fortschritt des Projekts und einzelnen Aktivitäten machen. Die Forschenden begannen ihren Streifzug durch die Entwicklungen der Silicon Economy mit dem LoadRunner, der als Vorprojekt und erster Baustein der neuen dezentralen und unabhängigen Plattformökonomie gilt. Danach stellten die Product Owner der entsprechenden Entwicklungsprojekte den Gästen die Transportroboter »O³dyn« und »evoBOT« vor, deren Baupläne – ganz oder teilweise – auch als Open Source veröffentlicht werden. Die Delegation zeigte sich insbesondere beeindruckt von den Fahreigenschaften der Roboter. Last, but not least wurden auch das Tracking-Tool »SensingPuck« und der »Identifikationsservice basierend auf natürlichen Merkmalen« gezeigt.

»Blockchain Perspektiven« nennt sich eine Reihe von Interviews und Fachbeiträgen, in denen Beteiligte von Blockchain Europe, einem der beiden großen Umsetzungsprojekte der Silicon Economy, einen spezifischen Blick auf die Zukunft der Blockchain werfen. Darunter sind beispielsweise Prof. Dr. jur. Dagmar Gesmann-Nuissl von der Technischen Universität Chemnitz, oder Benedikt Faupel, Blockchain-Experte beim Digitalverband Bitkom. Beide sind zudem Mitglied des neuen Beirats von Blockchain Europe. Die Beiträge finden sich unter www.blockchain-europe.de.

NEUE ENTWICKLUNGSPROJEKTE

Großes Interesse von Seiten der Unternehmen

»SMARTE KAMERA« UND »OPTIMIERUNG VON HAFENUMFUHREN« lauten die Titel von zwei neuen Entwicklungsprojekten der Silicon Economy. Die Industrie hat bereits großes Interesse signalisiert, einzelne Unternehmen sind in die Entwicklung eingebunden.

- Im Projekt »Smarte Kamera« soll der Service »CV on Edge« entstehen. Um smarte Kameras in der Breite der Industrie einsetzen zu können, bedarf es neben der Hardware auch der Bereitstellung eines Software-

Dienstes, der die Konfiguration für den entsprechenden Bildverarbeitungsanwendungsfall ermöglicht. Die Vorteile smarterer Kameras liegen darin, dass sie die aufgenommenen Bilder direkt auf dem Gerät auswerten können und die Bilddaten nicht erst an einen zentralen Server leiten müssen.

- Im Projekt »Optimierung von Hafenumfahren« entwickeln die Forschenden einen Dienst zur Digitalisierung und Optimierung von Containerumfuhren im Hafen – unabhängig von Transportart und Verkehrsträger. Die Lösung kann als Ausgangspunkt für den Aufbau von Optimierungslösungen für Verkehre anderer Häfen, Güterverkehrszentren, Industrie- und Gewerbegebiete sowie in urbanen Räumen genutzt werden.



BLOCKCHAIN TRIFFT PLATTFORM

Summer School entwickelt Ideen für Lieferketten

DIE TEILNEHMENDEN DER SUMMER SCHOOL DER GRADUATE SCHOOL OF LOGISTICS haben das Supply Chain Management im Rahmen einer sogenannten Live-Case-Study neu gedacht – auf Basis von Open Source und Blockchain-basierten Plattformen, wie sie in der Silicon Economy verwendet werden. Dabei konnten die Doktoranden ihr theoretisches Wissen zum Supply Chain Management erweitern – unter anderem in dem Workshop mit dem Titel »What you can't earn money with in logistics« von

Christian Prasse, Leiter des Community-Managements der Silicon Economy am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML. Einen Praxisfall steuerte die Setlog AG, Softwareunternehmen aus Bochum, bei. In der Bearbeitung entwickelten die Teilnehmenden unter anderem zahlreiche neue Ansätze für gemeinsame Paper rund um Blockchain-basierte Plattformen.

Zu den Partnern der diesjährigen Summer School gehörten die Silicon Economy sowie die Open Logistics Foundation.



Gewinner-team: Diese Gruppe tüftelte die beste Lösung für den Praxisfall aus.



