

LOGISTICS INNOVATION

Verein Netzwerk Logistik Schweiz

Ausgabe 1/2021

ISSN 2624-8956 (Print), ISSN 2624-8964 (Online)

Management

Digital und nachhaltig

Logistik versus Zyklistik

Technologie in
Anwendung bringen

Forschung

Swiss Start-ups:
SupplyChainTech

Combining Mass Customization
and Circular Economy

SIG entwickeln die Logistik
der Zukunft

Technologie

CO₂-Emissionsstandards

Symbiotische Geschäftsmodelle

Kunststoffpark Altdorf



Thema:

Wertschöpfung im Kreislauf

Supply Chain Manager werden zu Designer zirkularer Wertschöpfungssysteme

Issue sponsored by



LOGISTIKUM 

vni
SCHWEIZ

VEREIN
NETZWERK
LOGISTIK



LOGISTIKUM SCHWEIZ

Das Bildungs- und Innovationszentrum für Einkauf,
Logistik und Supply Chain Management

Die Zukunft von Einkauf, Logistik und SCM gestalten:

Bildung

- > Kompetenzprofilung
- > Inhouse Training / Coaching
- > Berufsbildung
- > Ba- / Ma-Programme
- > MBA

Forschung

- > Marktstudien
- > Benchmarks
- > Open Innovation
- > Design Science
- > Test- und Versuchslabor

Technologie

- > Internet der Logistik
- > Additive Fertigung
- > Robotics & Process Automation
- > Big Data, ML, AI

Technologiefelder in der Logistik sind für uns Treiber für Innovationen.

Wir lehren, forschen und entwickeln an den künftigen Wertschöpfungssystemen unter den besonderen Herausforderungen von Nachhaltigkeit, Globalisierung und Technologieentwicklung in einer zunehmend vernetzten Welt hoher Komplexität.

Wir fördern mit unseren Tätigkeiten die Innovationsfähigkeit im Bereich Einkauf, Logistik und Supply Chain Management und tragen damit zur Gestaltung wettbewerbsfähiger, regionaler und internationaler Logistik- und Wertschöpfungsnetzwerke bei.

Wir verfolgen dabei den Netzwerk-Ansatz «open innovation», mit dem wir mit hoher Kreativität optimale Ergebnisse für unsere Kunden erzielen.

Mehr Wissen – Mehr Können – Mehr Erfolg

Interessiert? **Mehr erfahren Sie unter www.logistikum.ch**

Inhaltsverzeichnis

Luca Canetta: Circular Economy – Sustainable Development in Supply Chain Management	4
Sascha Volle: Digital und nachhaltig	6
Jörg H. Grimm, Sandra Eklund: Swiss SupplyChainTech	10
Vorschau: Logistik-Forum Bodensee 2021	15
Peter Wild: Praktische Erfahrungen mit globalen CO₂-Emissionsstandards	16
Vorschau: 8. Swiss Logistics Innovation Day	22
Dieter Wintergerst: Logistik versus Zyklistik	24
Rückblick: Logistik-Forum Schweiz 2021	28
Luca Canetta: SMC-EXCEL: Combining Mass Customization and Sustainability	30
Denis Aschwanden: Create Value from Waste – ein symbiotisches Geschäftsmodell	34
Herbert Ruile: Special Interest Groups entwickeln die Logistik der Zukunft	38
Herbert Ruile: Logistikum Schweiz	44
Ivo Baldini: Kunststoffpark Altdorf	46

Impressum

Verein Netzwerk Logistik Schweiz e.V.
Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich
Telefon +41 56 500 07 74, office@vnl.ch

Redaktion: Herbert Ruile
Gestaltung und Produktion: filmreif, 5703 Seon
Titelbild: © Elnur, Adobe Stock
Druck: Kromer Print AG, Lenzburg
Einzelverkaufspreis: Fr. 25.–

Haftung: Die Autoren übernehmen die Haftung
für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit
ihrer Artikel.

ISSN 2624-8956 (Print), ISSN 2624-8964 (Online)

LIEBE LESERIN,
LIEBER LESER

Es gibt Licht am Ende des Corona-Tunnels und was dort wieder im Blickfeld erscheint, sind **die politisch-gesellschaftlichen Dauerbrenner mit hoher Brisanz: Reduzierung des CO₂-Ausstosses und die Verknappung von Rohstoffen**. Die Corona-Krise hat die Nachfrage- und Versorgungsdynamik in den international vernetzten Lieferketten wieder einmal offengelegt und spiegelt sich in den Marktpreisen wider. Mit grosser Sorge betrachten rohstoffarme Länder die wachsende Abhängigkeit von Ländern und Ökonomien, die über umfangreiche natürliche Rohstoffe verfügen und diese ausbeuten. **In diesen Krisenzeiten steht Versorgungssicherheit ganz oben** und konsequenterweise füllen sich die Lager. In diesen angespannten Zeiten gewinnt auch die Kreislaufwirtschaft weiter an Bedeutung und Attraktivität. Das ist ja durchaus kein neues Thema für Unternehmen und Politik. Die bekanntesten Beispiele zeigen der bestens etablierte Stahlkreislauf oder die Herstellung der «Freitag-Taschen». Auch die 2020 geschlossene Kooperation von Nespresso und Migros, die den Recyclinganteil der Kaffeekapseln von 52 % auf 75 % heben soll, ist richtungsweisend. Eine Studie der Fraunhofergesellschaft zum Stahlschrott (2007) zeigt eindrücklich **das Innovationspotential von zirkularen Systemen**: Sammeln, Sortieren, Aufbereitung, Verarbeitung, Materialentwicklung, Produktdesign, Up- und Down-Grading – immer mit dem Ziel Wert- und Rohstoffe so lange wie möglich im Kreislauf und nutzbar zu halten. Für rohstoff-sensitive Unternehmen ist es naheliegend, ihre Produkte nicht mehr zu verkaufen, sondern nur zu leihen oder leasen. Damit können sie eine stärkere Kontrolle über die Wert- und Rohstoffe erhalten.

Die Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (Innosuisse) hat letztes Jahr zwei Anträge zu der Thematik genehmigt: der **Innovationsbooster «Applied Circular Sustainability»** wird von der ZHAW geführt und die thematische **Event-Serie: «Circular Economic Systems»** vom VNL verantwortet. Das Vorstandsmitglied Prof. Dr. Luca Canetta (SUPSI) führt die Event-Serie und ist Co-Editor dieser Ausgabe. Die Innosuisse verspricht sich mit diesen Förderprogrammen mehr als 1000 radikale Innovationen.

Für diese Ausgabe konnten wir bereits Autoren und Autorinnen aus Wirtschaft und Wissenschaft gewinnen, die sich aus ganz unterschiedlichen Perspektiven dem Thema Kreislaufwirtschaft nähern: Konzepte, Denkansätze oder konkrete Beispiele der Umsetzung. Lassen Sie sich durch die Artikel anregen und beginnen auch Sie verstärkt in Kreisläufen zu denken. **Das Innovationspotential für neue Produkte, Verfahren, Technologien und Geschäftsmodelle ist enorm**. Einkauf, Logistik und SCM werden dann zu den Gestaltern zirkularer Wirtschaftssysteme.

Ihr



Prof. Dr. Herbert Ruile
Präsident VNL Schweiz



CIRCULAR ECONOMY – SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT



Prof. PhD Luca Canetta,
Prof. of Supply Networks
and Operations Manage-
ment, Head of Sustainable
Production Systems
Laboratory

luca.canetta@supsi.ch
www.supsi.ch

Guest editor introduction and survey Circular Economy



Sustainable Development is becoming more and more important for companies and the whole society, and Circular Economy (CE) can become a strong driver for improving sustainability in many industrial sectors. The articles of this special issue of Logistics Innovation demonstrate the wide potential and applications of CE.

The growing importance of CE pushes the VNL to organize with the support of Innosuisse a “TFV – Networking Event Series” about these topics in the period 2021 to 2024. These events are meant as an opportunity for increasing the awareness about CE and the available approaches for applying it as well as to create a network of companies and research institutions further promoting CE applications and developing the required innovative approaches.

As Professor of Supply Networks and Operations Management and Head of Sustainable Production Systems Laboratory, a research group strongly involved in CE projects both at national and international level, I have been appointed by VNL for both coordinating the event series and exploiting them for developing a Special Interest Group (SIG) about sustainable SCM and CE.

The final objective is developing applied research projects that can identify the requirements of industrial partners and translate them into innovative and easily applicable approaches. We strongly encourage you to participate to a short survey, in order to contribute to shape the future research agenda on CE according to your specific needs.

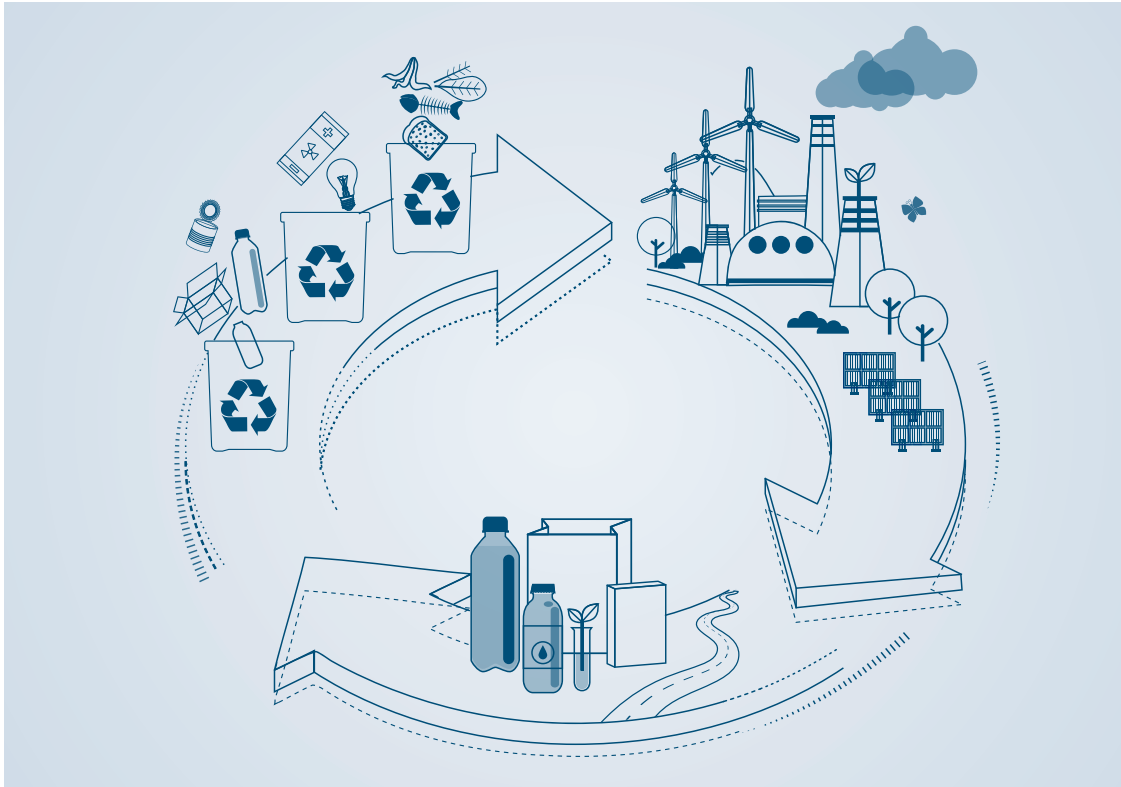
We look forward to receive your interesting input and to collaborate with you for developing further initiatives about CE.

*Thank you in advance for your support, kind regards
Luca Canetta*

La trasformazione delle catene del valore nel contesto dell'economia circolare

Agenda

- 16.45 Saluti e benvenuto
- 16.50 Circular economy: modelli di business e fattori abilitanti
- 17.10 L'estensione del ciclo di vita dei prodotti come prerequisito alla riduzione dell'impatto di filiera
- 17.25 Trasformare anziché distruggere: un paradigma produttivo a zero scarti
- 17.40 La tracciabilità di filiera per la creazione di modelli «cradle to cradle»
- 17.50 Workshop: costruire il proprio percorso di transizione circolare
- 18.20 Wrap-up e conclusioni
- 18.30 Aperitivo



SURVEY

Circular Economy:

Understanding
industrial requirements
for shaping applied
research and
development priorities
and programmes

Since Circular Economy promotes re-use and recycling of products, components and materials, it requires the involvement of all Supply Chain actors down to the end consumers. Moreover, achieving Circular Economy objectives and their relevant benefits, calls for the development and fine-tuning of new Business Models, which deployment can be also facilitated by technological innovations.

To pave the way for effective applied research approaches and industrial applications towards Circular Economy, it is mandatory understanding the current level of adoption of Circular Economy principles and their effect on all the involved Supply Chain aspects.

The analysis of the barriers hindering the widest adoption of Circular Economy and of the opportunities created by the new Business Models is also important for setting priorities and acting on a system level, involving all relevant stakeholders.

For these reasons, we set up a survey to collect industrial requirements to be able to summarize and translate them into research and development priorities. We would kindly ask you to join through the link below. The questionnaire takes about 15 minutes.

For further information about the survey and the related topics, you can contact Luca Canetta (luca.canetta@supsi.ch) and Andrea Barni (andrea.barni@supsi.ch).



limesurvey.supsi.ch/index.php/714111?lang=en

DIGITAL UND NACHHALTIG



Sascha Volle,
Sales & Project Manager,
Siemens Logistics AG

sascha.volle
@siemens-logistics.com
www.siemens.ch/logistics

IT-Lösungen für eine umweltfreundliche Logistik.

Eine E-Mail macht keinen Lärm. Sie verbraucht keinen Platz und verursacht keinen Stau. Dennoch transportiert sie etwas, für das in der analogen Vorzeit Wälder gerodet, Papierfabriken befeuert, Maschinen bewegt, Postdienste beschäftigt wurden: Informationen. Rund 306,4 Milliarden E-Mails werden 2020 pro Tag versendet und empfangen, schätzt das Statistik-Portal statista.

Mit Einzug des elektronischen Postversandes per Maus-klick hat sich vermutlich nicht nur der CO₂-Gehalt des Informationstransports erheblich reduziert. Botschaften erreichen heute alle Welt in Lichtgeschwindigkeit. Sie beziehen bei Bedarf unbegrenzt viele Empfänger ein. Und sie sind nicht nur im Geschäftsalltag der Logistik ein unverzichtbares Kommunikationsmittel.

Rückblickend ist kaum zu glauben, mit welchem Tempo die Elektrifizierung von Briefbotschaften unser Kommunikationsverhalten verändert hat. Dabei sind E-Mail-Programme nur ein kleiner Baustein der Digitalisierung. Sehr viel weitreichender verändert die Digitalisierung die Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Welt der Logistik. In dieser Welt liefern Daten die Infrastruktur für intelligente Lieferketten und die Kooperation von Mensch und Maschine. Intelligent sind solche Infrastrukturen dann, wenn sie nicht nur Kundenanforderungen erfüllen, sondern auch Umweltziele erreichen. Denn diese werden immer enger gesteckt. Wer Dreck macht, wird nicht nur vom Gesetzgeber zur Kasse gebeten. Hafenbetreiber verlangen höhere Liegegebühren für Schiffe, die den Himmel mit Schwerölemissionen verdunkeln. Verbraucher strafen Konzerne ab, die verantwortungslos handeln. Aktienkurse bröckeln, wenn Umweltskandale ans Licht kommen.

Logistik, die unnötige Verkehrsbewegungen vermeidet und intelligente Formen der Collaboration in globalen Produktions- und Lieferprozessen ermöglicht, hat einen wesentlichen Anteil daran, die Welt vor schädlichen Umwelteinflüssen zu schützen. Und diese Rolle wird ihr als Dienstleister von Industrie und Handel mehr und mehr zugedacht. Mit dem Green Deal ist das Ziel klar gesetzt: Bis 2050 sollen in der Europäischen Union die Netto-Emissionen von Treibhausgasen auf null reduziert und der Kontinent klimaneutral werden.

Ob es um die Messbarkeit des ökologischen Fussabdrucks oder optimierte Transportnetzwerke geht – viele Verlagerer fordern schon heute von ihren Logistikdienstleistern klimafreundliche Konzepte, die nachweisbar CO₂-Emissionen reduzieren. Hinzu kommt die Anforderung, durch einen ressourcenschonenden Umgang gleichzeitig Kosten einzusparen.

Voraussetzung dafür ist die digitale Vernetzung der Supply Chain. Denn sie macht es möglich, Daten unternehmensübergreifend zu bündeln, zu teilen und entlang von Bestell- und Lieferprozessen ein nie gekanntes Mass an Transparenz zu schaffen. Transportkapazitäten besser auszunutzen, Verkehrsträger optimal miteinander zu verknüpfen, vorhandene personelle und finanzielle Ressourcen effizient einzusetzen, Arbeitsabläufe zu automatisieren: Das funktioniert zielsicher, wenn die Supply Chain zu einer Lieferkette digitalisierter Daten und Informationen wird.

Grüner wird die Logistik dabei fast schon von allein. Denn ihre wesentliche Aufgabe, Waren in der richtigen Menge zur richtigen Zeit in der richtigen Qualität an den richtigen Ort zu liefern, lässt sich mit den modernen IT-Tools der digitalisierten Welt sehr viel leichter lösen. Dass sich «grüne Logistik» zu einem erfolgreichen Geschäftsmodell



Abbildung 1:
Leerkilometer schaden
der Umwelt – Plattform-
lösungen bieten mit
Transparenz für die
Prozesskette einen
Lösungsansatz:
Green Logistics!

entwickelt, steht ausser Frage. Konzerne wie Daimler und Bosch setzen auf Brennstoffzellen-LKW, angetrieben von Wasserstoff. Erdgas (LNG) wird zur Alternative für eine saubere Schifffahrt. Und sogar das Lastenfahrzeug kommt in urbanen Mobilitätskonzepten wieder zum Einsatz. Kurz: Potenzial für eine umweltfreundliche Logistik findet sich an vielen Punkten eines digitalen Logistiknetzwerks. In der Vermeidung von Leerfahrten. Im energieeffizienten Lagerbetrieb. In Mehrwegsystemen. Machen wir also den ersten Schritt. Ihn zu gehen ist heute fast so einfach, wie eine E-Mail zu versenden.

Digitalisierung in der Logistik und Ansätze für Nachhaltigkeit

Digitalisierung macht IT zur Massenware. Denn die Welt digitalisiert sich in vielen Bereichen quasi von allein. Hotels und Flüge buchen, Fotos machen und versenden, Musik hören, Taxi bestellen: Für diesen Zuwachs an Leistung und Komfort braucht es in der Regel nur das Smartphone und eine – oft kostenlose – App. Was zählt, ist der Zugang zu innovativen Lösungen und Anwendungen. Eine Plattform, über die vorhandene Daten und Informationen angezapft und individuell genutzt werden können. Das ist in der Logistik nicht anders.

Sensoren bilden künftig die Docking-Stationen, an denen Daten zwischen Mensch und Maschine oder zwischen Mensch und Ladungsträger ausgetauscht werden können. In einem digitalisierten Prozess meldet die Maschine an den Spediteur, wann die Fertigung erfolgt und das Produkt abholbereit ist. Die Palette teilt mit, wo sie steht. Der Behälter meldet seinen Füllgrad, der LKW freie Laderaumkapazitäten.

Automatisierte Abläufe wie diese werden im Internet der Dinge (Internet of Things = IoT) eine wichtige Rolle spielen. Sie werden dem Logistiker ermöglichen, Daten direkt und in Echtzeit «aus dem Ursprung» zu erhalten. Die unmittelbare Einbindung dieser Daten in den Logistikprozess wird automatisch zu einer besseren Informationsqualität führen. Algorithmen helfen, verfügbare Kapazitäten bestmöglich auszulasten, vorausschauend zu planen und flexibel zu agieren.

Was bedeutet das für die CO₂-Bilanz von Lieferketten? Die Wege werden kürzer. Denn auf ganzer Strecke lassen sich unnötige Leerkilometer sparen. Vorhandene Logistiksysteme werden besser ausgelastet. Umweltfreundliche Verkehrsträger wie Schiene und Wasserstrasse können einfacher in die Supply Chain eingebunden werden. Voraussetzung dafür ist Supply Chain Visibility: Die Sichtbarkeit von Warenströmen und Beständen verbessert die Planbarkeit und minimiert Risiken. Dabei sollte der Blick nicht nur auf den vor- oder nachgelagerten Partner in der Supply Chain gerichtet sein. Je weiter die Lieferkette überschaut werden kann, desto grösser ist der Grad der Transparenz. Und umso verlässlicher können operative und auch strategische Managemententscheidungen getroffen werden.

Der Beitrag digitaler Plattformlösungen zu einer nachhaltigen Logistik

Moderne, digitale Logistikplattformen stellen alle benötigten Funktionen und Instrumente für die Digitalisierung der Supply Chain bereit. Sie integrieren Standorte, Lieferanten und Transportdienstleister. Sie fungieren als Control-Tower indem sie jeden Prozessschritt in der Supply Chain lückenlos abbilden und die detaillierte Planung, Simulation und Optimierung von Lieferketten auf Basis validierter Daten ermöglichen. So werden über eine omnipräsente IT-Lösung optimale Voraussetzungen zur Umsetzung umweltfreundlicher wie kosteneffizienter Logistikkonzepte geschaffen.

Das rechnet sich in vielerlei Hinsicht. So ersetzen Logistikplattformen als Cloud-Lösung über ihre zentrale Serverstruktur unzählige dezentrale Server. Im Vergleich zu eigenen Servern teilen sich Kunden bei diesem Modell eine Infrastruktur. Dies spart nicht nur individuelle Inhouse-Lösungen. Gleichzeitig steigt die Sicherheit der IT-basierten Prozesse: Rechenzentren sind mehrfach abgesichert – selbst bei einem Serverausfall würden die Systeme nicht abstürzen. Kaum ein privates Unternehmen würde einen ähnlich hohen Aufwand betreiben können, um Server und Daten vor äusseren Einflüssen zu schützen. Grüne IT ist heute eben auch sicher.