»Resilienzfaktor Digitalisierung« lautete das Thema des diesjährigen Talks von Blockchain Europe zum bundesweiten Digitaltag: Prof. Dr. Dr. h. c. Michael Henke, Institutsleiter am Fraunhofer IML und verantwortlich für das Projekt, sowie die Blockchain-Experten Carina Culotta und Josef Kamphues diskutierten dabei, wie Plattform-Ökonomie und Blockchain-Technologie einen Beitrag für mehr Transparenz und Nachhaltigkeit in Supply Chains leisten können. Angesichts der jüngsten Krisen liege es auf der Hand, dass es neues Verhältnis zwischen Kosten und Nutzen brauche bzw. dass das Thema Resilienz im Supply Chain Management eine neue Bedeutung erhalten müsse. Eine Grundvoraussetzung dafür sei Transparenz.

Dabei steige die Bedeutung von Open Source-Software, wie sie auch bei Blockchain Europe und in der Silicon Economy entwickelt wird. In der Open Logistics Foundation, der neuen Initiative zur Open Source-Entwicklung in der Logistik, hätten Unternehmen inzwischen die Möglichkeit, gemeinsam mit anderen Unternehmen Lösungen für Standardprozesse zu entwickeln, die der gesamten Branche zugutekommen – auch und gerade mit Blick auf die Resilienz der Lieferketten.

Zur Aufzeichnung des Digitaltag-Talks auf Youtube gelangen Sie über den QR-Code.





• DER GRUNDSTEIN IST GELEGT

Die Baupläne für »O³dyn« sowie für das Chassis des »evoBOT« sollen – wie alle Entwicklungen aus der Silicon Economy – als Open Source veröffentlicht werden. Können Unternehmen jetzt ihre eigenen Roboter bauen?

• KOMPONENTEN

BUILD YOUR OWN ROBOTER



Die **neuen mobilen Transportroboter** kommen: Verschiedene Prototypen, die in der Silicon Economy entwickelt wurden, haben in der Logistik in diesem Jahr für Aufmerksamkeit gesorgt.

Eine neue Klasse im Bereich der Transportroboter: hochdynamisch und tatsächlich autonom.

Der neue autonome und hochdynamische Transportroboter »O³dyn« vereint drei Eigenschaften in sich: »Omnidirektional«, »Outdoor« und »Open Source«. Das verdient ein »O hoch drei«. Max Gössner und Niklas Ullrich vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML gehören zum Forschendenteam von »O³dyn« (sprich O³dyn), der im Rahmen des Entwicklungsprojekts »Open Dynamics« der Silicon Economy entstanden ist. Im Gespräch mit dem *silicon economist* lassen sie den Entwicklungsprozess Revue passieren – und geben einen Ausblick auf die Möglichkeiten.

”

Wir hatten anfangs keine Vorstellung davon, wie unser neues Transportfahrzeug einmal aussehen würde.

silicon economist: Mit »O³dyn« habt ihr eine neue Klasse im Bereich der Transportroboter entwickelt – hochdynamisch und tatsächlich autonom. Wie seid ihr an das Projekt herangegangen?

Niklas Ullrich: Die Anforderung war erst einmal übersichtlich und hätte auf einen Bierdeckel gepasst: Es ging uns um einen »LoadRunner für Paletten«. Der »LoadRunner« ist eine frühere Entwicklung des Fraunhofer IML – ein KI-basiertes High-Speed-Fahrzeug für den Hallenboden und ein erster Mosaikstein für die Silicon Economy. Seinen ersten großen Auftritt hatte er auf dem Digital-Gipfel der Bundesregierung 2019. Inzwischen wird der Prototyp in einem Enterprise Lab des Instituts mit der Kion Group, einem der weltweit größten Anbieter von Gabelstaplern und Lagertechnikgeräten, weiterentwickelt. Die Idee und das Konzept des »LoadRunners« galt es nun, auf Paletten – also schwere Lasten – zu übertragen und dabei die Lücke zwischen dem Transport in der Halle und außerhalb zu schließen.

silicon economist: Wie geht ihr als Forschende an eine solche Entwicklung heran – seht ihr das fertige Fahrzeug von Anfang an vor euch?

Max Gössner: Der Prototyp für den »O³dyn« wurde ja in unserer hauseigenen Werkstatt gebaut. Die Mechaniker haben uns ganz zum Schluss gefragt, ob denn das fertige Fahrzeug so aussieht, wie wir es uns vorgestellt hätten. Ich konnte darauf eigentlich keine Antwort geben, denn wir alle hatten anfangs keine Vorstellung davon, wie dieses neue Transportfahrzeug einmal aussehen würde.

Niklas Ullrich: Im Ergebnis haben wir mit »O³dyn« mehr als einen Prototyp geschaffen. »O³dyn« ist ein Showcase für einen Transportroboter, der eine Vielzahl hochmoderner Technologien in sich vereint. Während in der Entwicklungs-



Max Gössner (r.) und Niklas Ullrich präsentieren: »O³dyn« – einen Showcase für einen Transportroboter, der eine Vielzahl hochmoderner Technologien in sich vereint.

phase häufig extern lokalisiert wird, hatte »O³dyn« von Beginn an jede Menge Sensorik an Bord. Je nach Praxiseinsatz werden möglicherweise nur einzelne Funktionalitäten benötigt. Aber: Wir haben gezeigt, was heute möglich ist – oder, um es in Anlehnung an Apple-Gründer Steve Jobs zu sagen: »We made it happen«.

silicon economist: Ihr habt »O³dyn« während der Entwicklung immer wieder einem interessierten Fachpublikum vorgestellt und den Prototyp im Frühjahr 2022 zum ersten Mal auf Messen auch einem breiten Publikum vorgestellt. Wie ist denn die Resonanz auf das Fahrzeug?

Niklas Ullrich: »O³dyn« ist ja kein Roboter, auf den die Industrie gewartet oder den die Industrie erwartet hätte. Aber das ist ja bei vielen wegweisenden Entwicklungen so: Man weiß noch nicht, dass man etwas braucht, bis man es gesehen hat. Und so sind die Reaktionen begeistert: Jeder ist erst einmal überrascht, was das Fahrzeug kann. Zunächst beeindruckt die Geschwindigkeit, mit der »O³dyn« schwere Lasten wie Paletten transportieren kann. Herkömmliche Transportroboter legen mit solchen Lasten heute ein bis 1,5 Meter pro Sekunde zurück. Das sind rund fünf Kilometer pro Stunde. »O³dyn« erreicht jedoch

eine Fahrgeschwindigkeit von bis zu 36 Kilometer pro Stunde.

Max Gössner: Hinzu kommt, dass »O³dyn« mühelos zwischen Halle und Außengelände wechseln kann. Viele heutige Fahrerlose Transportfahrzeuge kommen an den Hallentoren an ihre Grenze. Dann muss der Gabelstapler ran und beispielsweise den Transfer zwischen zwei Hallen übernehmen. »O³dyn« schließt also wirklich eine Lücke im autonomen Transport.

silicon economist: Was waren für euch und das Team denn die Meilensteine im Entwicklungsprozess – gerade auch im Vergleich zum »LoadRunner«?

Max Gössner: Zunächst einmal die Geometrie: Der »LoadRunner« hat von oben gesehen eine achteckige Form und wird auch von oben beladen. Für »O³dyn« haben wir die Form eines »U« gewählt: Die Palette wird bei der Aufnahme dreiseitig umschlossen. Das war der erste Durchbruch für den neuen Transportroboter.

Niklas Ullrich: Der zweite war das Fahrwerk. Hier haben wir uns für ein Luftfahrwerk entschieden. Das hat viele Vorteile. Die Luftfederung verhält sich immer gleich – egal ob das Fahrzeug beladen ist oder nicht. So hat »O³dyn« immer sicheren Bodenkontakt, springt nicht im Leerzu-