Darüber hinaus machen intelligente Control-Tower-Lösungen die beteiligten Akteure einer Lieferkette zu Partnern. Die übergreifende, reibungslose Collaboration in Netzwerken schafft Synergien, über die sich Transport- und Bestandskosten senken und Sicherheitsbestände reduzieren lassen. Individuell konfigurierbare IT-Bausteine und Simulationsfunktionen unterstützen die Optimierung der Logistik auf ganzer Linie. Wurden Umweltziele erreicht? Hat sich die Effizienz der Prozesse verbessert? Die datengestützte Analyse der Supply Chain liefert sofort Ergebnisse.

Wer langfristig mehr Nachhaltigkeit in der Logistik erzielen möchte, der geht noch einen Schritt weiter: Mit dem Digitalen Zwilling können Logistiker heute auf ein intelligentes Simulations- und Beratungsmodell zurückgreifen, das mögliche Szenarien auf Basis realer Daten von Anfang bis Ende durchspielt. Als das virtuelle Abbild des realen Netzwerks und der darin befindlichen Prozesse, verbindet der Digitale Zwilling operative und strategischen Entscheidungsebene. Auf dieser Basis lassen sich grüne Logistikkonzepte entwickeln und permanent optimieren.

Green Logistics: Transparenz macht's möglich Schaffen von Transportsynergien

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit von Transporten ist ihre Auslastung. Denn jeder Kubikmeter Luft auf der Ladefläche kostet Geld, und jeder Leerkilometer schadet der Umwelt doppelt. Deshalb ist es das Ziel von effizienter Logistik, Sendungen zu bündeln. Doch dafür braucht es den Rundumblick auf Standorte, Aufträge, Sendungsmengen und Relationen.

In der Supply Chain, die eine Vielzahl unterschiedlicher Dienstleister zu einer leistungsfähigen Prozesskette verknüpft, setzt dies ein Höchstmass an Transparenz voraus. Denn nur so lassen sich Transporte vorausschauend planen und durchführen.

Plattformlösungen schaffen diese Form von Transparenz. So kann das abholende Logistikunternehmen beispielsweise alle Transport-Avise frühzeitig einsehen und zu Aufträgen bündeln. Die Umwelt freut sich: Denn anstatt viele einzelne Aufträge auf den Weg bringen zu müssen, erhält der Logistikdienstleister über die IT-Plattform vorab Informationen über das Abholvolumen und kann einzelne Anfahrten zu einem Abholtransport zusammenfassen.

Optimierungsmöglichkeiten wie diese lassen sich auch auf die Auslastung von Containern übertragen: Ein in einem Beschaffungsprozess involvierter Logistikdienstleister, der bereits zu einem frühen Zeitpunkt in den Datenfluss integriert wird, ist in der Lage, die Abholungen besser zu planen und Bündelungseffekte bei der Container-Beladung zu erzielen. Der Container-Füllgrad lässt sich somit signifikant erhöhen und Sammelgutladungen werden vermieden.

Auch in anderen Transportbereichen können Daten und die daraus abgeleiteten Informationen dafür sorgen, Kapazitäten besser auszulasten. Wer über die verfügbaren

Laderaumkapazitäten eines LKW genau im Bilde ist und gleichzeitig die zu transportierenden Sendungen auf dem Schirm hat, schafft neue Kombinationsmöglichkeiten für die intelligente und umweltschonende Konsolidierung von Teilpartien.

Reduzierung von Sondertransporten

Sondertransporte verursachen zusätzliche Kosten und CO₂-Emissionen. Beides lässt sich in den meisten Fällen vermeiden. So berichten Unternehmen, dass allein das Sichtbarmachen von Sondertransporten zu deutlichen Einsparungen geführt hat. Hier sorgt Transparenz dafür, dass die Verantwortlichen kostenbewusster und somit auch umweltbewusster handeln.

Mit Funktionen wie dem Supply Chain Event Management lässt sich frühzeitig erkennen, ob Sendungen voraussichtlich vom Regelverlauf abweichen. Cloud-basierte Control-Tower-Lösungen gleichen den geplanten Versandprozess kontinuierlich mit den tatsächlichen Gegebenheiten ab. So können Nutzer rechtzeitig reagieren, falls ein Sendungsabruf aus dem Ruder läuft. Teure und CO₂-intensive Sonderfahrten können somit vermieden werden.

Verbesserte Transportsteuerung

Nur wer alle Einflussfaktoren im Blick hat, die für eine verlässliche Transportsteuerung notwendig sind, kann pünktlich liefern. Dafür braucht es eine Vielzahl von Informationen, die jederzeit auf Abruf zur Verfügung stehen. Im Sinne einer Collaboration-Plattform tragen digitale Logistikplattformen Daten aus verschiedenen Quellen zusammen. Neben der manuellen Eingabe der Nutzer über die Web-Applikation oder mobile Endgeräte sind dies vor allem Daten aus Kundensystemen wie ERP oder WMS, die per EDI an die Plattform angeschlossenen sind. Hinzu kommen wertvolle (Echtzeit-)Informationen, die über Dritt-Systeme und Data-Provider für das Supply Chain Management herangezogen werden können. Diese erlauben eine permanente Neuberechnung des Ankunftstermins (ETA) und somit die Optimierung des Transports.

Eine weitere wichtige Datenquelle, die zur Transportsteuerung herangezogen wird, sind Telematik-Systeme. Sie lokalisieren einzelne LKW, überwachen Verkehrsflüsse und geben entsprechende Routenempfehlungen. Die daraus gewonnenen Informationen sorgen für eine höhere Ressourceneffizienz. Voraussichtliche Ankunftstermine werden permanent neu berechnet, Staus können vermieden werden.

Auch unvorhergesehene Ereignisse verlieren durch Echtzeit-Transparenz und ständigen Datenabgleich aller sendungsrelevanten Parameter ihren Schrecken: Selbst potenzielle Risikofaktoren in der Supply Chain wie (Extrem-)Wetterlagen, Verkehrsbehinderungen, Streiks und (handels-) politische Veränderungen können frühzeitig berücksichtigt werden. Gibt es eventuell Liefer- oder Produktionsengpässe oder ist Ware verschwunden? Einbezogen werden in die Transportsteuerung jegliche

Einflussfaktoren, die Verspätungen, unnötige Transporte oder sogar Totalausfälle nach sich ziehen können.

Unterstützung des Kombinierten Verkehrs

Der Kombinierte Verkehr ist in vielerlei Hinsicht gut für die Umwelt. Denn Güter, die streckenweise von der Strasse auf die Schiene verlagert werden können, entlasten die Verkehrsinfrastruktur erheblich und verursachen deutlich weniger CO₂. Dennoch stellt die Kombination der verschiedenen Verkehrsträger eine Herausforderung dar. Denn der Kombinierte Verkehr muss zahlreiche Beteiligte und mehrere Umschlagspunkte in die Lieferkette integrieren. Das macht ihn aufwändig. Hinzu kommt, dass umweltschonende Transporte durch Einbindung der Bahn in der Vergangenheit oft an der damit verbundenen Steuerung scheiterten; mit dem Wechsel auf einen anderen Verkehrsträger ging die Transparenz der Transportkette verloren.

Mit Hilfe digitaler Control-Tower-Lösungen gewinnt der Kombinierte Verkehr eine gesteigerte Attraktivität. Denn die Digitalisierung ermöglicht die einfache und durchgängige Integration verschiedener Verkehrsträger in einen Prozess. So wird die Informationskette beim Übergang von einem auf den anderen Verkehrsträger durchgängig abgebildet. Vorteil: Der Kunde gewinnt End-to-End-Visibility von der Quelle bis zur Senke. Strasse und Schiene lassen sich einfach erfolgreich kombinieren.

Staus vermeiden an Logistik-Hubs

An grossen Logistik-Hubs wie Häfen, Chemieparks oder anderen verkehrsreichen Umschlagspunkten und Industriestandorten kommt es leicht zu Staus. Denn die Eingangstore entwickeln sich zur Hauptverkehrszeit zum Nadelöhr. Umso enger wird es an diesen Stellen, je mehr Lieferverkehr sich zurückstaut. Ursache ist häufig die fehlende Planbarkeit der zu- und ablaufenden Verkehre an diesen neuralgischen Punkten der Standortinfrastruktur. Zeitverzögerungen sind gleichzeitig Ursache und Folge dieser Situation. Denn jeder LKW, der zu spät am Gate eintrifft, bringt den Zeitplan des Disponenten ins Wanken – mit einer Kettenreaktion für die Lieferkette. Und mit

negativen Auswirkungen für die Umwelt: Denn jeder Stau erzeugt Lärm, Abgase und den Ärger der Anwohner. Mit modularen IT-Bausteinen wie beispielsweise einem Appointment-Management unterstützen Logistikplattformen dabei, diese Situation zu entzerren. Denn die IT-Lösung bildet die Transportdaten und Zeitfenster für Lieferung Abholzeiten ab. Kommt der LKW planmässig an oder gibt es durch unvorhergesehene Ereignisse Verzögerungen? Die Transparenz zum aktuellen Standort des LKW, kombiniert mit den Daten zur Route und weiteren Einflussfaktoren ermöglichen es, Zulaufprozesse zu optimieren und Staus auch an der Rampe zu vermeiden.

Auf dem Weg zur papierlosen Logistik

Mit modernen Plattformlösungen werden Logistik und Supply Chain Management digitalisiert und verlaufen damit vollkommen papierlos. Von der Sendungserfassung über die Zeitfensterplanung bis zur Rechnungsstellung – Aufgaben, die bislang einen hohen Zeit- und Mitteleinsatz gefordert haben, verlaufen automatisiert und in hohem Masse standardisiert.

Ob es um den Abruf oder die ID-Kennung der gestellten Container geht, um Fahraufträge für die LKW, um Frachtbriefe oder Ladelisten: Alles wird digital angestossen, sichtbar gemacht, dokumentiert. Und alle beteiligten Unternehmen können auf diese Ergebnisse und Dokumentationen zugreifen, sie teilen und um Informationen ergänzen. Ohne Papier, ohne Fax, ohne Telefonat. Auch bislang in Papierform vorliegende Dokumente wie Fracht- oder Zollpapiere werden auf der IT-Plattform elektronisch zur Verfügung gestellt.

Ein weiterer Aspekt der neuen, digitalen Logistikwelt: IT-Anwendungen und Module lassen sich auf digitalen Logistikplattformen individuell konfigurieren und damit der aktuellen Bedarfssituation jederzeit flexibel anpassen – das funktioniert in der Regel sogar unabhängig vom Lösungsanbieter. Nachhaltig sind solche Lösungen von Anfang an: Da sich Kundenanforderungen direkt im Gespräch in IT-Logik umsetzen lassen, sind Pfllichtenhefte aus Papier heute schon zu einem grossen Teil überflüssig.

SIEMENS

INTELLIGENTE DIGITALE LÖSUNGEN

**Ihr zuverlässiger
Digitalisierungspartner
Siemens Logistics**

Siemens Logistics AG
Albisriederstrasse 243C, 8047 Zürich, Schweiz
Tel. +41 848 822 814
[siemens.ch/logistics](https://www.siemens.ch/logistics)



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.

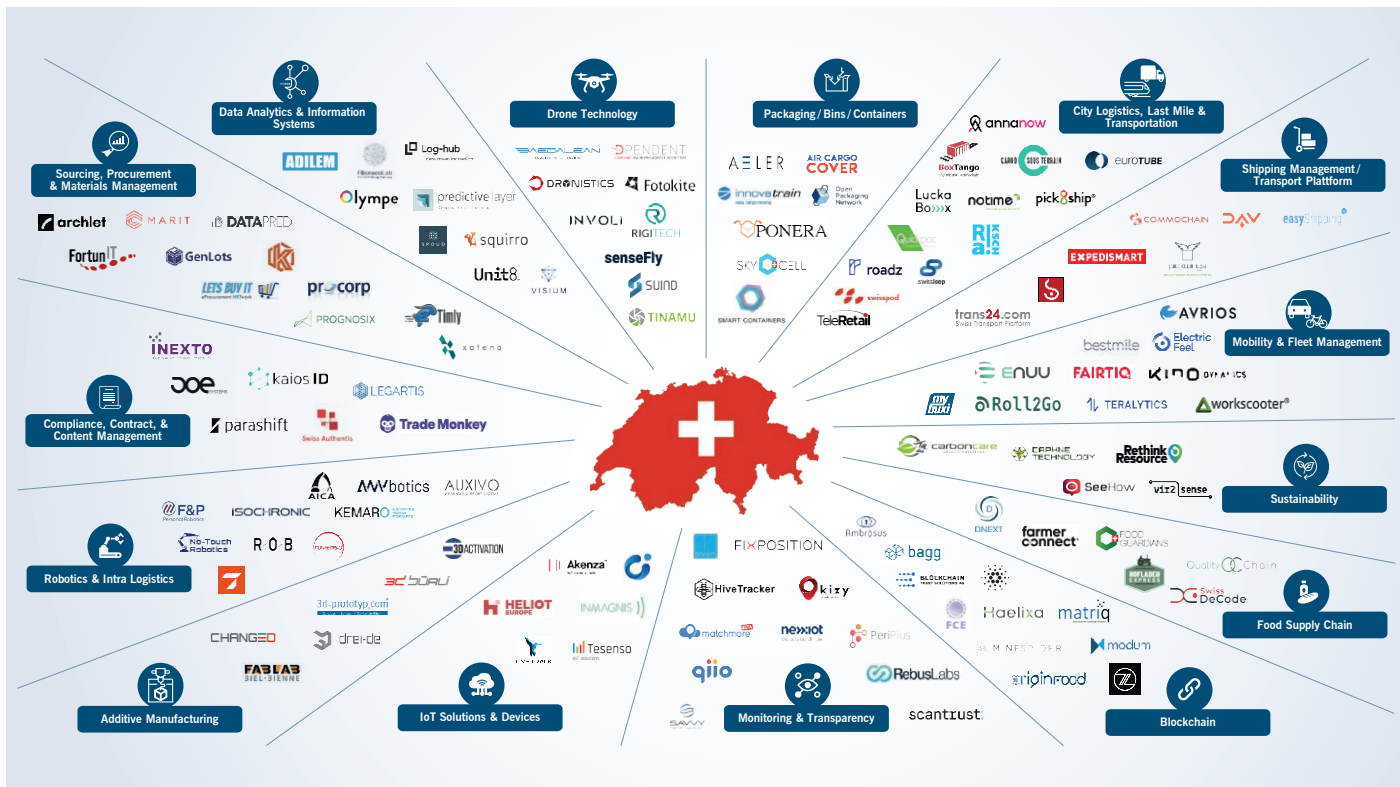
Während sich beispielsweise Technologieunternehmen im Finanz- oder Medizin-Bereich öffentlichkeitswirksam als «FinTech» respektive «MedTech» positionieren, erscheint dies in den Feldern der Logistik und des Supply Chain Management (SCM) weniger ausgeprägt zu sein. Eine analoge Diskussion und Positionierung 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.

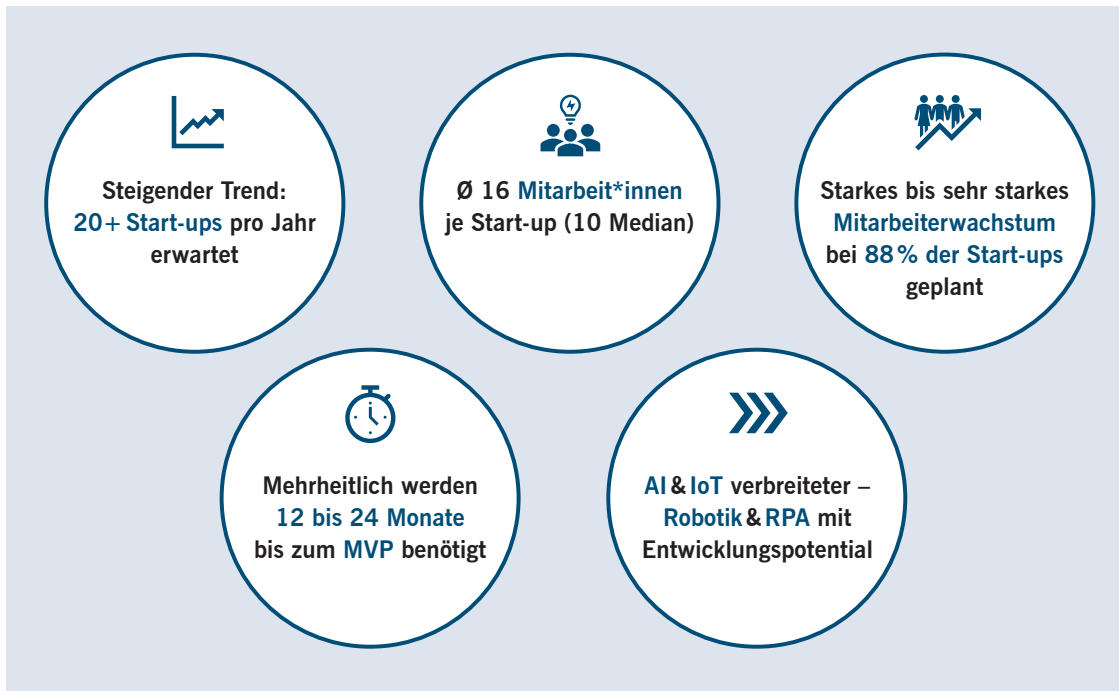


Abbildung 2:
Ausgewählte Kennzahlen
und Entwicklung der
Start-ups

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

Auf die Plätze, fertig, los!

Beim diesjährigen Forum dreht sich alles um die (Start-)Phase nach der Krise: Viele Unternehmen sind bereits voll im Tun, andere werden teilweise immer noch gebremst. Immer mehr Störungen in der Supply Chain blockieren die Abläufe und werfen die Organisationen zurück.

Es gilt Ruhe in die Systeme zu bringen und Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Auch die Tendenz zu mehr Regionalität wird spürbar. Was ist hier realistisch? Wie international muss ich ausgerichtet sein? Welche «Tabus» sind in der Krise gebrochen worden? Was ist auf einmal möglich?



Logistik-Forum Bodensee 2021

23. September 2021
Festspielhaus Bregenz

Was Sie erwartet

- Strategische und operative Konzepte, Lösungen und Praxisbeispiele aus Logistik und Supply Chain Management
- Interaktiver Marktplatz und ergebnisorientierte Netzwerk-Plattform

Teilnehmenden- und Referentenkreis

- Vorstände, Geschäftsführer, Gründer, Supply Chain Manager
- Führungskräfte, Fachexperten und Wissenschaftler aus Planung und allen Bereichen der Logistik
- Controller und Projektmanager aus Industrie und Handel
- Anbieter von Logistikprodukten, -lösungen und -dienstleistungen

Anmeldung

Online unter www.vnl.ch

Teilnahmegebühren (zzgl. MWSt.)

VNL-Mitglieder CHF 305 / EUR 285
Nichtmitglieder CHF 415 / EUR 385

Vergünstigte Karten-Packages ab 4 und 8 Personen

Programmübersicht

- | | |
|-----------|--|
| 7.45 Uhr | Empfang der Teilnehmenden mit Frühstück,
Besuch der Fachaussstellung |
| 8.15 Uhr | Begrüßung und Eröffnung |
| 9.00 Uhr | Die Woom Story: Vom Start-up zum Global Player |
| 9.45 Uhr | People & Planet Positive:
Nachhaltigkeit als Erfolgsfaktor bei IKEA |
| 10.30 Uhr | Kaffeepause & Marktplatz |
| 11.15 Uhr | Parallel: › Versorgungssicherheit gewährleisten
› Smart & intelligent zur effizienten Produktion |
| 12.30 Uhr | Mittagspause & Marktplatz |
| 13.45 Uhr | Logistik-Innovation |
| 15.00 Uhr | Parallel: › Die digitalisierte Supply Chain
› Multichannel – die neue Herausforderung |
| 16.15 Uhr | Kaffeepause & Marktplatz |
| 16.45 Uhr | Supply Chain Resilienz –
Lessons learned von meiner Corona Odyssee |
| 17.30 Uhr | Networking und Ausklang |

vnl

VEREIN
NETZWERK
LOGISTIK

www.vnl.at
www.vnl.ch

PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN MIT GLOBALEN CO₂-EMISSIONSSTANDARDS



Dr. Peter Wild, Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik (MAVT), Eidg. Technische Hochschule (ETH); Managing Partner, CarbonCare
wildp@ethz.ch
www.ethz.ch

Fallstudie von CarbonCare und Annäherungen an einen weltweiten, harmonisierten Standard.

Ein wirklich globaler Standard für die CO₂-Emissionsberechnungen von Transport und Logistik ist nach wie vor noch nicht verfügbar. Die europäische Norm EN16258 ist derzeit der internationalste Standard, wobei alle derzeitigen Standards immer noch Mängel aufweisen (z.B. nur regionaler Fokus, nicht alle Transportmittel etc.). Diese Arbeit stellt zunächst die relevanten Standards vor. In einem zweiten Schritt werden alle bedeutsamen Elemente in allgemein gültige Aspekte zusammengefasst und Unterschiede aufgezeigt. Schliesslich wird der Ansatz von CarbonCare (ein globaler Emissionsrechner) vorgestellt, der trotz Konsistenz mit EN16258, einen Schritt weiter Richtung eines weltweiten, einheitlichen Kalkulators geht. Dieser zeichnet sich durch Einfachheit, Genauigkeit, Flexibilität, Transparenz und Machbarkeit aus.