TECHNIK-CHECK

Antrieb:
4 Elektromotoren

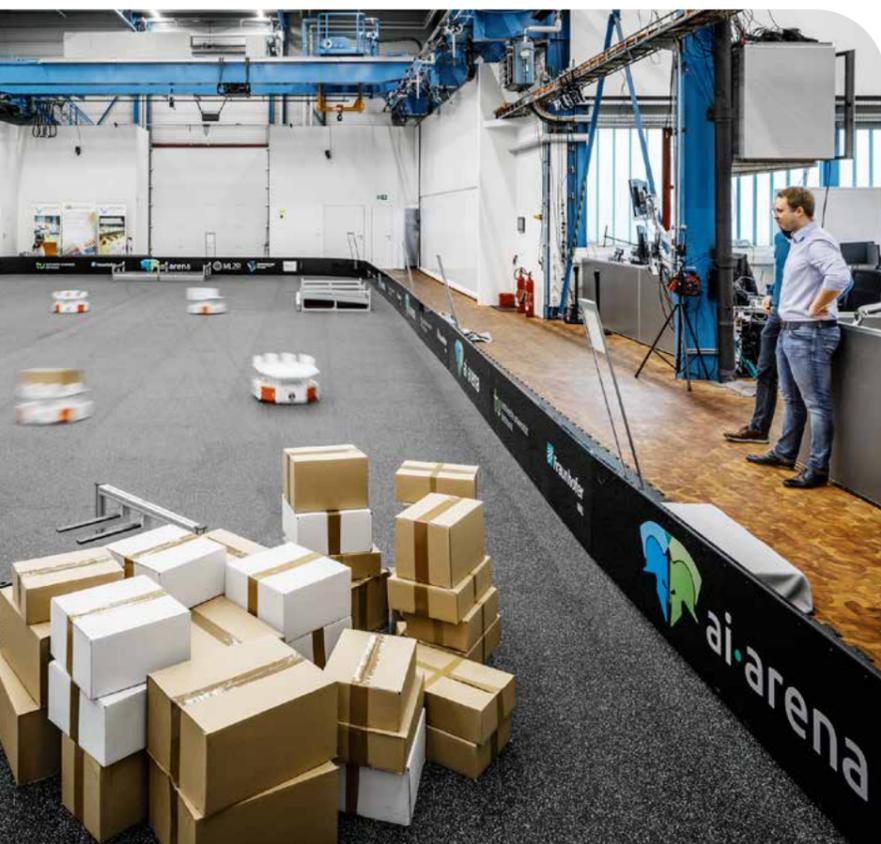
Fahrwerk:
omnidirektional

Fahrzeuggewicht:
450 kg

Höchstgeschwindigkeit:
36 km/h

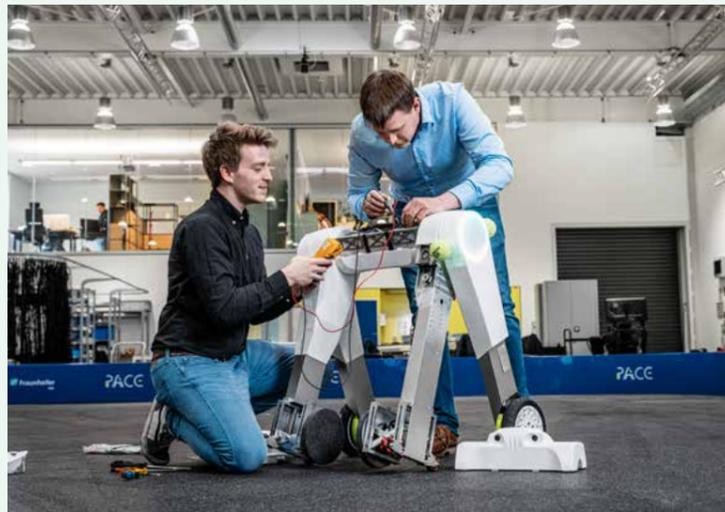
Nutzlast:
350 kg

Ortungssystem:
3D-Kamerasystem,
Lidar-Scanner und
Differential-GPS



Fraunhofer IML (2)

Jedes Unternehmen kann sich aus dem O³dyn-Konzept das heraussuchen, was es weiterbringt.



EINE PLATTFORM AUF ZWEI RÄDERN

Das Silicon Economy-Entwicklungsprojekt »OpenDynamics« hat noch weitere Grundlagen für neuartige Transportroboter-Lösungen geschaffen. So entwickelten die Forschenden eine Plattform mit einer intelligenten Balancierautomatik, die eine neue Klasse von dynamisch stabilen Robotern begründet. Der Bauplan für die Plattform wird als Open Source veröffentlicht.

Wie groß das Potenzial für die Kommerzialisierung der Entwicklung ist, zeigt sich bereits parallel zum Silicon Economy-Vorhaben: Auf Basis des offenen Quellcodes wurden am Fraunhofer IML innovative Funktionalitäten für das Chassis entwickelt, die bereits in einen Patentantrag gemündet sind. Das entsprechende Versuchsfahrzeug ist inzwischen unter dem Namen »evoBOT« (s. Fotos) bekannt.



stand, schwimmt nicht bei der Fahrt mit schwerer Beladung. Bodenunebenheiten außerhalb der Halle werden zudem besser ausgeglichen. Das Luftfahrwerk hebt das Fahrzeug an, wenn es sich bewegt. Es kann somit Lasten unmittelbar vom Boden aufnehmen und auch dort wieder abstellen. So ist auch ein Nothalt des Fahrzeugs möglich: Mit herkömmlichen Bremsen hätte sich ein Stopp im Fall der Fälle – etwa wenn ein Mensch den Weg des Roboters unvorhergesehen kreuzt – bei der hohen Geschwindigkeit nicht realisieren lassen.

Max Gössner: Beim Luftfahrwerk, aber auch bei vielen weiteren Komponenten, hat uns die Automobilindustrie gute Dienste geleistet. Wie in der Logistik geht die Entwicklung dort ja auch zum autonomen Fahren. Da gibt es heute viele Möglichkeiten, die wir nutzen können.



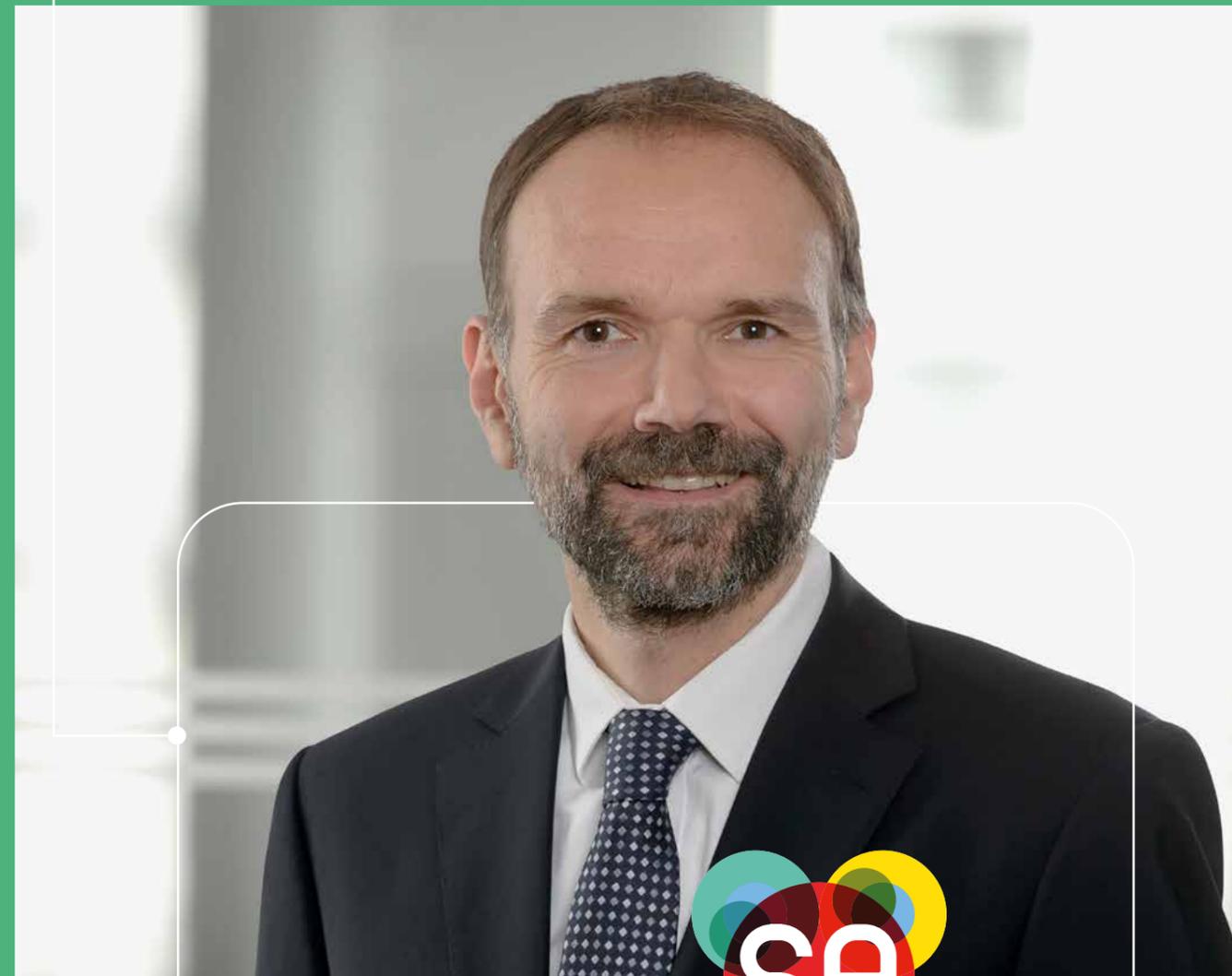
silicon economist: Wie alle Entwicklungen aus dem Silicon Economy-Vorhaben werden die Quell- und Objektcodes für »Odyn« open source gestellt. Kann sich jetzt jedes Unternehmen seinen »Odyn« bauen?