Im Jahr 2015 war der Anteil der Emissionen aus Logistik und Transport mit 24 % der Zweithöchste (Klimaschutzreport, 2018). Umgekehrt wurde auf Basis des International Transport Forums ein Anstieg der handelsbezogenen Güterverkehrsemissionen um den Faktor 3,9 bis 2050 prognostiziert. Im Basisjahr 2010 wurden die globalen Emissionen aus dem handelsbezogenen Güterverkehr auf 2108 Mt (Megatonnen) geschätzt und könnten im Basisszenario auf 8131 Mt ansteigen (OECD/ITF, 2016). Folglich hat die EU-Kommission auf Basis der Pariser Klimakonferenz im Jahr 2015 (COP21) und als Teil des europäischen Green Deals im Jahr 2020 vorgeschlagen, das Ziel zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis 2030 wie folgt zu verschärfen (EU-Kommission, 2020):

- Mindestens eine Senkung der Treibhausgasemissionen um 40 % (gegenüber 1990)

- Mindestens ein Anteil von 32 % für erneuerbare Energie
- Mindestens eine 32,5 %ige Verbesserung der Energieeffizienz.

Logistikdienstleister, Transportunternehmen, Spediteure, Verlader, etc. benötigen dazu einen klaren, globalen und transparenten CO₂-Berechnungsstandard. Derzeit gibt es einen Mix aus staatlich geförderten Standards, von Verbänden selbst entwickelten Standards, Empfehlungen von Forschungseinrichtungen, regionalen Ansätzen und Standards für einzelne Verkehrsträger. Ein harmonisierter, global akzeptierter Standard fehlt. Dies schafft Herausforderungen hinsichtlich der Kompatibilität und Genauigkeit zwischen den Standards, insbesondere für diejenigen, die Standards für mehrere Verkehrsträger benötigen.

Derzeitige Standards zur Bestimmung der CO₂-Emissionen in Transport und Logistik

Gegenwärtig gibt es vierzehn Standards oder Quasi-Standards, die verwendet werden. Diese werden im Folgenden vorgestellt, wobei zuerst Standards mit einem ganzheitlichen Ansatz, daher auf multimodalen Möglichkeiten und ihrer internationalen Anwendbarkeit liegen. Dann werden Normen vorgestellt, die nur partielle Berechnungen erlauben, wie zum Beispiel nur die Schifffahrt berücksichtigen.

Die Europäische Norm EN16258 legt eine einheitliche Methodik für die Berechnung und Deklaration des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen (THG) im Zusammenhang mit jeder Transportdienstleistung (ob Fracht, Passagiere oder beides) fest. Sie legt allgemeine Grundsätze, Definitionen, Systemgrenzen,

Standard	Legale Basis	Geografische Abdeckung	Transportmittel	Umschlag	Bemerkungen
EN16258	Offiziell	Europa	Alle	–	
SmartWay	Offiziell	Nordamerika	Alle	–	
CE Delft	Forschung	Global	Teile	–	
GHG Pro.	Mix	Global	–	–	Emissionen auf Firmenstufe
ISO	NGO	Global	–	–	
GLEC	Mix	Global	Alle	–	
EcoTransIT	Kommerziell	Global	Alle	–	Basierend auf EN16258, GLEC
IMO	Offiziell	Global	Hochsee	–	
CCWG	Initiative	Global	Hochsee	–	
ICAO	Offiziell	Global	Luft	–	
IATA	Vereinigung	Global	Luft	–	
Green Logistics	Forschung	Europa	–	✓	
Green Efforts	Forschung	Europa	–	✓	
ITEC	Initiative	Europa	–	✓	

Tabelle 1:
Übersicht über Standards

Berechnungsmethoden, Aufteilungsregeln (Allokation) und Datenempfehlungen fest (EN16258, 2012). Dieser Ansatz ist die einzige internationale und multimodale (z. B. Strasse, Schiene, Schiff, Binnenschifffahrt, Luft) Standard.

SmartWay Transport ist das Programm der US-Umweltschutzbehörde (EPA) (SmartWay, 2015). Wie die EN16258 ist die Norm multimodal, konzentriert sich aber hauptsächlich auf nordamerikanische Verhältnisse. CE Delft ist eine unabhängige Forschungs- und Beratungsorganisation. Unter «STREAM» werden fast alle Verkehrsträger berücksichtigt, ausser dem Luftverkehr. Die Studie umfasst nicht nur die Emissionen von CO₂, sondern auch Feinstaub (PM) sowie Stickstoff- (NOx) und Schwefeloxiden (SOx) (STREAM, 2016).

Die Greenhouse Gas (GHG) Protocol Initiative ist eine Multi-Stakeholder-Partnerschaft von Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen (NGOs), Regierungen, dem World Resources Institute (WRI) und dem World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) einberufen wurde.

Der GHG Protocol Corporate Standard konzentriert sich nur auf die Bilanzierung und Berichterstattung von Emissionen. Es werden jedoch keine spezifischen Berechnungsstandards für operative Tätigkeiten bereitgestellt (GHG Reporting, 2014).

Die ISO hat mehrere Standards zur Berechnung und zum Umgang mit THG (Treibhausgas)-Emissionen veröffentlicht. Die im Jahr 2006 veröffentlichte Norm ISO 14064 definiert vor allem Grundgedanken und die Harmonisierung von Begriffen. Die Norm ISO 14064-1 richtet sich in erster Linie an Organisationen. ISO 14064-2 beschäftigt sich mit Anleitungen auf Projektebene und 14064-3 mit Anleitungen für die Validierung und Verifizierung von THG-Emissionen (ISO, 2006). ISO 14067 wurde im Jahr 2013 veröffentlicht und behandelt den Carbon Footprint auf Produktebene mit Fokus auf den gesamten Lebenszyklus (ISO, 2013).

Weder die ISO 14067, noch die ISO 14064 oder das GHG-Protokoll fokussieren direkt auf den Transport (Davydenko et al., 2014). Hingegen liefert die For-

schungsarbeit des Projekts Carbon Footprint of Freight Transport (COFRET) als ISO IWA 16 einen Vergleich bestehender Standards und Modelle nach Verkehrsträgern (ISO, 2015; COFRET, 2014).

Das Smart Freight Centre und eine Gruppe von Unternehmen, Verbänden und Programmen gründeten das Global Logistics Emissions Council (GLEC) und entwickelten 2016 gemeinsam das erste GLEC Framework (GLEC Framework, 2019). Das Framework umfasst alle Verkehrsträger und deckt sogar Umschlagsaspekte ab. Das GLEC-Modell basiert jedoch hauptsächlich aus einem Mix aus bestehenden Standards wie EN16258, SmartWay, der IMO (International Maritime Organization), der CCWG (Clean Cargo Working Group), etc.

Die EcoTransIT-Initiative ist eine unabhängige, industriegetriebene Plattform für Spediteure, Logistikdienstleister und Verlader, die sich der Pflege und Entwicklung eines weltweit anerkannten Tools und einer Methodik zur Berechnung des Carbon Footprints des Gütertransportsektors widmet. EcoTransIT folgt weitgehend der Norm EN16258, hat aber auch andere Standards für alle Verkehrsträger implementiert (EcoTransIT, 2014). Die nachfolgend erwähnten Standards decken nur ein Transportmodus ab.

Der Ausschuss für den Schutz der Meeresumwelt (MEPC) der IMO hat im Jahre 2011 die erste verpflichtende globale Regelung zur Treibhausgasreduzierung für einen ganzen Industriesektor eingeführt (MARPOL-Anlage VI; Kapitel 4; «Vorschriften zur Energieeffizienz von Schiffen»). Die Vorschriften gelten für alle Schiffe mit einer Bruttoreaumzahl von 400 und mehr (IMO, 2015). Die Clean Cargo Working Group (CCWG) ist eine globale Business-to-Business-Initiative, die sich der Verbesserung der Umweltleistung des maritimen Containertransports widmet (CCWG 2014). Die CCWG-Tools stellen den Industriestandard für Seeschiffahrtsunternehmen in Bezug auf CO₂-Emissionen dar und basieren auf dem GHG-Protokoll, EN16258 und IMO-Methoden (CCWG, 2014).

Die ICAO bietet einen CO₂-Emissionsrechner an, der aber rein nur CO₂-Emissionen berechnet (ICAO, 2014).

Element	Allgemein genutzt	Variation für bestimmte Standardmodi
TTW/WTW	Alle verwenden WTW oder TTW oder beides	
CO₂/CO₂e	Die Mehrheit verwendet CO ₂ e; einige nur CO ₂	
Zuordnungseinheiten allgemein	EN16258 braucht tkm; SmartWay CO ₂ /tsm, CO ₂ /Fahrzeugmeilen oder CO ₂ /Kubikfuss Meile	SEA: CCWG braucht CO ₂ /TEU AIR: Generell Masse und tkm XSHIP: TEU Durchschnitt, Gewicht, Platzbedarf oder transportierte Einheiten
Spezifische Zuordnungen	Die ISO behauptet, dass Anleitungen zur Wartung, Vorbereitung und Nachsorge sowie zur Reinigung von Transporteinheiten fehlen. Für IWW fehlen Zuordnungsregeln für den vor- und nachgelagerten Transport	ROAD: tkm basiert auf Grosskreisdistanz SEA: CCWG braucht TEU AIR: EN16258 verwendet Masse (Passagiere umgerechnet) ICAO/IATA rechnet für Pass.-Flugzeuge für jeden Sitz +50kg ein
Energieverbrauch der Hilfsprozesse	EN16258 beinhaltet bordseitige Prozesse (nicht spezifiziert)	SEA: CCWG respektiert Kühltransporte (COOL) AIR: ICAO/IATA inkludiert Hilfsprozesse XSHIP: generell enthalten. Green Logistics ist spezifisch, da Strom, Heizung, Verpackungsmaterialien und Kältemittel enthalten sind. Analog bei ITEC
Inkludierte Prozesse	Inklusive Leerfahrten. Meist für eigene Flotte; EN16258 auch für Subtransporte	Wie oben
VOS (vehicle operating system) Beschreibung	Die meisten Normen unterstützen die Idee eines VOS. Es sind jedoch klare Definitionen für jeden Verkehrsträger erforderlich.	SEA: CCWG verwendet 25 Handelsrouten. XSHIP: ITEC definierte ein gewisses VOS
Vorgehensweise bei gemessenen Energieverbrauchsdaten	EN16258 verwendet spezifische Messwerte, transportbetreiber-spezifische Messwerte und Flottenwerte. SmartWay verwendet Kraftstoff/CO ₂ auf gemessenen Daten.	AIR: ICAO/IATA verwendet spezifische Messprotokolle SEA: CCWG braucht Messprotokoll für spez. Prozesse. IMO verwendet Prozesse die aber nicht klar auf den Transport übertragen werden können. XSHIP: Prozesse sind nicht klar def.
Vorgehensweise bei fehlenden Energieverbrauchsdaten	EN16258: Standard-Daten vorhanden	SEA: IMO hat eigen Vorschriften für die Umrechnung AIR: Standard-Daten von ICAO und IATA vorhanden XSHIP: Standard-Daten fehlen
Kraftstoffbasiert gegenüber aktivitätsbasiert	Kraftstoffbasiert	IWW: STREAM verwendet aktivitäts-basiert für verschiedene Schiffe XSHIP: ITEC braucht einen Mix
Spezifische Umrechnungsfaktoren	EN16258 bietet umfassende Tabellen SmartWay verwendet Faktoren von Argonne Nat. Lab.	IWW: IMO hat eigene Faktoren, STREAM verwendet Defra-Faktoren LUF: IATA/ICAO verwendet IPCC SEA: IMO verwendet eigene Faktoren XSHIP: ITEC verwendet Europ. ref. Lebenszyklus-Datenbank
Bestehende Lücken	Eine genauere Klärung der Submodi in RAIL und SEA ist erforderlich, ebenso wie eine bessere Unterscheidung zwischen Lagerhaltung und Umschlag.	
Allokationseinheiten	Verwendung von Masse/Volumen und TEU besser vereinheitlicht	
Distanzberechnung	Effektive Distanzen (EN16258 verwendet Grosskreisdistanzen (GCD) oder kürzeste Wege für die Zuordnung)	IWW: EN16258 verwendet GCD+95km für die Zuweisung AIR: EN16258/IATA verwendet GCD+95km Green Logistics verwendet GCD+50km ICAO braucht GCD+50/100/125km in Abhängigkeit der Distanzen SEA: CCWG verwendet direkte Distanzen+15%
Berichtswesen	EN16258 und SmartWay verwenden CO ₂ e auf TTW/WTW bzw. CO ₂ /tsm. Bei anderen oft nicht angegeben.	XSHIP: Green Logistics nutzt Grösse und Durchschnitt

Tabelle 2:
Elemente und Vergleiche
der Standards

Dieses Tool ist in erster Linie ein Rechner für Passagiere von Airlines.

Ebenso in der Luftfahrt, hat die IATA (Int. Air Transport Association) ihren eigenen Standard IATA RP1678 veröffentlicht, Der Standard umfasst auch nur CO₂-Emissionen und den direkten Verbrauch (TTW: Tank-to-Wheel), während die meisten Standards auch den vorgelagerten Kraftstoffverbrauch (WTW: Well-to-Wheel), wie Raffinerie, Transport etc., berücksichtigen (IATA, 2014).

Green Logistics war ein Verbundprojekt des Effizienz-Cluster LogistikRuhr, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde und am Fraunhofer-Institut angesiedelt war. Im Juni 2015 veröffentlichte Green Logistics sein neuestes Papier «Green Logistics Method», das jedoch auf keinem Standard basiert (Green Logistics, 2015).

Das GREEN EFFORTS, «Green and Effective Operations at Terminals and in Ports», ist ein kollaboratives Forschungsprojekt, das von der Europäischen Kommission kofinanziert wird und zum Ziel hat, den Energiemix in Seehäfen und Terminals zu verbessern (Green Efforts, 2020). Da EN16258 den Energieverbrauch von Umschlaganlagen nicht abdeckt, veröffentlichte Green Efforts wertvolle Einblicke in Berechnungen und Deklarationen von Umschlaganlagen.

Der «Intermodal Terminal Eco-Efficiency Calculator – ITEC» legt den Fokus auf der THG-Berechnung von intermodalen Terminals einschliesslich aller relevanten Vorgänge (ITEC, 2020). Daher hilft ITEC ebenfalls bei der Abschätzung der Umschlagsemissionen.

Die Übersicht zeigt, dass kein Standard komplett und ganzheitlich ist und oft nebst einer Region auch nur einen Industriesektor abdeckt.

	ROAD	RAIL	IWW	SEA	AIR
Distanzen & Allokation	Kürzeste Distanz; mehrfach Transporte auf Grosskreis	Kürzeste Distanz	Kürzeste Distanz	Kürzeste Distanz	Grosskreis +95km

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über alle erwähnten Standards, wobei schnell sichtlich ist, dass kein Standard alles erfüllt, wie geographische Abdeckung, alle Transportmittel oder eine offizielle Anerkennung.

Elemente und inhaltliche Vergleiche der Standards

COFRET hat in ihrer Forschungsarbeit primär die Standards verglichen und die Ergebnisse flossen anschliessend in die ISO AWI 16 Publikation. In dieser Arbeit haben wir alle Transportmittel und Logistikelemente nach dem vorgeschlagenen Schema von COFRET (p.24, 2011) klassifiziert.

- ROAD (Strasse)
- RAIL (Bahn)
- IWW (Inland Waterways) (Binnenschifffahrt)
- SEA (Maritime) (Hochsee)
- AIR (Luftfahrt)
- XSHIP (Transshipment; Warehousing) (Umschlag und Lagerung)
- COOL (Cooling) (Kühltransporte)

Die Übersicht (**Tabelle 2**) basiert auf der Aufstellung von ISO IWA 16 (ISO, 2015) und wurde um zusätzliche Transportelemente (z. B. für AIR) in einer eigenen Analyse erweitert.

Die Tabelle zeigt die wichtigen Elemente (erste Spalte) eines CO₂-Standards auf und erklärt welche Aspekte gemeinsam genutzt werden (Allgemeingültigkeit). Die letzte Spalte zeigt dann Differenzen vor allem in den verschiedenen Transportmodi der Standards auf. Um die Tabelle zu verstehen werden hier nachfolgend ein paar wesentliche Abkürzungen erklärt:

- **TTW (Tank-to-Wheel)**: Von der «Tankstelle zum Rad» beinhaltet den direkten Energieverbrauch durch das Transportmittel.
- **WTW (Well-to-Wheel)**: Von der «Quelle zum Rad» inkludiert zusätzlich die Produktion des Energieträgers (z.B. Benzin, Diesel, Strom, Erdgas) bis zur Kraftstoffbereitstellung an der Tankstelle und den direkten Verbrauch.
- **CO₂e**: CO₂-Äquivalente drückt die Erwärmungswirkung einer bestimmten Menge eines Treibhausgases über einen festgelegten Zeitraum (meist 100 Jahre) im Vergleich zu derjenigen von CO₂ aus. Methan hat zum Beispiel 28× grössere Klimawirkung und Lachgas schon eine 300× grössere Wirkung als CO₂. Der Index drückt die Wirkung zusammengefasst aus (myclimate, 2021).
- **Tkm (Tsm)**: Tonnen-kilometer (Tonne statute mile).
- **TEU**: Twenty-foot Equivalent Unit; Zwanzig-Fuss-Standardcontainer

– **VOS (vehicle operating system)**: Der Ansatz unterteilt die Transportaktivitäten in mehrere Segmente, die ähnliche operative und leistungsbezogene Merkmale aufweisen.

Bei der Betrachtung der Tabelle fällt einerseits auf, dass EN16258 und SmartWay die homogensten und ganzheitlichsten Standards sind und andererseits, dass ein Wildwuchs an Variationen bestehen.

Fallstudie CarbonCare und die Annäherung an einen weltweiten, harmonisierten Standard

CarbonCare ist einer der fortschrittlichsten und ganzheitlichsten CO₂-Emissionsrechner, der Treibhausgase nicht nur für alle Verkehrsträger, sondern auch für Umschlag/Lagerung und für Kühlketten errechnet (carboncare.org). CarbonCare rechnet konsequent nach EN16258 und berücksichtigt Daten von STREAM und CCWG. Alle Daten wurden mit Industriepartnern gemessen und mit der Literatur verglichen.

Der Rechner wurde während einer fünfjährigen Forschungsperiode vom Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) finanziert und vom Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) geprüft. Ebenso wurde der gesamte Rechner auf Konsistenz nach EN16258 durch myclimate validiert.

Die Erfahrungen aus der Forschung und der Implementation, sowie einer Umfrage im Jahre 2020 unter

Tabelle 3:
Berechnung von
Distanzen und
Allokation von Gütern

Abbildung 1:
Ein Berechnungs-Modell
für CO₂ sollte auf Einfach-
heit, Transparenz, Ge-
nauigkeit und Flexibilität
basieren. CarbonCare
schlägt die Hinzufügung
einer weiteren Dimension
vor – der Machbarkeit.



	ROAD	RAIL	IWW	SEA	AIR
Quelle	HBEFA	–	STREAM	CCWG (25 trade lanes)	ICAO Fuel data

Tabelle 4:
Berechnung von
Distanzen und
Allokation von Gütern

zehn Bahnbetreibern, Spediteuren, Luftfrachtextperten, Binnenschifffahrt-Unternehmern, Hochsee-Container Verloader und Lastwagen-Unternehmer führte zu nachgehenden Empfehlungen für die Berechnung von CO₂ und zu einem möglichen globalen, ganzheitlichen Standard. COFRET (2007) und Davydenko et al. (2014) geben an, dass ein Modell auf Einfachheit, Transparenz, Genauigkeit und Flexibilität basieren sollte. CarbonCare schlägt die Hinzufügung einer weiteren Dimension vor – der Machbarkeit. Zu komplexe Richtlinien behindern nicht nur die Akzeptanz und schränken die Umsetzung ein, sondern erfordern auch einen hohen Personalaufwand und können zusätzliche Hürden erzeugen. Die Flexibilität sollte alle Transportunternehmen und Logistiker berücksichtigen. CarbonCare, obschon konsistent mit EN16258, hat aus der Grundlagenforschung und zusammen mit Kunden und Partnern, EN16258 innerhalb deren Bandbreite erweitert und so global harmonisiert. Die nachfolgende Diskussion ist strukturiert nach den Elementen von Tabelle 2 (erste Spalte).

Kernstück eines globalisierten Standards sollten realistische Zahlen sein, basierend auf transportierten Massen (realistische Auslastungsfaktoren inklusive Leerfahrten und Subunternehmen), verbrauchter Energie (z.B. Kraftstoffe) und geleisteten Kilometern auf Basis des gesamten Vorjahres. Daher, basierend auf Formel 1, ergibt sich ein spezifischer Emissionswert pro Fahrzeugelement. Ein Fahrzeugelement hat die gleichen charakteristischen Eigenschaften, wie Grösse und Energiequelle.

Formel 1

$$\text{Spezifische Emissionen Fahrzeug} = \frac{\text{total Teilstoff verbraucht (Jahr)} \times \text{Emissionsfaktor}}{\text{totale Masse transportiert (Jahr)} \times \text{totale Distanzen (Jahr)}}$$

Daher zur Vergleichbarkeit und um spezifische Emissionsfaktoren nicht zu verwässern, sollten die Fahrzeuge in Kategorien zusammengefasst werden, die auf folgenden Kriterien basieren:

- Ähnliche Gewichte/Grössen (z. B. 40 T-LKW)
- Ähnliche Motoren/Kraftstoffe (z. B. Diesel)
- Ähnliche VOS (Transportmuster) (z. B. Güterzug).

Das heisst, es werden effektiver Verbrauch, effektive transportierte Masse und effektiv zurückgelegte Kilometer vom Vorjahr eingerechnet.

Daraus ergibt sich ein Resultat für die Emissionen als CO₂ oder CO₂e pro Tonnenkilometer.

Tabelle 5:
Reporting Standard

TTW	CO ₂ und CO ₂ e
WTW	CO ₂ e

Gekühlte Transporte sollten separat behandelt werden mit eigenen Tabellen oder mit einem spezifischen Aufschlag. Ebenso muss für die Lagerhaltung die Energie (z.B. verbrauchte Brennstoffe/Strom) für Beleuchtung, Kühlung und Heizung (direkte Betriebsemissionen) einbezogen werden. Diese Emissionen sind auf jährlicher Basis zu bewerten. Andere Energieverbräuche sind auf der Ebene der Unternehmensemissionen zuzuordnen anstelle der Transportemissionen.