Niklas Ullrich: »Odyn« ist eine Maximalanforderung. Ein späteres Serienfahrzeug wird vielleicht nur einen Ausschnitt der Möglichkeiten nutzen, die wir eingebaut haben. Aber das Schöne ist ja, dass sich jedes Unternehmen, das herausuchen kann, was es braucht. Das ist wie beim Autokauf: Ich kann mir beim Konfigurieren überlegen, welchen Motor ich brauche, welche Ausstattung, welche Extras. Tatsächlich ist »Odyn« zunächst einmal eines: ein Prototyp. Bis zur Serienreife steckt hier noch eine Menge Entwicklungspotenzial drin. 



Das Mindset der Logistikunternehmen von morgen ist angstfrei, mutig und innovationsfreudig. Diese Denkweise erleichtert gerade auch den Umgang mit der IT und macht diese sehr viel schlagkräftiger.

Raoul Wintjes, Leiter der Abteilung Internationaler Straßengüterverkehr | Digitalisierung im DSLV Bundesverband Spedition und Logistik e. V.



I am a
Silicon Economist!

KLEINES PLATTFORM-ABC

Digitale Plattformen schaffen die Basis für die **Zusammenführung und Orchestrierung** verschiedener Akteure – die wichtigsten Begriffe.



Der Text geht zurück auf einen Blog-Beitrag von Estelle Duparc, wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Dortmund.

Direkt zum Blog:



A

wie Architektur

Die Architektur beschreibt den modularen Systemaufbau einer Plattform, bei dem bestimmte Komponenten stabil bleiben, während andere Komponenten (z. B. Ergänzungen oder Randressourcen) im Laufe der Zeit variieren. Sind größere Teile der Architektur offen, werden die Plattformen als Open-Source-Plattformen bezeichnet.

G

wie Governance

Die Governance bezieht sich auf organisatorischer Ebene auf die Kontrollmechanismen, z. B. die Entscheidungskontrolle, durch die ein Plattformeigentümer Einfluss auf die Plattformteilnehmer ausübt. Wenn der Kontrollmechanismus Einfluss von außen zulässt oder der Plattformeigentümer durch mehrere Instanzen vertreten ist, wird die Plattform als offene Plattform bezeichnet.

I

wie Interaktion

In Plattform-Ökosystemen wird der Wert durch die Interaktion zwischen verschiedenen Gruppen oder Akteuren innerhalb einer Gruppe der Plattform geschaffen. Insbesondere in offenen Plattform-Ökosystemen sind weitreichende Netzwerkeffekte zu beobachten, da offene Strukturen neue Nutzergruppen (z. B. Entwickler) anziehen und gleichberechtigte Partnerschaften ermöglichen.

Ö

wie Ökosystem

Das Netzwerk interagierender Parteien auf einer Plattform bildet ein Ökosystem.

P

wie Plattform

Digitale Plattformen erfassen, übertragen und monetarisieren Daten über eine digitale Infrastruktur und können physische Elemente wie Produktangebote umfassen. Sie bilden die Grundlage, auf der externe Unternehmen ergänzende Angebote wie Produkte, Technologien oder Dienstleistungen entwickeln können, und schaffen die Basis für die Zusammenführung und Orchestrierung verschiedener Akteure, z. B. Verbraucher und Produzenten.

istockphoto



Open Source ist nicht nur ein Lizenzmodell für freie und offene Software, sondern ein Kooperations- und Kollaborationsmodell – und damit ein wertvoller Ansatz, durch gemeinsame Entwicklung de-facto-Standards zu schaffen.

Carina Culotta, wissenschaftliche Mitarbeiterin, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML



I am a
Silicon Economist!

Fraunhofer IML



Die Dimension der aktuellen Herausforderungen in den Bereichen Digitalisierung und Nachhaltigkeit übersteigt das, was ein einzelnes Unternehmen allein erreichen kann. Zusammenarbeit ist notwendig und braucht Orte und Ökosysteme, um erfolgreich zu sein.

Dr. Michael Schmidt, Chief Scientist, Fraunhofer IML



I am a
Silicon Economist!