Für den Umschlag (z.B. Be-/Entladen) von einem Verkehrsträger auf einen anderen oder in das Lager sind eigene spezifische Standardwerte zu entwickeln. Die Emissionen aus der Lagerhaltung (WH; Warehousing) und dem Umschlag (XS; Transshipment) werden auf Basis der Masse zugeordnet. Somit wird ein spezifischer Emissionsfaktor, ähnlich Formel 1, für die Lagerung und den Umschlag auf Basis der Daten des Vorjahres ermittelt (Formel 2). Daraus ergibt sich ein Ergebnis für die Emissionen als CO₂ oder CO₂e pro Tonne oder Kilogramm.

Formel 2

$$\text{Spezifische Emissionen WH/XS} = \frac{\text{total verbrauchte Energie (Jahr)} \times \text{Emissionsfaktor}}{\text{total umgeladene Masse (Jahr)}}$$

Entfernungsberechnungen und die spätere Allokation der Emissionen sollten auf der in Tabelle 3 dargestellten Richtlinien basieren.

In anderen Worten, der spezifische Emissionsfaktor des Fahrzeuges wird mit der Masse und der Distanz aus Tabelle 3 multipliziert. Das Ergebnis ist ein Emissionswert für das Frachtgut in Gramm/Kilogramm/Tonnen (CO₂ oder CO₂e). GLEC kam zu einem ähnlichen Schluss und unterstützt die Bestrebungen von CarbonCare (Davydenko et al, 2019).

Enthaltene Prozesse: Diese sollten alle bordseitigen Prozesse umfassen, die für den direkten Betrieb Energie (Kraftstoff/Strom für Betrieb und Kühlung) benötigen. Andere Energie, die für Wartung, Reinigung oder Aufbereitung benötigt wird, sollte auf der Ebene der Unternehmensemissionen (Company Emissions) berücksichtigt werden.

Standarddaten/spezifische Faktoren: Für das erste Betriebsjahr und zur Vergleichbarkeit sollten Standarddaten offiziell staatlich abgegeben werden. Zusätzlich müssten spezifische Faktoren für die Umrechnung weltweit harmonisiert werden. Derzeit sind nur die in Tabelle 4 dargestellten Standarddaten verfügbar.

Schliesslich empfiehlt CarbonCare für das Berichtswesen eine Rapportierung auf Basis von CO₂ und CO₂e, wie in Tabelle 5.

Schlussfolgerungen

EN16258 ist zurzeit wohl der umfassendste Standard weltweit. Dennoch gibt es Interpretationsspielraum bei der Auslegung (z.B. Allokation der Emissionen) und berücksichtigt die diversen Ansprüche aller Transportmittel und Logistikansprüche zu wenig. CarbonCare, obschon konsistent mit EN16258, hat die Berechnungsgrundlagen im Sinne einer globalen Harmonisierung optimiert und damit nicht nur vereinfacht und transparenter gestaltet, sondern auch flexibler für alle Nutzer modelliert. Schliesslich kam CarbonCare demzufolge auch dem Anspruch einer verbesserten Umsetzung (Machbarkeit) näher, was die allgemeine Akzeptanz erhöht. Unter ISO 14083 entsteht zurzeit eine weitere Harmonisierung, die zum ersten, wahren und globalen Standard führen sollte (ISO, 2021).

Weltweiter Preis für Treibhausgasemissionen rückt in greifbare Nähe

Die Klimapolitik bewegt sich auch international schneller denn je: Ende 2020 haben sich die grössten Wirtschaftsnationen zu einem Netto-Null-Ziel und einer besser koordinierten internationalen Zusammenarbeit verpflichtet – darunter auch die Schweiz. Damit bahnt sich erstmals ein Klimabündnis an, welches das Potenzial hat, das Weltklima wirklich zu verändern. Während der «Druck von der Strasse» dank des *Klimastreiks Schweiz* spür- und sichtbar wird, wurden grosse Bewegungen in der internationalen Klimapolitik von der breiten Öffentlichkeit kaum registriert...

Weiterlesen auf www.carboncare.org/news
(Quelle economiesuisse.ch)

Literaturverzeichnis

- CCWG (2015): *Clean Cargo Working Group Carbon Emissions Accounting Methodology*, June 2015
- COFRET (2007): *Results Report*. DLR Institute of Transport Research, Berlin
- COFRET (2011): *Assessment and typology of existing CO₂ calculation tools and methodologies*, Ed. JUN 2011
- Davydenko, I., Ehrler, V., De Ree, D., Lewis, A. & Tavasszy, L. (2014): *Towards a global CO₂ calculation standard for supply chains: Suggestions for methodological improvements*. Journal of Transport Research Part D, 32, 362-372
- Davydenko, I., Hopman, H., Van Gijlswijk, R.N., Rondaij, A., Spreen, J.S. (2019): *Towards harmonization of Carbon Footprinting methodologies: a recipe for reporting in compliance with the GLEC Framework, Objectif CO₂ and SmartWay for the accounting tool BigMile™*. TNO Report, R11486. doi.org/10.13140/RG.2.2.10883.45601
- EcoTransIT (2014): *Ecological Transport Information Tool for Worldwide Transport*. IFEU Heidelberg, INFRAS Berne & IVE Hannover
- EN16258 (2012): *EN16258: Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers)*, ICS 03.220.01, Ed. Nov 2012
- EU Commission (2020): *2030 Climate & Energy Framework*. Retrieved from ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en
- GHG Reporting (2014): *GHG Reporting Guidance for the Aerospace Industry*, A Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard, Version 1
- GLEC Framework (2019): *Global Logistics Emissions Council Framework for Logistics Emissions Accounting and Reporting 2.0*. Smart Freight Centre. Amsterdam
- Green Efforts (2020): *Green Efforts – Greener Energy for Innovative Ports and Terminals*. Retrieved from greenefforts.eu
- Green Logistic (2015): *Ecological Assessment of Logistics Services*, Version 31 MAR 2015
- IATA (2013): *E-freight fundamentals*. IATA. Retrieved from www2.slideshare.net/ssshhss/1-e-freightfundamentals/2



Online tool for the calculation and compensation of Greenhouse Gas Emissions for Global Logistics and Transport Services

AIR | RAIL | ROAD | SEA | IWW | XSHIP

CarbonCare calculates emissions for various types of transportation and provides reporting, data storage and emission certificates. For professional use and efficient data exchange a user license is required.

Raise awareness and transparency of emissions in the logistics sector – together for a better climate.

www.carboncare.org



8. Swiss Logistics Innovation Day +---

Future of Work in Logistics and SCM

mit: VNL Special Interest Groups
& Innovationscenter
des Logistikums Schweiz

24. November 2021

Logistikum Schweiz, Altdorf

Zukunft gestalten,
gemeinsam handeln.

Weitere Informationen
und **Anmeldung:**

swisslogisticsinnovationday.com

056 500 0774, office@vnl.ch



Herzlich willkommen zum 8. Swiss Logistics Innovation Day

Dieses Jahr steht der Swiss Logistics Innovation Day im Zeichen der VNL «Special Interest Groups (SIG)». Wir möchten Ihnen diese vom VNL 2020 ins Leben gerufenen Innovations- und Entwicklungsprogramme präsentieren und gemeinsam dieses innovative Netzwerkformat weiter entwickeln. Mit der Besichtigung des Testcenters für Logistik und SCM erwartet Sie ein weiteres Highlight.

Unsere Fokusthemen:

SIG «Intelligent Dark Warehouse»

Eine Initiative zur Entwicklung eines integrierten Lager-systems, das in der Lage ist, 48 Stunden vollautonom zu arbeiten.

SIG «Baulogistik 4.0»

Eine Initiative zur Effizienz-steigerung, Verkehrs-optimierung und Senkung der Umweltbelastungen durch eine vernetzte und digitalisierte Logistik zur und von der Baustelle sowie auf dem Bauareal.

SIG «Customer Experience in a Digital Customer Journey»

Eine Initiative zur Entwicklung einer digitalen, automatisierten und modularisierten Customer Journey, die vollumfänglich in die Marketingprozesse der Logistikdienstleister integriert ist.

Networking Event Series «Circular Economy»

Auf- und Ausbau einer Community, die sich der Entwicklung von linearen zu zirkularen Systemen im Supply Chain Management annimmt (gefördert durch Innosuisse).

Programm

- 9.30 Uhr Eintreffen und Willkommenskaffee
- 10.00 Uhr **Begrüssung und Einführung in den Tag, Vorstellung der SIGs**
- 10.30 Uhr Grusswort
- 10.45 Uhr **Eröffnungs-Keynote**
- 11.15 Uhr Pause, Besuch der Begleitausstellung
- 11.45 Uhr **Break-out Sessions**
(drei bis vier Gruppen, jeweils drei Technologie-impulse durch Technologiepartner SIGs, Start-ups, Wissenschaft)
- 12.45 Uhr Lunch
- 14.00 Uhr **Führung Testcenter**
(gruppenweise, vier Themenräume)
- 15.15 Uhr **Schluss-Keynote**
- 15.45 Uhr **Zusammenfassung des Tages und Ausblick**
- 16.00 Uhr Abschluss und Apéro Riche
- 17.30 Uhr Ende der Veranstaltung

Auf einen Blick:

Wer

Führungskräfte aus Industrie, Handel und Dienstleistung mit Verantwortung für Logistik, Supply Chain Management, Strategie und Business Development; öffentliche und private Forschungs- und Bildungseinrichtungen, Innovationsberater, Technologieanbieter

Wie

- Keynotes
- Testcenterführung
- Technologieimpulse
- Begleitausstellung
- Networking

Wann & wo

Mittwoch, 24. November 2021, 9.30 bis 17.30 Uhr
Altdorf (Logistikum Schweiz)



LOGISTIKUM 



VEREIN
NETZWERK
LOGISTIK

LOGISTIK VERSUS ZYKLISTIK



Dipl.-Ing., Dipl.-Oec.
Dieter Wintergerst,
Dozent im Bildungsgang
Dipl. Techniker/in HF
Unternehmensprozesse
Vertiefungsrichtung
Logistik, ABB Techniker-
schule
dieter.wintergerst@doz.abtbs.ch
www.abtbs.ch

Ein integrativer Logistikanatz für eine umweltorientierte Kreislaufwirtschaft.

Die Logistik optimiert Warenflüsse zwischen Beschaffung, Produktion und Distribution, um Nachfrage zu befriedigen. Der Klimawandel verlangt, Logistik statt vom Menschen von der Umwelt her zu denken. Die Zyklistik als neuer Logistikanatz in einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft kann Wertschöpfungsprozesse adaptiv regeln, um das ökologische Gleichgewicht aufrecht zu erhalten. Logistik umfasst Planung, Durchführung und Kontrolle von Güter- und Informationsflüssen vom Entstehungs- zum Verbrauchspunkt. Zyklistik umfasst Planung, Durchführung und Kontrolle von Güterlebenszyklen mit Informationen vom Entstehungs- bis zum Wiederverwendungszeitpunkt.

Angesichts bedrohlicher Umweltentwicklungen wie dem Klimawandel wächst die Erkenntnis, dass Wirtschaft neu gedacht und gestaltet werden muss, um mit den natürlichen Ressourcen und Kreisläufen langfristig verträglich zu sein. Technische Innovation erzeugt zwar neue Produkte und Prozesse, kann elementare Ressourcen aber nur transformieren, nicht generieren. Diesen Veränderungen muss sich die betriebswirtschaftlich geprägte Logistik anpassen, indem sie naturwissenschaftliche Aspekte stärker berücksichtigt. In dem Masse, wie Sharing Economy individuellen Besitz von Gütern durch gemeinsame Nutzung ersetzt und reinen Güterhandel durch komplexe Dienstleistungen verdrängt, verschiebt sie mit steigender Nutzungsdauer der Güter das wirtschaftliche Interesse von Herstellern und Verbrauchern immer stärker von einer kurzfristigen zu einer mittel- bis langfristigen und damit nachhaltigen Sichtweise.

Gleichgewicht, solange Zufuhr durch Sonneneinstrahlung und Verbrennung von Biomasse und Abfuhr durch Wärmeabstrahlung und Bildung von Biomasse übereinstimmen. Dieses System hat sich über lange Zeit allmählich stabilisiert, der Mensch aber hat mit technischen Mitteln in geradezu atemberaubender Geschwindigkeit das Klima massiv gestört, indem er die Energiezufuhr durch die Verbrennung fossiler Biomasse erhöht und gleichzeitig über den CO₂-Anstieg die Energieabfuhr reduziert hat. Er erlag der Illusion, die Natur beherrschen und ausserhalb seiner Umwelt zu stehen statt sich als integralen Bestandteil zu verstehen und möglichst nahtlos darin einzufügen. Da die Evolution es nie erforderte oder begünstigte, ist der menschliche Verstand kaum in der Lage, die Lebenszeit des Menschen deutlich übersteigende Zeitverläufe oder Zeitverzögerungen zu begreifen, und weitgehend überfordert, die Komplexität der Natur, deren Phänomene ihm vielfach eher intuitiv als rational zugänglich sind, auch nur annähernd zu verstehen.

Grundsätzlich bestimmt die verfügbare Nahrungsmenge die Populationsgrössen von Fauna und Flora und schafft ein langfristig dynamisches Gleichgewicht, kann aber kurzfristigen Schwankungen unterliegen. Dieses bildet die Grundlage der natürlichen Stoff- und Energiekreisläufe, die, einem perpetuum mobile ähnlich, Reibungsverluste minimieren und im Normalfall zum Energieminimum streben. Hohe Geschwindigkeiten treten nur bei kurzfristigen Aktionen wie Angriff oder Verteidigung auf, wenn es um Leben oder Tod geht, und die Synchronisation vernetzter Prozesse bestimmt überwiegend das Systemverhalten der Natur, wie Nahrungsketten oder Wasserkreisläufe anschaulich zeigen.

Umwelt und Wirtschaft

Die stofflichen Ressourcen auf der Erde sind, von Meteoriteneinschlägen abgesehen, beschränkt, und die energetischen Ressourcen in einem dynamischen

Wirtschaft und Logistik

Vor der Erfindung des Nachfrageprinzips folgte der Naturaltausch als ursprünglich Wirtschaftsform dem

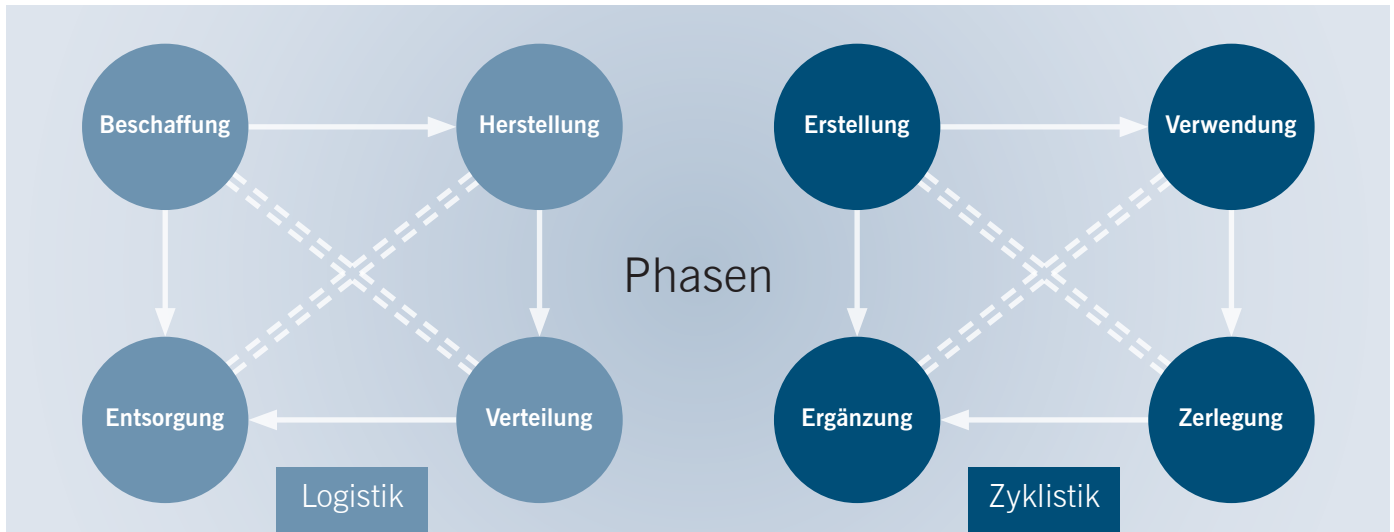


Abbildung 1:
Determinierende Wert-
schöpfungsphasen einer
Kreislaufwirtschaft

von der Natur vorgegebenen Angebotsprinzip, das durch Knappheit an lebenswichtigen Ressourcen die Wachstumsmöglichkeiten von Populationen beschränkte. Technische Erkenntnisse und Erfindungen in Physik und Chemie erhöhten und beschleunigten die künstliche Gewinnung und Herstellung von Stoffen und Energien und erweckten den Eindruck unbeschränkter Wachstumsmöglichkeiten. Knappheit liess sich in vielen Bereichen vermeiden und das Angebot sich immer stärker der Nachfrage anpassen. Zudem ermöglichte die Entwicklung und Entdeckung immer leistungsfähigerer Transportmittel und -wege einen immer globaleren, umfassenderen und schnelleren Warenaustausch, der alles Wünschbare machbar erscheinen liess und die Nachfrage mit neuen Bedürfnissen ankurbelte. Die Befriedigung der Nachfrage rückte in den Vordergrund und schuf die lineare Logistik zur Beförderung von Waren von einer Quelle (A) zu einer Senke (B).

Der wachsende Handel führte zur Erfindung des Geldes und der Vorstellung neben der physischen Gewinnung und Erzeugung von Waren existiere auch eine metaphysische Wertschöpfung durch Verzinsung von Geld, das neben der Tauschfunktion auch eine Wertaufbewahrungsfunktion hat. Die führte zu der seltsamen Annahme, Zeit sei Geld und Schnelligkeit daher wertvoll. Die ursprünglichen Logistikziele, die rechte Ware zur rechten Zeit am rechten Ort zu haben, wurden wegen späterer Bestellungen, längerer Transportwege und steigender Abneigung gegen in Lagern gebundenes Kapital durch ein weiteres Ziel, zu den rechten Kosten, ergänzt. Dessen Erreichung durch Logistik entspricht dem Versuch der Quadratur des Kreises und ähnlich ist sinnvoll wie die Zielsetzung, mit minimalem Aufwand ein maximales Ergebnis zu erreichen: tiefere Lagerbestände mindern die Verfügbarkeit und können bei einem unerwarteten Anstieg der Nachfrage weder durch Produktionssteigerungen noch Expresslieferungen, die teilweise schon im Stundenbereich liegen und spätestens bei Lieferzeit Null ausgereizt sind, ganz kompensiert werden. Solange die Nachfragebefriedigung der Logistik wie die Wurst am Stecken dem Hund vor die Nase gehalten

wird, kann sie selbst bei äusserster Anstrengung ausser Erschöpfung wenig gewinnen. Dabei ist die Logistik an dem Dilemma insoweit mitschuldig, als kürzere Lieferzeiten es den Kunden ermöglichen, kurzfristig zu bestellen statt langfristig zu planen. Einerseits fordern alle Beteiligte in der Lieferkette von den Vorgängern absolute Planungssicherheit, sind selbst mangels ausreichender Kenntnis über die Zukunft aber kaum bereit, den Nachfolgern verbindliche Planungsdaten zu liefern statt mit flexiblen Planungssystemen die allgemeine Unsicherheit über die Zukunft nach dem Versicherungsprinzip auf möglichst viele Schultern zu verteilen und eine relative Planungssicherheit zu erreichen.

Wirtschaftswissenschaftler haben Konstrukte wie ewige Schuld, unendliches Wachstum, idealer Markt und gerechter Preis erschaffen, die überraschende Gedankenspiele wie in folgendem Beispiel zulassen:

Notenbanken verfolgen zur Aufrechterhaltung der Preisstabilität häufig ein langfristiges Inflationsziel von etwa 2 %. Falls zwei Schiffbrüchigen auf einer einsamen Insel nichts geblieben ist als ein Zylinderhut, den sie bei einem Startpreis von 1 CHF stündlich wechselseitig zu einem 2 % höheren Preis verkaufen, sind beide nach einem Monat Millionär und ihre Inselwirtschaft ist entsprechend gewachsen. Also ist unendliches Wachstum auch ohne Wertschöpfung in Form substantieller Veränderung denkbar. Leichter verständlich wird der Fall, wenn man den Zylinder durch eine Stoffbahn ersetzt, die unterschiedlich verwendet, nämlich entweder als Turban um den Kopf oder als Rock um die Hüfte gewickelt werden kann. Die mehrfache Wiederverwendung einer Stoffmenge schafft also Wertschöpfung und damit Wachstum.

Führt man diesen Gedanken weiter, ändern sich die aus Logistiksicht relevanten Wertschöpfungsphasen. Die endliche Folge von Beschaffung, Herstellung, Verteilung und Entsorgung geht in einen stetigen Kreislauf von Erstellung, Verwendung, Zerlegung und Ergänzung über, wobei in der letzte Phase Stoffverluste aus früheren Phasen wieder ausgeglichen werden.

Technisch gesehen bieten sich für die Wiederverwendung zwei Konzepte an: Zu dem bekannten Baukastenprinzip,

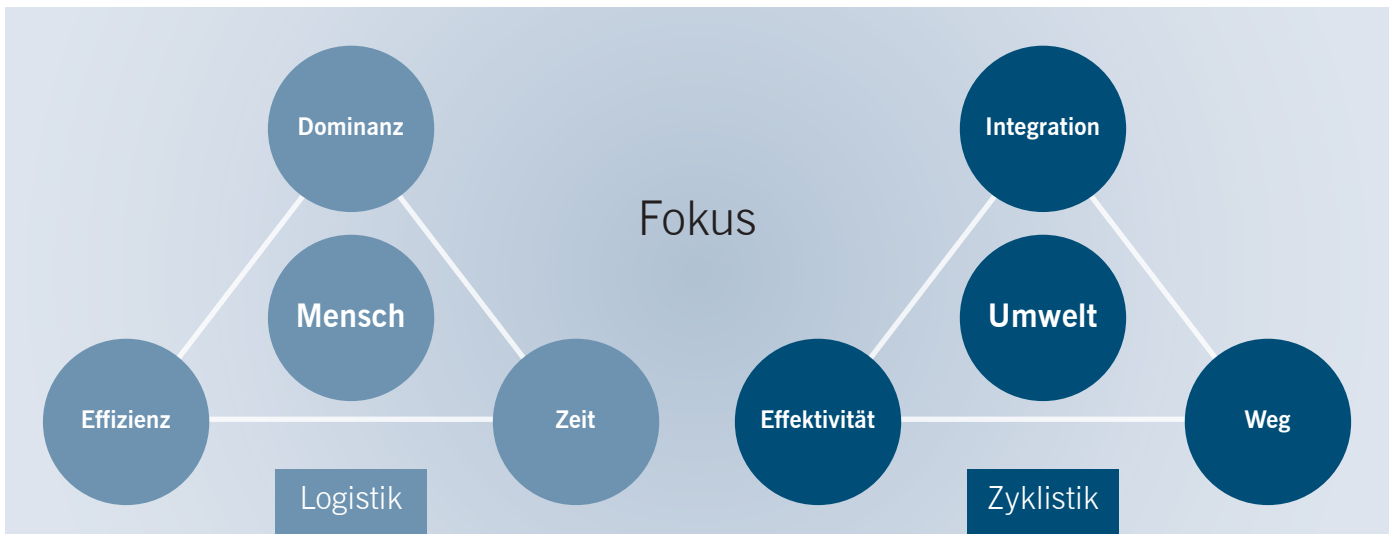


Abbildung 2:
Konstituierende Ideen
einer Kreislaufwirtschaft

mit dem sich aus einem einheitlichen Teilesortiment unterschiedliche Produkte herstellen lassen, kommen neu additive Fertigungsverfahren, bei denen in 3D-Druckern aus alten Produkten neue entstehen. Der menschliche Wunsch nach Individualisierung steht den technischen Verfahrensvorteilen wie Reproduzierbarkeit und Massenfertigung zwar scheinbar entgegen, der Effekt der individualisierten Massenfertigung kann aber mittels Kennzeichnung von Gütern durch digitale Zwillinge erzielt werden. Die Verwendung von 3D-Druckern ermöglicht nämlich gerade im privaten Bereich nicht nur die Individualisierung physischer Güter, sondern anhand ihrer digitalen Zwillinge auch die Historie ihrer Entstehung und Wiederverwendung wie in einem QM-System.

Logistik und Umwelt

Der menschenzentrierte Nutzenbegriff ist naturwissenschaftlich nicht messbar. Zudem sind Marktpreise knappheitsbestimmt und ermöglichen somit nur relative Nutzenvergleiche statt absolute. Dieser Mangel fällt bei natürlichen Ressourcen besonders ins Auge, da für intakte Umwelt und ihren Verbrauch weder noch Markt noch ein Marktpreis existiert. Mangels direkt messbaren Nutzens und Wertes behilft sich die Umweltlogistik mit untauglichen Ersatzgrößen wie dem zur Vermeidung von Umweltschädigung bzw. dem zur Wiederherstellung einer intakten Umwelt erforderlichen Aufwand, statt für ihre Bewahrung zu sorgen. Auf ähnliche Art ermittelt sie Transportkosten anhand von Energiepreisen, die an Stelle der unbekannten fundamentalen, den Preisen synthetischer Energieträger vergleichbarer Kosten von Primärenergieträgern, deren Marktpreis verwenden, der häufig spekulativen Einflüssen unterliegt wie z.B. bei Erdöl oder Erdgas. Die dadurch systematisch unterschätzten Energiekosten wiederum werden im Rahmen von komparativen Kostenvorteilen zur Rechtfertigung überlanger Transportwege benutzt, die am Beispiel von Erdbeerjoghurt zu Recht öffentlich in Frage gestellt wurden.

Während natürliche Kreislaufprozesse gewissermaßen energieminimale Eigenfrequenzen aufweisen, erzwingt der menschliche Drang nach Schnelligkeit

meistens höhere und energieintensivere Frequenzen. Weil Geschwindigkeitsmaximierung und Energieminimierung sich widersprechen, muss ein nachhaltiges Wirtschaftssystem sich möglichst nahtlos in die Umwelt einfügen. Der Übergang von der Logistik zur Zyklistik verschiebt den Fokus vom dominierenden zum integrierenden Menschen, der Effektivität höher gewichtet als Effizienz, und Distanzen verkürzt statt Geschwindigkeiten zu erhöhen.

Die Sicherstellung von Lieferfähigkeit, Lieferzeit und Liefertreue ist nach wie vor wichtig, wird neu aber durch Kontinuität, Periodizität und Synchronität in einem systemischen Ansatz erreicht, dessen dynamische Stabilität die langfristige Nutzung der natürlichen Ressourcen unterstützt statt sie mit kurzfristigen Kostenoptimierungen zu gefährden.

Synchronität: Bei der Nachfrage besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen elementaren Bedürfnissen (z.B. nach Nahrungsmitteln) und künstlichen Bedürfnissen (z.B. nach Modeartikeln). Während Knappheit sich bei elementaren Bedürfnissen dank guter Vorhersehbarkeit und Planbarkeit weitgehend vermeiden lässt, wird Knappheit bei künstlichen Bedürfnissen häufig durch plötzliche kurze, aber heftige Hypes ausgelöst. Statt in solchen Situationen mit Nachfragesteuerung über den Preis die Wohlhabenden zu bevorzugen, könnten Zufallsgeneratoren nicht nur die Verteilung knapper Güter elegant und diskriminierungsfrei steuern, sondern auch knappe Kapazitäten bei Fernreisen oder Touristenattraktionen, wie das Beispiel von Venedig gerade zeigt.

Periodizität: Natürliche Kreisläufe orientieren sich an kurzfristigen (z.B. Tag/Nacht), mittelfristigen (z.B. Jahreszeiten) und langfristige Zyklen (z.B. nachwachsende Rohstoffe, Lebenszeit). Künstliche Kreisläufe sollen diese gleichermassen berücksichtigen und sich ihrer Dynamik zu Nutze machen.

Kontinuität: Transformationssysteme wie z.B. thermische Bearbeitung und Transfersysteme wie z.B. Rolltreppen oder Paternoster sollen möglichst permanent, gleich-

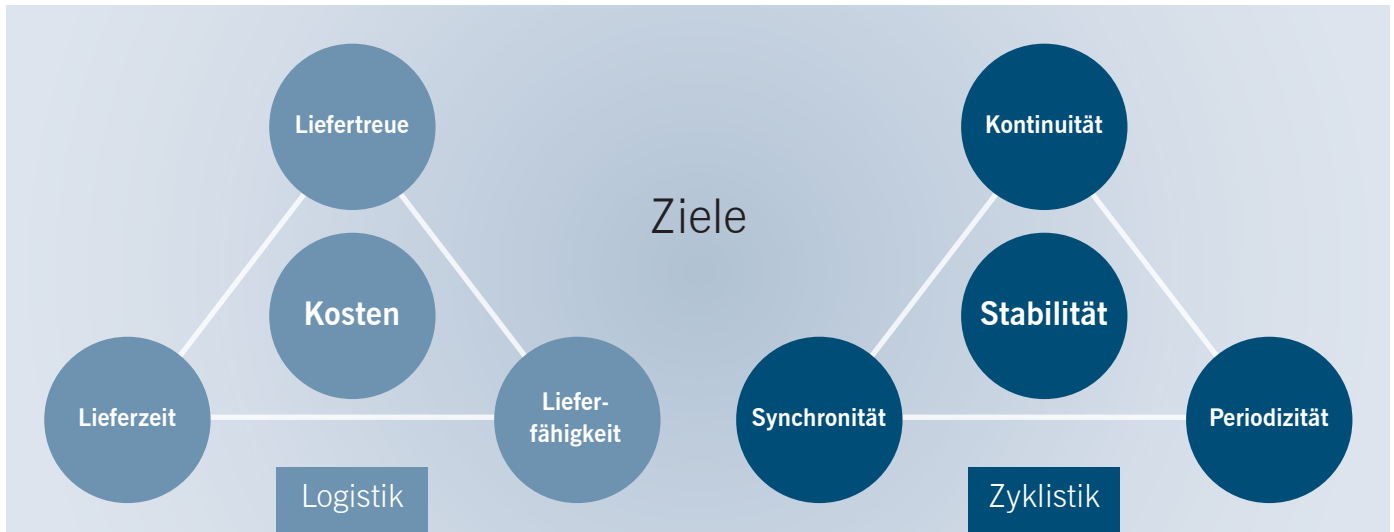


Abbildung 3:
Dominierende Zielgrößen
einer Kreislaufwirtschaft

förmig und energieoptimaler Geschwindigkeit ablaufen, um energieintensive Aktionen wie Starts und Stopps oder Beschleunigungs- und Bremsvorgänge zu minimieren. Transferstrecken sind kurz zu halten, um auch bei mässiger Geschwindigkeit kurze Lieferzeiten zu ermöglichen. Dieses bewährte Prinzip gilt zwar nach wie vor für innerbetrieblichen Transporte, hat mit zunehmender Globalisierung und Konzentration auf Kernkompetenzen seine Bedeutung für externe Lieferbeziehungen aber verloren.

Stabilität: Übermässiger Stoff- und Energieverbrauch sind während der Herstellung (z.B. durch Ausschuss), der Verwendung (z.B. durch Verschleiss oder Transport) und der Zerlegung (z.B. durch ungenügender Stofftrennung) zu vermeiden. Künstliche Kreisläufe sollen ihre Geschwindigkeit an die natürlichen Kreisläufe anpassen, auch wenn das Rad als einzige der Natur überlegene Erfindung höhere Geschwindigkeiten ermöglicht.

Im Bereich der Mobilität eröffnet die Nutzungsteilung völlig neue Möglichkeiten. Ähnlich Ameisen oder Bienen können Menschen auf ihren täglichen Wegen mit Transportmitteln nicht nur sich selbst und andere, sondern auch Güter für sich und andere befördern und so mittels informationeller Vernetzung und Koordination von Menschen, Transportmitteln und Gütern sowohl reine Gütertransporte als auch Leerfahrten weitgehend vermeiden. Hochautomatisierte Wertschöpfungsprozesse rund um die Uhr und monetäre Anreize können entsprechende Tendenzen unterstützen, die auch aus einem anderen Grund an Bedeutung gewinnen. Der mit der Sharing Economy verbundene Wechsel vom Produkt zum Dienstleistungsverkauf verändert die Beziehung zu Geschäftskapital grundlegend, das die Voraussetzung für das Anbieten von Mobilitäts- und ähnliche Dienstleistungen schafft und nicht mehr von Verbrauchern übernommen wird. Je höher das Geschäftskapital ist und je intensiver es genutzt wird, desto stärker können Umsatz und Gewinn gesteigert werden. Daher rückt die optimale Nutzung und Verwendung von Gütern

immer stärker in den Fokus und eröffnet der Zyklistik interessante Arbeitsfelder.

Aufgabe einer naturwissenschaftlich orientierten Zyklistik ist die Entwicklung, Anwendung und Aufrechterhaltung künstlicher Prozesse für stoffliche und energetische Transformationen nach den Funktionsprinzipien natürlicher Systeme, die den bisherigen Erfahrungen nach gesamthaft, d.h. unter Berücksichtigung von kurz- wie langfristigen Wirkung und Nebenwirkungen, technischen Lösungen regelmässig überlegen sind. Als Lösung dieses Problems kommen vor allem natürliche adaptive Regelungen in Frage, weil die Evolution zufällig statt geplant abläuft und der Mensch über keine Referenzmodelle verfügt. Die Zyklistik muss sich wohl mit umfangreichen Simulationen an die Entwicklung adaptiver Regelungen herantasten, da der Mensch generationsübergreifende Prozessmodelle nicht validieren kann, sondern es wahrscheinlich einer noch zu entwickelnden echten künstlichen Intelligenz überlassen muss.

Ausblick

Aus dem Militär kommend hat die Logistik die Aufgabe, Güter und Menschen von A nach B zu befördern, auf die Wirtschaft übertragen und perfektioniert, ohne in die militärischen Kernprozesse wie Kampf und Verteidigung oder die wirtschaftlichen Kernprozesse wie Beschaffung, Herstellung und Verteilung direkt einzugreifen. Da die heutige Form von Wirtschaft das natürliche Gleichgewicht der Umwelt stärker stört, als technischer Fortschritt es kompensieren kann, muss sie radikal umgestaltet werden. Hat Logistik sich primär an Wirtschaft ausgerichtet, muss Zyklistik sich vermehrt an Natur und Technik orientieren und betriebliche Kernprozesse einbeziehen, um nachhaltige Kreislaufwirtschaft als Normalzustand zu entwickeln und unterstützen. Für Ausnahmesituationen wie Kriege, Katastrophen oder Raumfahrtprojekte sowie bei massiven Abweichungen vom Normalzustand hingegen bleibt das Instrumentarium der Logistik auch künftig gefragt und hilfreich. Daher sollte eine Ausbildung in Logistik und Zyklistik eine Kombination aus Prozess- und Betriebstechnik beinhalten.

WERTSCHÖPFUNG 2021: KREISLAUF STATT EINBAHNSTRASSE

Originalartikel
schweizLogistik.ch,
Kurt Bahnmüller;
Adaption für Logistics
Innovation 1/2021,
Johannes Hapig
www.schweizlogistik.ch
www.vnl.ch

Das Logistik-Forum Schweiz des VNL beleuchtete die Vorteile zirkularer Systeme.



Von der metaphorischen «Einbahnstrasse» hin zum Kreislauf mit Wertschöpfung an allen Touchpoints: das ist der Anspruch, den der VNL an die logistischen Systeme der Zukunft stellt – und dem auch das diesjährige Logistik-Forum Schweiz folgte.

Obwohl die Tagung auf Grund der Pandemie virtuell stattfinden musste, meldeten sich mehr als 100 Gäste an – darunter zahlreiche Führungskräfte aus der Industrie, aus dem Handels- und Dienstleistungssektor; mit Verantwortung für Logistik oder Strategien im Supply Management. Auch diverse Vertreter öffentlicher und privater Forschungs- und Bildungseinrichtungen nahmen teil. Was sind die wichtigsten Learnings, die sie mitnehmen konnten?

Im Fokus: Langlebigkeit und Recycling

Die Keynote der diesjährigen VNL-Tagung hielt **Urs Grütter**, seines Zeichens Verwaltungsrats-Präsident und CEO der Stöcklin Logistik AG. Er fasste zusammen, welche Anstrengungen sein Unternehmen bereits seit vielen Jahren unternimmt, um langlebige, nachhaltige Produkte zu fertigen – die Flurfördergeräte, die von Stöcklin vor vier Dekaden gefertigt wurden, seien etwa heute noch problemlos reparierbar. Keine «one-way-street» vom Kauf zum Schrottplatz also, sondern ein Kreislauf mit Service-Stationen nach Bedarf. Clever: Die Kundenbindung kommt damit von ganz alleine, denn wessen Maschinen funktionieren oder gewartet werden können, der kommt nicht in die Versuchung, sich bei der Konkurrenz umzuschauen.

Aber nicht nur für langlebige Produkte, sondern auch für ein besseres Grundstoff-Recycling legte Grütter ein über-

zeugendes Plädoyer ab: Dieses, so der Verwaltungsrat, beginne nicht erst am Ende einer «Produktbiographie», sondern schon bei der Beschaffung. «Welche Materialien setzt man ein – so, dass man am Ende des Prozesses möglichst viele einer erneuten Verwertung zuführen kann?» sei dabei die Leitfrage.

Lidl reduziert CO₂-Emissionen

Passend, dass **Ueli Rüeger**, Logistik-Verantwortlicher beim Detailhändler Lidl Schweiz, gleich an das Thema «nachhaltiges Ressourcen-Management» anknüpfte. Schon seit vielen Jahren, so berichtete er, verfolge Lidl in der Schweiz ein systematisches CO₂-Management; tracke genau die Emissionen und den eigenen «Fussabdruck», um zu reduzieren und zu kompensieren.

Lidl Schweiz habe sich dabei das ambitionierte Ziel gesetzt, den relativen CO₂-Ausstoss bis 2020 um 35 Prozent gegenüber dem Jahr 2013 zu senken – ein Meilenstein, der bereits 2019 nicht nur erreicht, sondern sogar übertroffen wurde. Der CO₂-Ausstoss sei etwa via Strom aus Wasserkraft, Elektrowärmepumpen oder kürzere Transportwege (dank neuer Logistikzentren) pro Quadratmeter Filialfläche um 53 Prozent reduziert worden. Doch damit nicht genug: «Weil natürlich ein Grossteil unserer CO₂-Emissionen aus dem Transportbereich kommen», hielt Ueli Rüeger fest, «wollen wir bis 2030 alle Filialen fossilfrei beliefern.» Dafür werde aktuell die gesamte Lastwagenflotte sukzessive auf Flüssiggas umgerüstet und ein Netz aus Partner-Tankstellen aktiviert. Die Zuhörerinnen und Zuhörer zeigten sich beeindruckt: Auch dies ein mutiger, da kostenintensiver, Schritt. Aber sicher richtig und wichtig für die mittel- bis langfristige Zukunft.



Logistik-Forum Schweiz 2021

Wertschöpfung im Kreislauf: Wege von linearen zu zirkularen Systemen!

Wertschöpfung im Kreislauf: Projekt-Potpourri

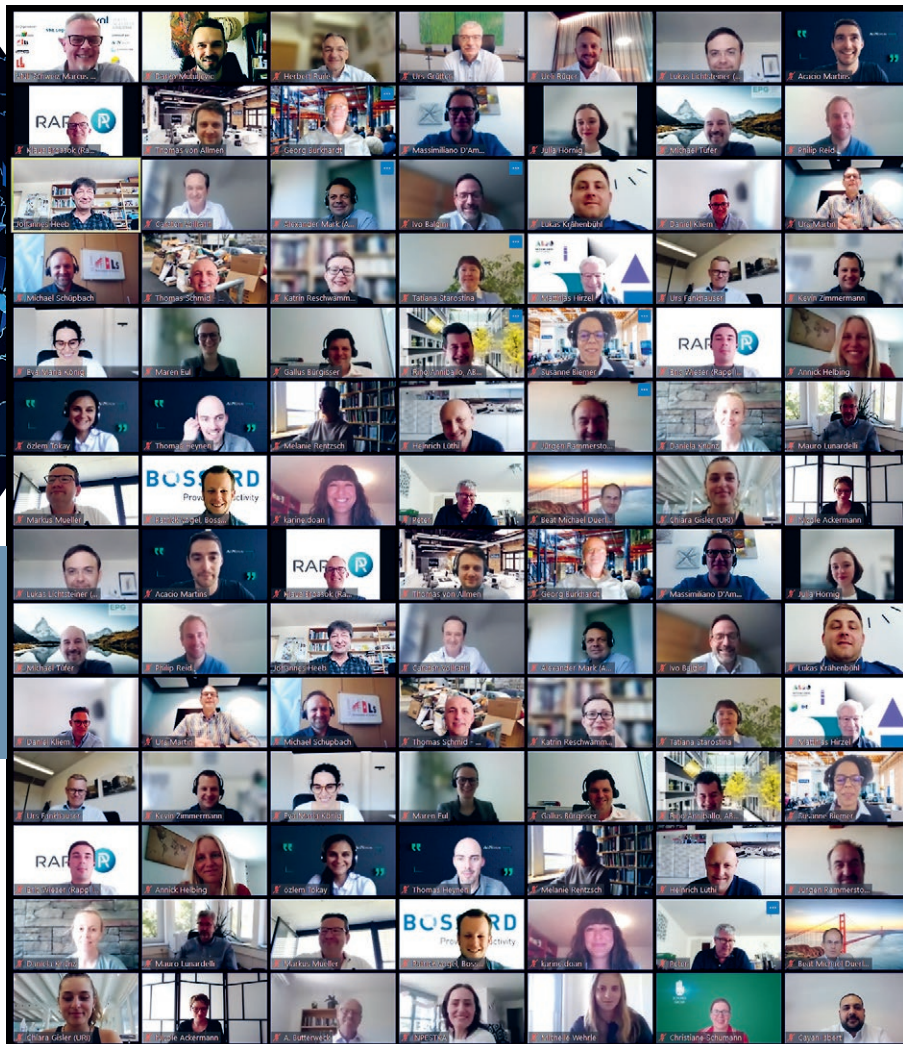
In den Sessions zum Thema Wertschöpfung im Kreislauf wurden verschiedenen Projekte präsentiert. **Ivo Baldini**, der bei der IG Swiss Plastic Recycling tätig ist, zeigte etwa den im Kanton Uri realisierten «Kunststoffpark». Dort werden Haushaltskunststoffe, die in speziellen Säcken gesammelt werden, zur Wiederverwertung vorbereitet.

Patrick Vogel, technischer Verkaufsberater Smart Factory Logistics bei der Firma Bossard AG in Zug, zeigte auf, wie mit intelligenten Logistiksystemen Prozesse optimiert werden können – Stichwort Kanban – um die eigene Produktion effizienter zu gestalten und dabei die individuellen Wünsche der Kunden optimal zu berücksichtigen.

VNL: Logistik-Forum Schweiz

«voller Erfolg in schwierigen Zeiten»

Dr. Herbert Ruile, Präsident des VNL, zeigt sich rückblickend sehr zufrieden mit dem Event: «Die Umstände waren recht schwierig, aber gerade daran gemessen war es beeindruckend, so viele interessierte Gäste bei unserer virtuellen Tagung begrüßen zu dürfen.» Die Veranstaltung habe gezeigt: «Wenn wir das volle Potenzial zirkulärer Systeme nutzen wollen, gibt es noch viel zu tun.» Aber gleichzeitig sei ersichtlich geworden: «Die Schweiz hat hervorragende Ideen – und das Potenzial, um diese zu verwirklichen.»



Sponsoren

AdNOVUM

LOGISTIKUM+

Medienpartner

schweizLogistik.ch
MAGAZIN FÜR LOGISTIK | SUPPLY CHAIN | GÜTERVERKEHR | VERPACKUNG

Co-Organisatoren

ASFL SVBL

INTRALOGISTIK SCHWEIZ

IPG
INNOVATE · PERFORM · GROW

LOGISTIKUM+

LADIES IN LOGISTICS
SWITZERLAND

vnl
SCHWEIZ

VEREIN
NETZWERK
LOGISTIK

Mehr zum Logistik-Forum Schweiz
des VNL erfahren Sie unter
logistikforumschweiz.com



SMC-EXCEL: COMBINING MASS CUSTOMIZATION AND SUSTAINABILITY



Prof. PhD Luca Canetta,
Prof. of Supply Networks
and Operations Manage-
ment, Head of Sustainable
Production Systems
Laboratory

luca.canetta@supsi.ch
www.supsi.ch

Enhancing Sustainability by Mass Customization for European Consumer Electronics.

Systemic Innovation is required for achieving significant sustainability improvements and fully exploit the potential impacts of new paradigms such as Mass Customization (MC) and Circular Economy (CirE). This is particularly true when operating in consumer markets, where many different players are involved and the choices of end consumers are crucial for successfully introducing and seamlessly integrating the new paradigms for durable sustainability improvements.

In order to tackle these challenges the applied research project Enhancing Sustainability by Mass Customization for European Consumer Electronics (SMC-EXCEL) was launched in the framework of the ECO-INNOVERA program with the involvement of various Swiss partners, which were financed by Federal Office for the Environment.

SMC-Excel project strived to develop, evaluate, and pilot a system innovation enhancing the ecological sustainability in the field of consumer electronics (CEs), primarily focusing on television sets (TVs). The project provides guidelines and policy recommendations, to enhance the eco-sustainability of TVs by shifting its value chain from the current mass production of products with short technology cycles ("gadgetization") towards a mass customization (MC) of TVs meeting individual users' demands. In sharp contrast to other consumer industries, manufacturers of CEs and TVs in particular have not yet followed this business paradigm. Because lack of system integration and assessment hinder the adoption of MC more than singular technological constraints, SMC-Excel aimed at a full system innovation by assessing changes along the value chain of the TV industry. The following key points were addressed in order to support systemic innovation:

- Business Model Innovation in order to define suitable Sustainable Mass Customization (SMC) Business Models and assess their implementation in the specific context of CEs in general and specifically for TV sets;
- Circular Economy and Closed Loop Supply Chain scenario analysis and Life Cycle Assessment
- Consumer purchasing behavior analysis using a web based configurator providing sustainability feedbacks

Business Model Innovation

Business Model Innovation (BMI) practices and theoretical approaches were analysed in order to identify how business model patterns are created and used as generic blueprints for new business models, a set of BMI workshops were designed and conducted to let experts from the fields of BMI, MC, and sustainability assessment to collaborate with practitioners from the TV manufacturing industry.

BMI workshops allowed to identify both MC and sustainability requirements/enablers that can influence business model choice and outcomes. Generic SMC business models were identified combining in a purposeful way various MC and sustainability design elements. Seven SMC business model components were designed and detailed analysed by creating a Business Model Canvas for each of them. Finally, the SMC framework and the respective SMC business model components were applied and further tailored to the TV industry and possible scenarios for concrete implementation are described. Among the proposed SMC frameworks "Recyclable and upgradable products" and "Product stewardship" are making explicit recourse to CirE and are thus described in more details in the following paragraphs

Recyclable and upgradable products: Modularity is a key enabler, particularly within certain industry sectors,

MC Requirements	
Co-Creation Establish an intensified (even emotional) relationship to the customers through involvement in the design process.	Modularity Offer a personal configuration without additional notable costs through combination of modular components.
Build-to-order & Postponement Start producing when a customer order is received and delay important differentiation to the latest possible moment.	Platform Move towards platform thinking to enable self-customization and interaction between the company, customers and other value providers.

Sustainability Requirements		
Longevity Increase the lifespan of the product use.	Eco-Design Implement Eco-Design strategies and processes for continuous environmental product improvement.	Efficiency Increase material and energy efficiency in the product life cycle.
Circular Economy Create a circular economy system to circulate materials and components on high technological level.	Dematerialization Create more value with less or no material used.	Awareness Create awareness towards sustainable values and impact of consumption.

for offering a wide variety of finished products while still benefiting from near mass production efficiency. If the product design is undertaken from the beginning, thinking about the whole life cycle, modularity can also facilitate product upgradability and recyclability, promoting the adoption of CirE and Longevity. Production process modification, for instance concerning disassembly, might be required to enable the application of this SMC pattern.

Product stewardship: the company remains the owner of the product and the service related systems, and it provides a value-oriented solution for the customer instead of an item to purchase. The concept can follow two patterns – Dematerialization (same service with less material) and CirE by being able to recycle materials and components in a more efficient way (company remains the product owner and the materials are not distributed in unknown systems). Furthermore, this approach offers the possibility to really tackle product and consumer systems in a very comprehensive way. Not only does it consider the whole life cycle but it also aims at improvements for the whole value chain by combining services, logistics, products and information/communication to create a sustainable PSS. For manufacturers and retailers wishing to develop a sustainable strategy and to benefit from a closed-loop supply chain, PSS is also an advantage because keeping the ownership of the physical products allows them to better manage all the decisions concerning the different phases of the product life cycle. Moreover, the strong and long lasting relationships built with the customers through the process enables the promotion of conscious consumption and it helps widen the services offered to meet targeted sustainability objectives

For CEs sector the development of **New Services**, leveraging the advantages provided by CirE and Modularity implementation, can allow to better managing the product middle and end of life. The exponential emergence of new technologies is dramatically decreasing the commercial life of CEs products, because consumers are continuously asking for the most up-to-date products. Due to the pressure imposed by various innovation streams (connectivity, smart functions, higher definition, etc.) current TVs are rapidly becoming obsolete and “need” to be replaced by more innovative TVs, even though they are still working properly. To address these issues a TVs rental system can be developed allowing, on the one hand, to offer to consumers all the newest options, and, on the other hand, to minimize the potential negative sustainability impact linked to the tendency to over consumption. In fact, according to the configuration and the rules managing the value network proposing the rental system it is possible to increase the likelihood of product reuse, because the taken back TVs can be reconditioned or even upgraded and they can be devoted to new markets using again a rental system or traditional selling strategies. In this way product longevity is increased even if modifications of the product mission during its life cycle can be required, for instance the TV can become at the end simply an information displaying monitor. The implementation of a circular economy and closed loop supply chain also implies customer behavior and preference modifications. In fact, the end consumers take an active role because they have to ensure to appropriately take care of the rented product during the use phase and timely return it. Moreover, at least some of them, have to show a strong

Illustration 1:
Business Model Innovation – Mass Customization and Sustainability requirements/enablers

SMC Framework	MC Patterns	Sustainability Patterns
Sustainable Solution Space Development	Co-creation Modularity	Eco-design
Recyclable and Upgradable Products	Modularity	Circular economy Longevity
Sustainable Configuration	Co-creation	Awareness Eco-design
Produce Only What You (can) Sell	Built to order	Efficiency
Sustainable Usage	Co-creation	Awareness Eco-design Efficiency
Product Stewardship (PSS)	Platform Co-creation	Longevity Dematerialization Circular Economy
Additional Services	Platform	Longevity Dematerialization

Illustration 2:
Sustainable Mass Customization (SMC) scenarios and their enablers

willingness to purchase/use refurbished products. The development of new services implies the involvement of a large number of actors belonging to the CE supply chain (manufacturers, retailers, refurbishment plants, etc.). Currently a wide introduction of such services is hindered by the required high degree of involvement of retailers and manufacturers in order to deploy the product rental system as well as the sophistication of the upgrade and reuse options combined with the complexity of the Closed Loop Supply Chain.

Closed Loop Supply Chain (CLSC) configuration based on LCA

The concept and scope of CLSC is continuously changing and expanding considering the additional options promoted by CirE and the specificity of each industrial sector. CE is already strongly regulated, considering that detailed directives about the treatment of Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE) are already in place. The proper recycling of WEEE is also facilitated by various measures, such as the Advance Recycling Fee paid by the consumers and partially financing the recycling costs.

Nevertheless, the efficacy and the efficiency of the WEEE collection and recycling have to be further improved for instance modifying the product design. Modularity introduced to facilitate the MC of TV sets can also facilitate the recycling activities. For instance, design modifications linked to modularity can shorten the time required for manual disassembly. Other design modifications, linked for instance to the choice of solvents, glues, flame retardants can improve the efficiency and efficacy of the thermo-chemical treatments required to extract precious metals from WEEE.

The improvement of collection and sorting process is expected to significantly positively influence the economic, social and environmental impacts of recycling processes. The availability for recyclers to more reliable and complete information about each WEEE compositions, made possible by an easily identification of each product (f.i.

using a RFID tag), as well as about disassembly and dismantling processes will increase the efficiency and safety of the recycling activities. Moreover, the development of a more structured collection approach, with stronger involvement of key players such as retailers and manufacturers, can reduce the heterogeneity of the received WEEE allowing at least partially standardize the recycling process.

Better recycling processes can clearly reduce negative environmental impacts but most significant advantages can be achieved relying upon CirE, by increasing the length of each use phase and the overall number of the use phases. Higher product modularity can strongly encourage reuse and refurbishment activities thus broadening the CirE options that can be applied in the CE sector. For this reason, the growing impact of re-use is analysed, focusing on some CEs such as smartphones where favorable conditions are already in place and lessons can be learnt from previous experiences. Applying Life Cycle Assessment (LCA) methodologies, various alternatives have been compared (recycling, re-use in the same market, re-use in a secondary market, etc.). In this way according to the characteristics/functionalities, the age and the condition (broken, worn out, aesthetic problems, etc.) of the products a proper solution can be identified. This means that, even taking a CirE perspective, an “infinite” number of re-use phases without product upgrade/refurbishment cannot be always the right decision if compared to a proper recycling process. This is true, especially for big electronic products, because an older generation of the product can consume a significantly greater amount of energy than its newest version during the use phase (use and production phase are usually the most impacting phases while speaking about CEs) implying a greater environmental negative life cycle impact. The results obtained focusing on smartphones have been analysed, holding into account the specificities of TV sets, in order to understand which best practices can also be applied to this product categories and how they have to be adapted.

Web based configurator with sustainability feedbacks

The active role of end consumers is crucial for the implementation of SMC business model both looking to the application of CirE and to their adoption of a more ethically conscious consumption behavior. In order to raise the awareness of end consumers about the sustainability impacts of their choices while configuring a mass customized product a prototype of web based configurator providing in real time.

While designing the web configurator the following recommendations might be taken into account:

- Prevent unsustainable choices by calculating and presenting environmental impact of the current choice
- Reduce waste and resource consumption by giving and highlighting possibilities to eliminate unneeded features and components
- Make use of visual illustrations and comparisons to improve the understanding of the sustainability impact of the consumer's selection
- Provide a comprehensive PSS offer that – in addition to the co-design service offered by the configurator – integrates service elements into the product offerings that add value to the consumer's choice and that could enlarge the product's life cycle
- Include not only production related impact calculations in the user-interface but tackle the consumer's awareness by calculating the impact along the complete product life cycle

A sustainable solution space for the TV sets was designed containing all the potential configurations (some combinations cannot be technically feasible or logic and have to be removed) from which choosing using the sustainable web configurator. Various aspects of the TV sets (size, resolution, energy consumption, additional hardware, software, frames and stand materials and aesthetic, etc.) as well as some services were considered. The services (Warranty, Take back, CO₂ Offsetting) as well as various packaging and delivery (standard, express, eco-friendly) and options were designed in order to promote CirE and in general in order to lower sustainability impact. An extended warranty for instance can increase the length of the use phase of the TV set even in case breakdown of the product, the user would



Illustration 3:
Web based configurator
estimating and visualizing
sustainability impacts of
consumer choices

easily take repair service instead of replacing the product with a brand new one. The take back Service gives the customer all-round support when his/her TV stops functioning or if he/she wants to replace it. The service includes the pick-up of TVs from home and delivery of new products. The company guarantees that old TVs will be reused and/or recycled safely and with the best possible recovery systems to protect the environment. The take back service also facilitates the introduction of CLSC, committing since the purchasing the consumer to take care of the product after the end of the use phase. The impact of the consumers choices are easily communicated using CO₂ emissions as a proxy of the overall environmental sustainability assessment. For facilitating consumer understanding The CO₂ amount is transformed into the equivalent travelling distance by car. Moreover, a bar is indicating the relative positioning of the chosen product and services configuration in terms of sustainability impact with reference to the most polluting configuration, inciting the consumer to iteratively rethink about some of his/her choices in order to further lower the sustainability impact.

The results and activities of the SMC-Excel projects well explain the need for a systemic and quantitative approach that covers all the product life cycle phases and involve as many supply chain actors as possible in order to efficiently and efficacy implement CirE approaches.

For further information

- Hora M., Hankammer, S., Canetta, L., Kaygin Sel, S., Gomez, S., & Gahrens, S., (2016): *Designing Business Models for Sustainable Mass Customization: A Framework Proposal*, International Journal of Industrial Engineering and Management, 7 (4), 143–152
- Hankammer, S., Hora, M., Canetta, L., & Sel, S. K. (2016): *User-Interface Design for Individualization Services to Enhance Sustainable Consumption and Production*. Procedia CIRP, 47, 448–453
- Canetta, L., Fontana, A., Foletti, M., Tschanen, M., (2018): *Sustainability assessment of various circular economy scenarios in the consumer electronics sector*, IEEE Proceedings of the Engineering, Technology and Innovation (ICE), 2018 International ICE Conference
- Hänsch, A.Z., Hora, M., Fontana, A., Hankammer, S., Canetta, L., Gomez, S., (2017): *A preparatory approach to Environmental Assessment for sustainable mass customization*, 9th World Mass Customization & Personalization Conference, Aachen, Germany
- Hankammer, S., Weber A.M., Canetta, L., Kaygin Sel, S., Hora, M., (2017): *A Sustainability Based Optimization Model for Starting Solutions in Toolkits for Mass Customization*, IEEE Proceedings of the Engineering, Technology and Innovation (ICE), 2017 International ICE Conference
- Hora M., Hankammer, S., Canetta, L., Kaygin Sel, S., Gomez, S., Gahrens, S., (2016): *A framework for the development of sustainable mass customization business models*, Proceedings of the 7th International Conference on Mass Customization and Personalization in Central Europe, Novi Sad, Serbia, 118–125

CREATE VALUE FROM WASTE – EIN SYMBIOTISCHES GESCHÄFTSMODELL



Denis Aschwanden,
Business Architect,
Symbergy GmbH

denis.aschwanden@symbergy.ch
www.symbergy.ch

Abfallstoffe aus der Fischzucht werden zu Nährstoffen im Gemüseanbau.

Am 1. Juni 2016 wurde mit dem Gotthard-Basistunnel der längste Eisenbahntunnel der Welt eröffnet. Das abfliessende Berg- und Regenwasser wird von der Basis 57 nachhaltige Wassernutzung AG für die Zucht von Zandern verwendet. Während des Züchtens entstehen neue Materialflüsse wie Abfallstoffe, darunter Ammoniak, welcher durch Zugabe von Mikroorganismen zum Nährstoff Nitrat umgewandelt werden kann. Nitrat spielt eine wichtige Rolle als Nährstoff für Pflanzen und kann daher für deren Produktion benutzt werden.

Die Basis 57 nährt deren Zander lediglich mit zertifiziertem Futter und auf den Gebrauch von Chemikalien und Antibiotika wird verzichtet. Dies ist für die natürliche Produktion von Nahrungsmitteln eine wichtige Voraussetzung, da die Pflanzen die ungewünschten Stoffe über die Wurzeln aufnehmen könnten und kontaminiert werden. Das Wasser der Basis 57 ist jedoch in passendem Zustand für die Aufzucht von Gemüse, Salaten und Kräutern. Zudem wird in Uri mit Wasser- und Solarkraft hauptsächlich nachhaltige Energie produziert. Dies bedeutet, dass lokal alle notwendigen Ressourcen vorhanden sind, um nachhaltig pflanzliche Lebensmittel herstellen zu können.

Dieses Potenzial will Symbergy nutzen und ein nachhaltiges Geschäftsmodell auf Basis der Kreislaufwirtschaft erstellen. Nachhaltige Geschäftsmodelle sind geprägt von einer langfristigen Perspektive und einem holistischen Ansatz, welche beide über die Idee der traditionellen rein wirtschaftlichen Leistung hinausgehen. Repräsentiert wird dies in den Schlüsselfaktoren für ein nachhaltiges Geschäftsmodell in [Abbildung 1](#). Die langfristige Perspektive und der holistische Ansatz werden durch

die sich oben befindenden drei Faktoren sichergestellt. Allen Stakeholdern oder Interessengruppen, anstelle von lediglich den Shareholdern, wird Beachtung geschenkt, Ressourcen werden aus Sicht der Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit als eigener Faktor behandelt. Die einzelnen Faktoren werden nun für ein mögliches Geschäftsmodell im Kanton Uri im Anschluss an die Wertkette vom Gotthard-Basistunnel und der Basis 57 erörtert.

Circular Economy

Circular Economy oder Kreislaufwirtschaft ist ein Gebiet in welchem die Extraktion natürlicher Ressourcen und Produktion von Abfällen minimiert, sowie Materialien und Produkte nachhaltiger designt werden. Der Kern besteht in der Maximierung der Ressourceneffizienz, ganz im Gegensatz zur geplanten Obsoleszenz. Nachhaltigeres Design äussert sich durch eine höhere Langlebigkeit, Wiederverwendungsfähigkeit, Reparaturfähigkeit, Refabrikationsfähigkeit oder Rezyklierbarkeit. Der Ansatz einer linear-verlaufenden Produktions-Konsumations-Wirtschaft (vgl. [Abbildung 2](#)) wird aufgebrochen und durch die oben erwähnten Eigenschaften zirkulär umgedacht. Materialien sollen länger, wieder- oder neu gebraucht werden können und in diesem Zyklus verbleiben.

Für den zu diskutierenden Fall im Kanton Uri würde das Abwasser der Basis 57 nach der «Dispose»-Phase an den neuen Lebensmittelproduzenten übergehen und eine neue «Take¹»-Phase beginnen. «Take», weil das Abwasser zuerst aufbereitet werden muss, bevor es für die Pflanzenzucht («Make») geeignet ist. Die sich im Abwasser befindenden Nährstoffe müssen zuerst mit Mikroorganismen umgewandelt werden, um für die

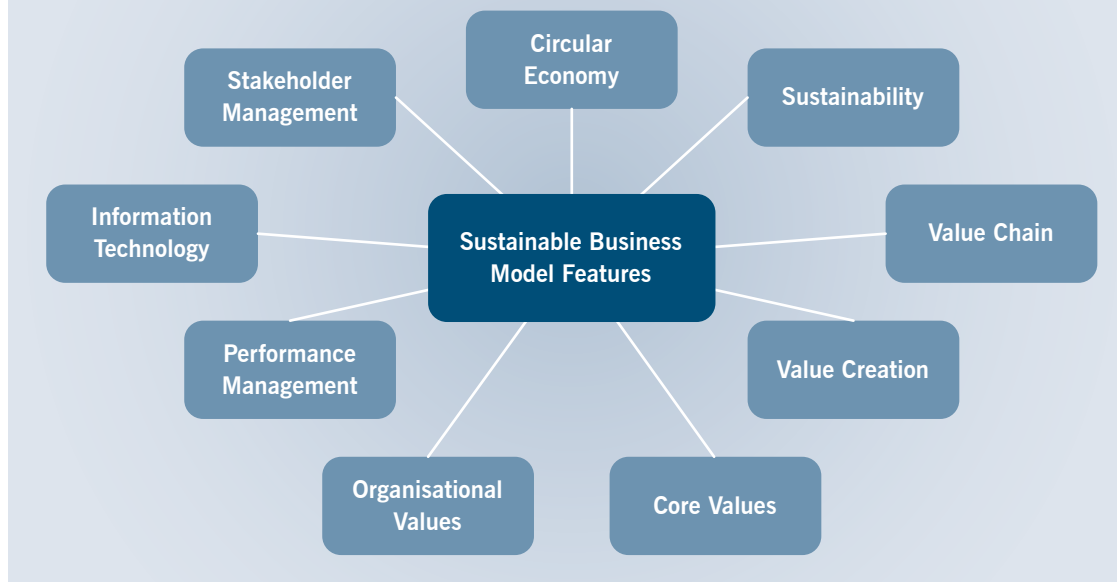


Abbildung 1:
Faktoren eines nachhaltigen Geschäftsmodells
(Quelle: eigene Darstellung, angelehnt an Goni, 2021)

Pflanzen verwertbar zu werden. In diesem Fall wird dies mit Biofiltern erreicht.

Eine Rückführung von Materialien von der «Dispose» zu einer früheren Phase wird als Recycling bezeichnet, wenn aus dem Material wieder neue Produkte gefertigt werden können. Bei uns würde das Abwasser so lange bleiben, bis sämtliche Abfall- und Nährstoffe umgewandelt und verbraucht sind und es den gesetzlichen Standard für die Rückführung in die Natur erreicht hat. Sobald dies der Fall ist, kann das saubere Wasser den Produktions-Konsumtions-Zyklus verlassen und in die Natur «returned» werden (vgl. [Abbildung 3](#)). Da das Wasser wieder sauber ist, kann nun ein neuer Zyklus beginnen. Es kann aus den natürlichen Reserven genommen («Take») und neue Produkte gefertigt («Make») werden. Die Lebensmittelherstellung im Anschluss an die Basis 57 wäre damit im Sinne von Kreislaufwirtschaft machbar.

Aufgrund der beschriebenen Ausgangslage ist es möglich, Abfallprodukte der Basis 57 weiter zur Produktion pflanzlicher Lebensmittel zu nutzen. Die Basis 57 müsste jedoch das anfallende Abwasser klären und es anschliessend rückführen. Die Nutzung des Abwassers und dessen Reinigung würde jedoch die Aufwände der Fischzucht reduzieren. Damit entsteht eine symbiotische Beziehung zwischen der Basis 57 und dem angeschlossenen Lebensmittelproduzenten. Zudem können beide Parteien künftig Synergien nutzen, z.B. durch Zusammenarbeit beim Verkauf oder der Logistik. Deshalb der Firmenname Symbergery als Kofferwort aus Symbiose und Synergie. Die Beziehung zwischen Symbergery und der Basis 57 wird als «industrial symbiosis» kategorisiert. Industrielle Symbiose ist ein mögliches Beispiel für «Create value from waste»-Geschäftsmodellen. Symbergery und das Projekt in Uri fallen unter den möglichen Archetypen der nachhaltigen Geschäftsmodellen (vgl. [Abbildung 3](#)) in diese Kategorie. Dies bedeutet, dass Abfallströme eines existierenden Prozesses eines Unternehmens in Rohmaterialien für einen neuen Prozess oder ein neues Produkt eines anderen Unternehmens umgewandelt werden. Die Kategorie fällt unter die Gruppe der technologisch-basierten Geschäftsmodelle und hier sind gleichzeitig die grössten Herausforderungen und Innovationspotenziale zu finden. Obwohl es bereits

technische Lösungen für die erörterte Ausgangslage gibt, sind bisher keine Projekte bekannt, welche in vergleichbarer Grösse erfolgreich ausgeführt wurden. Die Basis 57 wird nach Auslastung der Kapazität zur grössten Fischzucht der Schweiz avancieren und über 1000 Tonnen Zander pro Jahr produzieren. Über 100 m³ Wasser werden pro Stunde für die Zucht genutzt, um die optimalen Bedingungen für die Fische aufrecht zu erhalten. Gleichzeitig stehen mehrere Abwassersorten zur Verfügung, da momentan die Basis 57 dieses selbst klärt. So kann z.B. das Wasser der Tanks selbst, das Presswasser oder die reine Schlacke wiederverwertet werden. Das Skalierungspotential für die Nutzung der Abfallstoffe wird daher verhältnismässig hoch sein und verlangt nach einer technischen Lösung, welche mit solchen Mengen an Wasser und Abfällen langfristig umgehen kann. Um diese Lösung zu entwickeln hat Symbergery ein Team aus Technikern und Ingenieuren als auch Beratern. Um auf den aktuellsten Stand der Wissenschaft zurückgreifen zu können, arbeitet Symbergery zusätzlich mit der ZHAW zusammen. Im Rahmen eines Innochecks von Innosuisse werden z.B. folgende Forschungsfragen geklärt und ein anschliessendes Innovationsprojekt vorbereitet:

1. Wie ist die Wasserzusammensetzung der verschiedenen Abwässer der Fischzucht?
2. Welches wäre die optimale Mischung der möglichen Wasserzusammensetzungen der Abwässer?
3. Muss die reine Schlacke (im Gegensatz zu flüssigen Abfallstoffen) einer Aufbereitung unterzogen werden und wenn ja, welche Optionen existieren hierfür?
4. Wie soll die Schlacke bearbeitet werden, um pathogenfrei in der hydroponischen Anlage genutzt werden zu können?
5. Werden neben den bereits vorhandenen Abfallstoffen weitere Nährstoffe benötigt?
6. Welche spezifischen Nährstoffe werden von den verschiedenen Pflanzen benötigt?
7. Wie gross wäre der potenzielle Output mit den verfügbaren Abfallstoffen der Basis 57?

Nachhaltigkeit

Für ein komplettes Geschäftsmodell müssen nun aber noch die weiteren Faktoren beachtet werden (vgl.

¹ Take = nehmen, in diesem Fall «Ressourcen aus der Natur nehmen und als Material für einen Prozess erstellen»

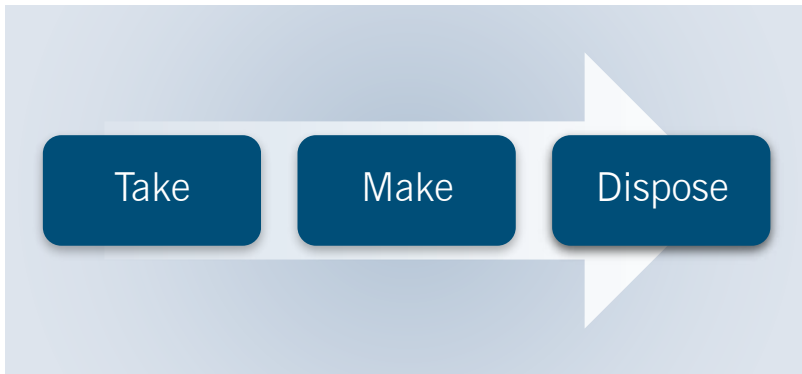


Abbildung 2: Lineares Wirtschaftsmodell
(Quelle: eigene Darstellung, angelehnt an The Ellen MacArthur Foundation, 2012)

Abbildung 1). Die Aspekte der Kreislaufwirtschaft wurden soeben besprochen und nun kann der Fokus auf die Nachhaltigkeit gewechselt werden. Um den Einfluss des Geschäftsmodells auf die Umwelt zu berechnen, haben sich inzwischen zahlreiche Modelle und Standards etabliert. Die Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment oder Life Cycle Analysis – LCA) ist hierfür eines der gängigsten Modelle. Es ist unter anderem bereits bei der ISO² und mehreren Standards integriert. Durch Unterstützung von Impact Forecast³ konnte Symbergy deren Einwirkungen auf die Umwelt in CO₂-Equivalenten (CO₂eq) messen. CO₂eq ist ein Messwert, um Emissionen verschiedener Treibhausgase auf Basis deren Klimaerwärmungspotenzials vergleichen zu können. Die Produktion von einem Kilogramm Kräutern durch Symbergy kann gegenüber konventioneller Landwirtschaft knapp 0,5 Kilogramm CO₂ einsparen. Wenn das Modell jedoch um Transporte aus dem Mittelmeerraum erweitert wird, steigen die möglichen Einsparungen an CO₂eq auf bis über 40 Kilogramm je produziertem Kilogramm Kräuter. Damit jedoch noch nicht genug: Weiter würden Öko-Kosten für menschliche Gesundheit, Ökotoxizität, Ressourcenknappheit und globalen Erwärmung bei Symbergy pro Jahr bis zu CHF 1,4 Millionen eingespart. D.h. aus Sicht der Nachhaltigkeit sollte ein klarer Fokus auf pflanzliche Produkte gelegt werden, welche üblicherweise in die Schweiz importiert werden. Je grösser der Importweg, desto höher das Sparpotenzial an CO₂eq. Als zusätzlicher Vorteil würde die bereits etablierte, lokale Landwirtschaft nicht konkurriert, sondern der Selbstversorgungsgrad erhöht. Auf der anderen Seite muss gewährleistet werden können, dass die entsprechenden Produkte sich für die Aufzucht in hydroponischen Anlagen eignen und sich deren Zucht wirtschaftlich auszahlt.

Value Chain & Value Creation

Der grösste Teil der Wertschöpfung entsteht während der Produktion von Nahrungsmitteln durch die Nutzung von Abfallstoffen. Diese Nahrungsmittel werden an interessierte Kunden in der Zentralschweiz verkauft. Die Konzentration auf die Zentralschweiz wird aufgrund möglichst kurzer Transportwege gewählt, um auch hier Emissionen zu minimieren. Dadurch kann die Nachhaltigkeit über die Supply-Chain ebenfalls sichergestellt werden. Hierfür ist Symbergy eine Innovationspartnerschaft mit energieUri eingegangen. Das vormals als Elektrizitätswerk Altdorf

(EWA) bekannte Unternehmen ist heute geografisch im Kanton Uri weit diversifiziert – deshalb der Namenswechsel von EWA zu energieUri – und befindet sich gerade im Aufbau eines Projekts zur nachhaltigen Produktion von Wasserstoff in Bürglen. In Zusammenarbeit mit dem Innovationspartner möchte Symbergy die elektrische oder wasserstoffbasierte Logistik zu ihren Kunden in der Zentralschweiz ermöglichen. Dadurch wäre nicht nur die Produktion, sondern auch die darauffolgenden Schritte der Wertkette nachhaltig aufgebaut. Weiter arbeitet Symbergy mit der Stiftung Behindertenbetriebe (SBU) zusammen, da gerade fürs Anpflanzen von Setzlingen als auch für die Ernte ausgewachsener Pflanzen geschützte Arbeitsplätze aufgebaut werden können.

Core Values & Organisational Values

Die Vision von Symbergy ist ein gesunder Planet. Hierbei ist die Gesundheit des Planeten als Ökosystem sowie die Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner gemeint. Da wir in einer symbiotischen Beziehung mit dem Planeten leben, beeinflussen wir die Gesundheit des Planeten selbst und dieser umgekehrt auch die unsere. Die Mission von Symbergy besteht in der Entwicklung nachhaltiger Lösungen für die optimale Nutzung natürlicher Ressourcen. Hierbei orientiert sich Symbergy an den Zielen für nachhaltige Entwicklung der UNO. Folgende Ziele werden dabei direkt unterstützt: Sauberes Wasser, Hunger beenden, Klimaschutz, nachhaltiger Konsum und Leben an Land (Biodiversität). Um die Vision, Mission und die daraus abgeleiteten Ziele zu erreichen werden den natürlichen und wirtschaftlichen Ressourcen besondere Beachtung geschenkt. Wie bereits oben erklärt, ist deren Gebrauch nachhaltig zu gestalten. Vornehmlich, dass gerade die Nutzung und Interaktion natürlicher Ressourcen mit der Umwelt stets vollständig berücksichtigt wird. Folglich können die Werte: Effizienz, Holismus und der Mensch im Zentrum der Organisation als hierfür zielführend betrachtet werden.

Performance Management

Das Leistungsmanagement wird direkt beeinflusst von den bisher erörterten Faktoren. So muss die Leistungsmessung stets über die der Wertschöpfung hinausgehen und Öko-Kosten als auch CO₂eq stets berücksichtigen. Weiter gilt es die Leistungsziele nicht nur zu Gunsten von strategisch wichtigen Stakeholdern auszurichten, sondern holistisch auf alle. Idealerweise werden Kennzahlen genutzt, welche Wertschöpfung und ökologische Aspekte kombinieren. Im vorliegenden Fall lohnen sich Kapazitätsauslastungswerte. Wird der zur Verfügung stehende Raum vollständig zur Produktion genutzt, werden so viele Pflanzen wie möglich gezüchtet und gleichzeitig entsprechend viele Nähr- und Abfallstoffe verbraucht und gesäubert. Als nachrangiges Ziel kann anschliessend die Effizienz hinzugezogen werden. Es kann ein Fokus gesetzt werden auf Pflanzen mit höheren Margen als auch auf solche, welche mehr Nähr- und Abfallstoffe absorbieren und umwandeln.

² vornehmlich in ISO 14040 und ISO 14044

³ Impact-forecast.com

Information Technology

IT spielt eine zentrale Rolle in der Umsetzung des beschriebenen Unterfangens. In der Produktion besteht das Ziel darin, den Pflanzen stets stabile Wachstumsbedingungen bieten zu können. Mikroorganismen und Pflanzen sind lebende Objekte und daher nicht zwingend von Stabilität geprägt. Um jedoch für einzelne Pflanzen in einem System möglichst stabile Bedingungen bieten zu können wird es notwendig, das Produktionssystem stetig zu überwachen. Mit verschiedenen Sensoren in der Prozesskette und automatisierter Software soll sichergestellt werden, dass Abweichungen von den Durchschnittswerten so schnell wie möglich erkannt und Interventionen direkt ausgelöst werden. Zudem gilt es zu bemerken, dass bei einem Ausfall der Technik die Pflanzen nicht nur kurze Zeit ohne Wasser, Sauerstoff (für die Wurzelatmung) oder Nährstoffe auskommen können. Um nicht die gesamte Ernte zu verlieren, kann auch hier Sensorik Abhilfe leisten.

Stakeholder Management

Wie durch die Werte und das Leistungsmanagement bereits erklärt, besteht eine gewisse Gefahr, wenn der Fokus beim Geschäftsmodell lediglich auf Wertschöpfung und Profit gelegt wird. Ganz im Sinne des Holismus soll dieser Ansatz nicht nur die Anteilseigner berücksichtigen, sondern sämtliche Interessengruppen. Anstelle von Shareholdern wird daher ein Stakeholder-Ansatz gewählt. Zudem sollen diese nicht strategisch, sondern normativ gewichtet werden. Strategisch bedeutet in diesem Sinne, dass Stakeholder mit mehr Macht stärker berücksichtigt werden. Gerade im Sinne der Nachhaltigkeit ist es sinnvoll allen Interessengemeinschaften die gleiche Aufmerksamkeit und Zuwendung zu schenken. Ansonsten werden Entscheide eher zu Gunsten von Kosten anstelle ökologischer oder sozialer Aspekte gefällt. Dies kann die Nachhaltigkeit des Geschäftsmodells wiederum gefährden und kurzfristige Vorteile zu Gunsten langfristiger favorisieren.

Schlussgedanken

Im Kanton Uri ist es aufgrund der vorhandenen Ressourcen möglich ein nachhaltiges Geschäftsmodell im Anschluss an die Zanderzucht der Basis 57 aufzubauen. Die Kernherausforderungen bestehen darin,

Biophysical Environment

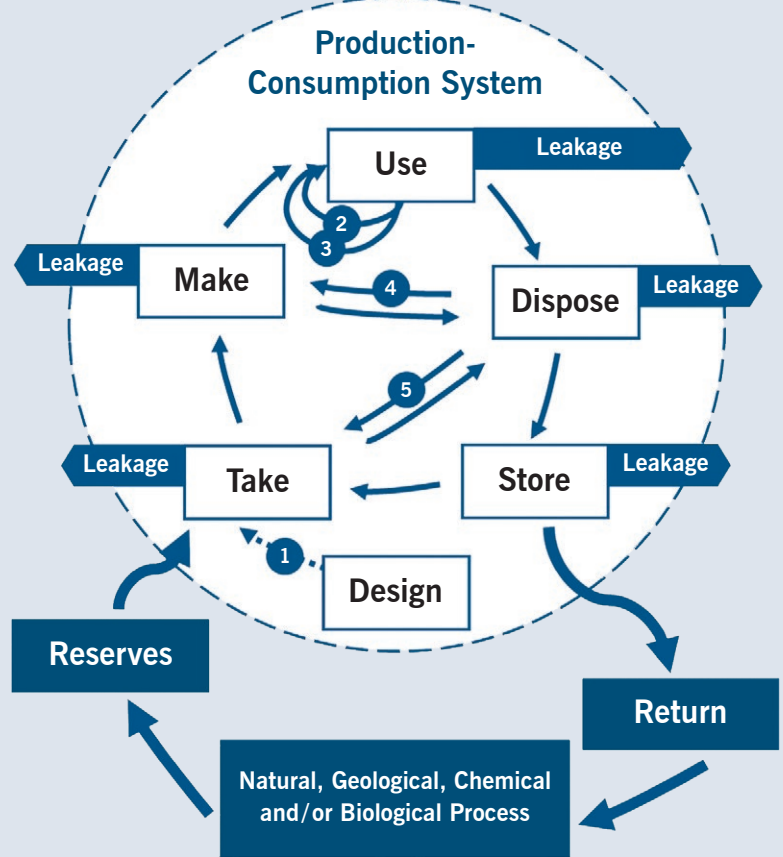


Abbildung 3:
Integrierter Ressourcenfluss der Kreislaufwirtschaft
(Quelle: Valenturf A. et al., 2019, S. 965)

eine technisch skalierbare Lösung hierfür zu entwickeln und ökologische als auch soziale Aspekte, welche über die ökonomische Wertschöpfungsoptimierung hinausgehen, stets einzubeziehen. Dies gilt es holistisch in allen Faktoren des Geschäftsmodells zu integrieren, von der Wertkette über die Unternehmenswerte bis zum Umgang mit Stakeholdern. Dieser Balance-Akt ist die Kernherausforderung nachhaltiger Geschäftsmodellen gegenüber weniger nachhaltigen: Sie müssen mehr Faktoren berücksichtigen und holistisch integrieren und trotzdem wirtschaftlich erfolgreich sein.

Literaturverzeichnis

- Valenturf, A. P. M.; Archer, S. A.; Gomes, H. I.; Christgen, B.; Lag-Brotons, A. J.; Purnell, P. (2019): *Circular economy and the matter of integrated resources*. Science of the Total Environment. Volume 689, S. 963–969
- The Ellen MacArthur Foundation (2012): *Towards the circular economy. Economic and business rationale for an accelerated transition*. Online: www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf [26.05.2021]
- Goni, F.A.; Gholamzadeh Chofreh, A.; Estaki Orakani, Z.; Davoudi, M.; Mardani, A. (2021): *Sustainable business model: A review and framework development*. Clean Technologies and Environmental Policy. Volume 23, S. 889–897
- Bocken, N.M.P.; Short, S.W.; Rana, P.; Evans, S. (2014): *A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes*. Journal of Cleaner Production, Volume 65, S. 42–56
- LCA und Modellrechnungen zur Verfügung gestellt von impact forecast: impact-forecast.com
- Wentges, P. (2013): *Corporate Governance und Stakeholder-Ansatz: Implikationen für die betriebliche Finanzwirtschaft*. Wiesbaden: Springer Gabler

SPECIAL INTEREST GROUPS ENTWICKELN DIE LOGISTIK DER ZUKUNFT



Prof. Dr.-Ing. Herbert
Ruile, Präsident,
Verein Netzwerk Logistik
Schweiz
herbert.ruile@vnl.ch
www.vnl.ch

Special Interest Groups als zentraler Bestandteil eines kollektiven Innovationsbiotops werden wirksam.

Der Verein Netzwerk Logistik Schweiz (VNL) versteht sich als Wegbereiter für eine Logistik der Zukunft. Für spezifische Innovationsthemen der Logistik formen Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft so genannte Special Interest Groups. Mit Open-Innovation-Ansätzen und Design-Thinking-Methoden werden in internationalen und interdisziplinären Teams mit hoher Kompetenz Lösungen entwickelt.

Der VNL-Schweiz setzt sich seit seiner Gründung 2008 für eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Logistik ein. Er bringt dazu Wirtschaft und Forschung zusammen, um gemeinsam die traditionellen und funktionalen Sichtweisen auf die Logistik aufzubrechen und neue Wege zur Steigerung von Produktivität sowie Leistungsfähigkeit durch Logistikinnovationen zu gehen. Der VNL wurde als nationales thematisches Netzwerk durch die Innosuisse gefördert. Der VNL erhält weiterhin für die Entwicklung spezifischer Fachthemen Unterstützung durch Innosuisse und Sponsoren aus der Wirtschaft.

Der VNL fördert Produkt-, Prozess- und Service-Innovationen in den Funktionen Einkauf, Logistik und SCM. Der Begriff Logistik wird dabei im umfassenden Sinne verwendet. Er schliesst neben Einkauf, Produktionslogistik, SC-Management, Lager und Distribution auch die Gestaltung von zukunftsfähigen Wertschöpfungsnetzwerken ein. Die Leistung des VNL besteht in der Innovationsförderung durch Innovationsberatung, in der Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft sowie in der Schaffung von Informationsvorsprung durch Forschung und Vorstudien. Zudem leistet er durch seine Netzwerkveranstaltungen und Publikationskanälen einen wichtigen Beitrag zur Vermarktung innovativer Lösungen.

Die Special Interest Groups sind ein spezifisches Angebot an ausgewählte und interessierte Mitglieder, die sich innerhalb dieser Gruppe ein gemeinsames Ziel verfolgen.

Special Interest Groups arbeiten interdisziplinär

Im vergangenen Jahr hat der VNL Schweiz mit der strategischen Fokussierung auf den Aufbau neuer Entwicklungsprogramme für Anwender, Technologieanbieter und Forschungspartner in Logistik und SCM begonnen. Unter dem Begriff «VNL Special Interest Groups» hat der VNL in Absprache mit seinen Netzwerkpartnern branchenrelevante Themen identifiziert, die gemeinsam mit interessierten Unternehmen in mehrjährigen Entwicklungsprogrammen systematisch und wissenschaftlich begleitet weiterentwickelt werden.

Die Special Interest Groups (SIG) greifen Innovationsthemen auf und steuern mehrjährige Entwicklungsprogramme. Die SIG ist gekennzeichnet durch Internationalität, Interdisziplinarität, FE-Roadmap mit Teilbereichen, Veranstaltungen und Konferenzen (FE-Projekte) und unterscheidet sich darin ganz wesentlich von funktionalen Arbeits- und ERFA Gruppen.

Es sind bereits mehrere SIGs aktiv, wie die SIG «Intelligent Dark Warehouse» und «Digitalisierung im Einkauf». Mit den kürzlich durchgeführten Kick-off Veranstaltungen zur Bauphysik 4.0 und Digital Customer Journey für Logistikdienstleister stehen zwei weitere Entwicklungsprogramme in den Startlöchern.

Logistics Innovation Day findet in Altdorf statt

Bereits Ende November 2021 werden die Special Interest Groups ihre offene Jahreskonferenzen durchführen. Die Veranstaltungen werden zusammen als Logistics

Innovation Day im und mit dem Testzentrum des Logistikums Schweiz stattfinden – dem Bildungs- und Innovationszentrum für Einkauf, Logistik und Supply Chain Management. Das Programm des Logistics Innovation Day wird aus einem Mix aus der Präsentation

konkreter Forschungs- und Umsetzungsprojekten, einer physischen Begleitausstellung sowie einem interaktiven Teil unter Einbezug der Teilnehmer bestehen.

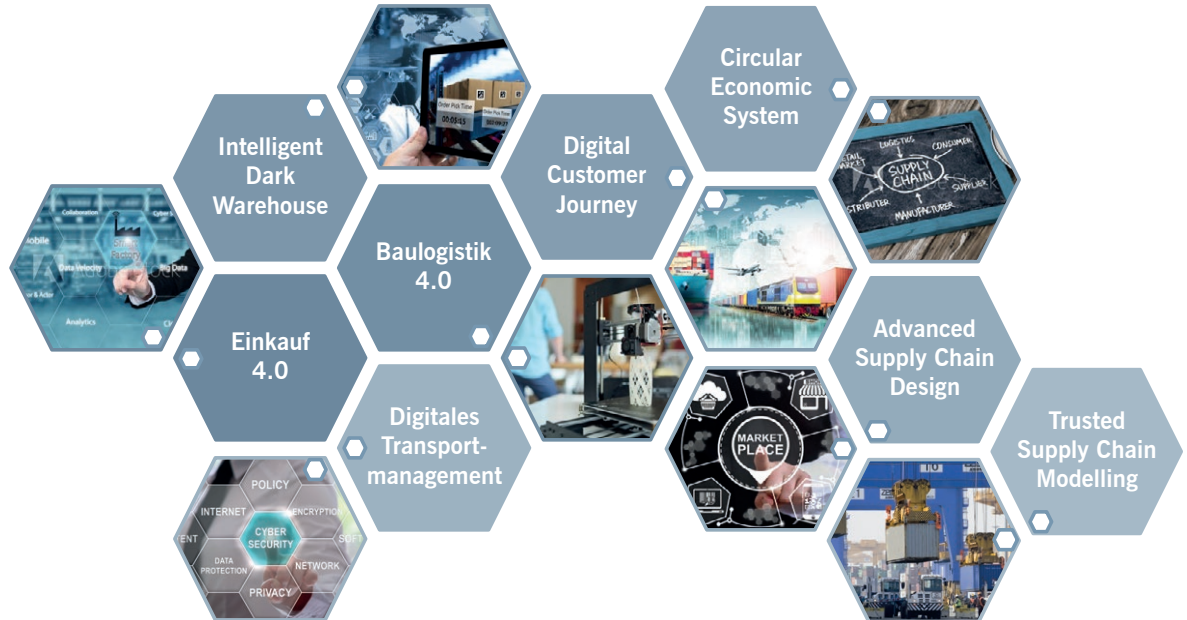


Abbildung 1:
aktive und initiierte SIG

SIG Intelligent Dark Warehouse

Logistik ist personalintensiv. In der Schweiz waren 2019 mehr als 186'000 Personen in der Logistik beschäftigt. Der Beruf Logistiker/in rangiert in der Berufsbildungsstatistik derzeit in den Top-10. Die Wachstumsrate der Logistikbranche bewegt sich auf zirka einem Prozent und ist mit dem Wachstum des Bundesinlandsprodukt (BIP) direkt korreliert. Es ist logisch, dass ein solcher Wachstumsmarkt künftig mehr Arbeitskräfte benötigt und das Potential von Arbeitsproduktivität auf Grund des Wettbewerbsdruckes nutzen muss. Es ist daher offensichtlich und nachvollziehbar, dass die Logistikbranche zum einen an der Attraktivität des Berufsbildes arbeitet, um genügend Personen für die rund 30'000 offenen Stellen jährlich decken zu können.

Zum andern investiert die Logistikbranche intensiv, um die Arbeitsproduktivität zu erhöhen (gemessen an Umsatz je beschäftigte Person). Sie lag 2019 bei etwa einem Prozent und erforderte den Einsatz von erheblichen Mitteln in die Automatisierung und Prozessverbesserungen. Wird die zunehmende Komplexität durchwachsende Variantenvielfalt in Produkten und Services sowie zunehmende Nachfragedynamik im Aufwand berücksichtigt, liegt der tatsächlich erzielte Produktivitätsfortschritt in der Logistik deutlich über einem Prozent. Mit Logistiksystemen, die 48 Stunden autonom arbeiten können, entsteht überdies ein zusätzliches Potential zur Steigerung der Arbeitsproduktivität von zirka 28 Prozent. Es lohnt sich daher durchaus, sich Gedanken über solche Systeme zu machen.

Was ist ein Intelligent Dark Warehouse?

Intelligent Dark Warehouse (IDW) bezeichnet ein durchgängiges und vollständig integriertes Planungs- und Steuerungskonzept für Wertschöpfungs-systeme, in denen das Lager 48 Stunden autonom, das heisst ohne Personaleinsatz in den direkten und indirekten Prozessen, betrieben werden kann. Ein IDW ist und bleibt dabei ein sozio-technisches System, mit besonderen Anforderungen an die eingesetzten Technologien (Automatisierung, Robotik, Digitalisierung) sowie der Um- und Neugestaltung der sozialen Realität einer künftigen Arbeitswelt. Neben der Soft- und Hardware werden daher auch Aspekte der Organisationsgestaltung berücksichtigt: Betriebsregelungen und Vorschriften, Nutzerpraktiken und Arbeitskultur, notwendige Infrastrukturen sowie Produktions-, Lieferanten- und Servicenetzwerke. Das IDW als soziotechnisches System wird sich daher aus heterogenen Elementen zusammensetzen und in einer symbiotischen Weise schrittweise entwickeln und entstehen.

Auch wenn die einzelnen technischen Komponenten bereits einen ausreichend hohen technologischen Reifegrad erreicht haben, bleiben derzeit für das vollständig integrierte System technologische Lücken bestehen. Als vollständig integriertes sozio-technisches System bleibt das IDW innerhalb des Technologie-Reifegrades auf Konzeptstufe. Es besteht dazu weder einen Prototyp noch eine Pilotanlage. Erfahrungsgemäss liegen zwischen dem heutigen Zustand und dem validierten Betrieb realistischer Weise noch rund sieben bis zehn Jahre.

Die Special Interest Group «Intelligent Dark Warehouse» (SIG-IDW) unter Leitung des Verein Netzwerk Logistik geht der Frage nach, ob und wie solche autonome Lagersysteme gestaltet werden können. Die SIG IDW hat im Februar 2021 ihre Arbeit aufgenommen. Es beteiligen sich Anwender (Alloga, Dreier, Emmi und Ikea), Technologieanbieter (ABB, CIM, Balance drive, CIM, Gilgen, Miebach, Rapp, Westernacher) sowie eine internationale Forschungspartnerschaft (TU München, FHOÖ, Logistikum Schweiz). Sie haben begonnen, gemeinsam die Schwerpunkte festzulegen, die sie als

nächstes weiterverfolgen wollen. Es sind die (meist schon bekannten) neuralgischen Punkte zwischen An- und Ablieferung, die durch die enorme Vielfalt von «Picking and Handling Units» sowie kunden- und auftragsspezifischen Leistungen eine besondere Herausforderung an die Flexibilität darstellen. Es zeigt sich, dass Lösungsansätze, die eine Optimierung von funktionalen Teilsystemen (Transport, Lagerverdichtung, usw.) verfolgen, sich in solch komplexen und vernetzten Situationen als nur bedingt geeignet erweisen, um ein betriebswirtschaftliches Gesamtoptimum zu erreichen.

SIG Bau Logistik 4.0

Die Bauwirtschaft leidet im Vergleich zu anderen Branchen seit langem an geringen Produktivitätsfortschritten und schwacher Innovationsfähigkeit. Gleichzeitig verursacht sie 40 Prozent der Treibhausgase weltweit. Dadurch ist sie ein signifikantes Element, um die ambitionierten Umweltziele bis 2030 von 50 Prozent weniger CO₂-Emission (auch) in der Schweiz zu erreichen. Neben den Umwelt- und Verkehrsbelastungen liegen die Herausforderungen der Baubranche bei der stetigen Forderungen nach kürzeren Bauzeiten sowie bei den engen Platzverhältnissen im urbanen Bauen. Bau Logistik 4.0 ist eine Initiative zur Effizienzsteigerung, Verkehrsoptimierung und Senkung der Umweltbelastungen durch eine vernetzte und digitalisierte Logistik auf dem Bauareal selbst sowie dem Wertschöpfungs-system zur und von der Baustelle weg. Ausgangslage dieser Initiative ist das Interreg-Projekt «AHB 103 Bauen 4.0», das den Einsatz von Technologie und deren Wirkung auf die CO₂-Reduzierung untersucht. Eines der Projektziele ist, die interregionale und internationale Zusammenarbeit zu dem Thema nachhaltig zu fördern.

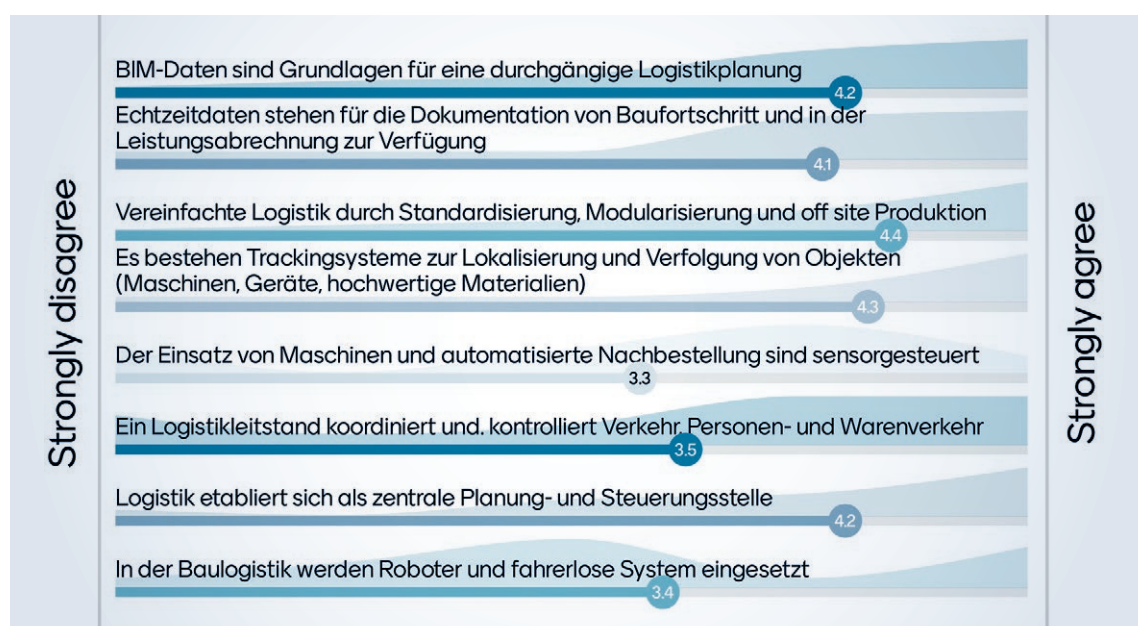
Massnahmen um die Produktivität zu steigern

Die Bau Logistik sichert den quantitativen und qualitativen Erfolg von Bauprozessen und dient der Einsparung von Bauzeit sowie Material- und Transportkosten. Ziel ist die optimale Ver- und Entsorgung von Baustellen zum richtigen Zeitpunkt, in der richtigen Qualität und Quantität, am richtigen Ort. Der logistische Aufwand steigt dabei in der Phase des Ausbaus deutlich, da die Anzahl der Gewerke und damit auch die Anzahl der zu beschaffenden Materialien in dieser Phase im Vergleich zum Rohbau zunehmen.

Um die Produktivität in der Baubranche zu steigern, werden von McKinsey folgende Massnahmen empfohlen, die durch eine integrierte Logistik und SCM realisierbar wären:

- Erhöhung der Transparenz
- Neugestaltung der Kooperation und der vertraglichen Rahmenbedingungen
- Umdenken bei Design und Ausführungsprozessen
- Verbesserung der Beschaffung und des Supply Chain Management

Abbildung 2:
Wie sieht die digitale
Bau Logistik aus?



- Verbesserung der Ausführung vor Ort (on site/off site production)
- Einsatz digitaler Technologien, neuer Materialien und fortschrittlicher Automatisierung
- Kompetenzentwicklung der Mitarbeitenden

Durch die anstehende Umsetzung von Building Information Modelling (BIM) entsteht die einmalige Chance, die Baulogistik verändert zu positionieren. Durch eine frühzeitige Einbindung der Baulogistik im Bauprozess entwickeln sich neue Zukunftsbilder, die der VNL in einer nicht repräsentativen Umfrage testen liess. Die acht Zukunftsbilder (siehe Bild) wurden weitgehend von den Fachleuten bestätigt.

Der VNL verfolgt den Aufbau der SIG-Baulogistik 4.0 mit dem Aufbau-Steuerungsausschuss, Aufnehmen und Bearbeitung von konkreten Herausforderungen, Baustellenbesichtigungen, Durchführung einer ersten SIG-Konferenz sowie die Mitgestaltung des Aspektes Baulogistik im Swissbau-Innovation-Lab anlässlich der gleichnamigen Messe in Basel im Januar 2022. Darüber hinaus findet die Abstimmung mit den Arbeitskreisen Baulogistik in Deutschland und Österreich statt, um einen möglichst grossen Teilnehmerkreis dazu zu aktivieren. Die Leitung der SIG Gruppe Baulogistik 4.0 wird durch Carsten Leuters (OPEXpartners) für den VNL übernommen.

SIG Digital Customer Journey für Dienstleister in der Logistik

«Über 70 Prozent der Unternehmen setzen auf Kundenfokus – für ein gutes Kundenerlebnis reicht das aber noch lange nicht aus»: Dies ist das Fazit der Schweizer Umfrage des Customer Experience Monitor 2021. Obwohl die klassischen Marketingansätze (u.a. 4P) weiterhin ihre Gültigkeit in Ausbildung und Praxis bewahren, genügen sie nicht mehr, um im digitalen Umfeld nachhaltig Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Auch die Ansätze des digitalen Marketings, das nur die neuen digitalen Medien und Netzwerke nutzt, greifen hier zu kurz.

Seit gut zehn Jahren verspricht der Ansatz von einzigartigen Kundenerlebnisse entlang der so genannten Customer Journey einen innovativen Zugang zu geben. Der Begriff Customer Journey beschreibt die verschiedenen Phasen und Tätigkeiten, die ein potenzieller Kunde vor und nach dem Kauf mit dem Unternehmen durchläuft. Er beschreibt auch die zyklisch notwendigen Aktivitäten von Marketing, Kundenbetreuung und Produktentwicklung, damit ein Kunde, der einmal gewonnen wurde, auch Kunde bleibt.

Primärziel: Kunden gewinnen und behalten

Die SIG Digital Customer Journey beschreibt den zyklischen Prozess in acht Schritten: davon liegen vier vor dem Kaufentscheid (Wahrnehmung, Bedarfsauslösung, Markenüberlegungen und aktive Bewertung) und zwei nach dem Kaufentscheid (Kundenerfahrung und Kundenempfehlung). In den zyklischen Prozessphasen besteht jeweils die Chancen gute und positive Kundenerfahrungen zu erleben, die den Kaufentscheid und Loyalität positiv beeinflussen können. Jede Phase der Customer Journey löst spezifische Marketingaktivitäten aus und ist mit anderen organisatorischen Prozessen und IT-Systemen verknüpft (z.B. CRM, Auftragsmanagement, Buchhaltung, usw.)

Die Zielsetzung einer digital vernetzten Customer Journey liegen in den Primärzielen des Unternehmens: einfach

und effizient Neukunden zu gewinnen, Bestandskunden zu erhalten und/oder den Leistungsumfang mit bestehenden Kunden zu erweitern. Dabei sollen die Prozesse in Marketing, Vertrieb und Produktentwicklung schlank und effizient sein. Veränderte Kundenbedürfnisse sollen frühzeitig wahrgenommen werden. Zudem sollen schneller Produkte und Services mit weniger Risiko entwickelt werden.

Im Einsatz einer Digital Business Automation wird tatsächlich hohes Potential gesehen, Geschäftsmodelle zu verändern. Dabei ist eine Digital-Business-Automation eine digitale Transformationslösung, die zum einen die Prozesse auf Kunden, Lieferanten und Partner ausdehnt und die zum Anderen Organisationen in die Lage versetzt,



Abbildung 3:
Customer Journey
als Kreislauf

proaktiv zu handeln, schnell zu reagieren, agilere Abläufe mit einer stärkeren Kundenorientierung zu ermöglichen und ein einzigartiges Kundenerlebnis zu bieten. Digital Business Automation umfasst dabei die Aspekte von Business Automation, Datenanalyse und einen kooperativen Innovationsprozess, der die Einsichten mit Automation in neue Geschäftsabläufe überführt. Diese Sichtweise ist besonders wichtig, da Untersuchungen der Hochschule St. Gallen (HSG) aufzeigen, dass wenn

Digitalisierung als Automatisierung bestehender Prozess gesehen wird, das Potential zusätzlicher und erweiterter Wertbeiträge nicht genutzt wird. Gemäss HSG liegt die erfolgreiche Umsetzung von Digitalisierung in der synchronen und integralen Weiterentwicklung eines serviceorientierten Geschäftsmodells. Kompetenzpartner in der SIG Digital Customer Experience ist Dorothee Gabor (Logo Consulting AG).

Einkauf 4.0

Die Entwicklung des Einkaufs steht vor einem Wendepunkt. Das Selbstverständnis des Einkaufs, der am Ausmass der realisierten Kostensenkungen gemessen wird, schwindet weil:

- a) die Globalisierung im Einkauf Realität geworden ist. Die bevorzugten Low Labor Cost Countries sind identifiziert und werden intensiv genutzt. Die Inflations- und Lohnsteigerungen führen zu Preisanstiegen statt zu Preissenkungen.
- b) die Automatisierung der operativen Prozesse zu einer erheblichen Reduktion des operativen Einkaufs führt. Gleichzeitig wächst der Markt an Procurement Services um zirka 15 Prozent im Jahr. Kostensenkung wird von den Dienstleistern erwartet.

Gleichzeitig stehen vielen Unternehmungen vor grossen Herausforderungen: Erhöhung der Innovationrate und kürzere Produktlebenszyklen, Supply-Chain-Transparenz (u.a. durch das Lieferkettengesetz und EHG), zunehmende Dynamik im Kundenmarkt mit schnell wechselnden Bedürfnissen sowie hohe Versorgungs- und Preisrisiken in der globalisierten Lieferkette.

Diese strukturellen Veränderungen im Umfeld des Einkaufs zwingen die Beschaffungsorganisation, sich neu zu definieren und strukturieren, um mit der wachsenden Komplexität besser umgehen zu können. Die Untersuchungen des Logistikums, die den Werkzeugkoffer des Einkaufs erstellt haben, zeigen einen deutlichen

Bedarf zu Veränderungen und Anpassungen des methodischen Werkzeugkoffers im Einkauf mit zunehmender Komplexität.

Fortschrittliche Technologien finden in den neuen Werttreibern Anwendung

Die Zielsetzung der SIG Einkauf 4.0 ist, den Einkauf als digitalen serviceorientiertes Geschäftsmodell zu entwickeln. Dabei werden die prägenden Trends der Automatisierung und des Business Process Outsourcing aufgenommen, um daraus die neuen Kernprozess und Kernkompetenzen des Einkaufs zu entwickeln, um den neuen Herausforderungen gerecht zu werden. Fortschrittliche Technologien wie Internet der Dinge, Machine Learning, Software Robotics, oder Big Data Analytics sollen in den neuen Werttreibern des Einkauf Anwendung finden.

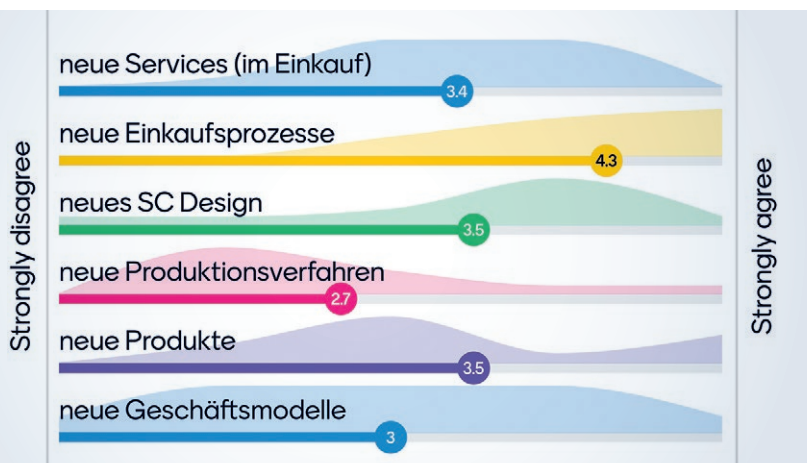
Die Entwicklung des Einkaufs zum digitalisierten Dienstleister für seine (internen) Geschäftspartner bedeutet:

- Erhöhung der Wertschöpfung durch einen serviceorientierten Einkauf. Die Weiterentwicklung von Einkaufsservices und -leistungen bei Verbesserung der Customer Experience
- Technologien verändern Einkaufsprozesse. Bisher verwendete Werkzeuge verändern sich und neue Werkzeuge kommen hinzu.
- Künstliche Intelligenz, Internet der Dinge und weitere Zukunftstechnologien werden im und für den Einkauf nutzbar.
- Der Einsatz von Technologie und neuen Methoden erfordert neue, erweiterte und/oder verbesserte Kompetenzen der Einkaufsorganisation.

Begründet auf dem digitalen Expertensystem, das bereits knapp 100 Referenzfälle und über 100 methodische Werkzeuge enthält, soll die situationsgerechte Entwicklung, Umsetzung und Implementierung neuer Einkaufsservice effizient als soziotechnisches System umgesetzt werden.

Die SIG Einkauf 4.0 wird unterstützt von procure.ch Kompetenzpartner ist Carsten Vollrath (SWISS IPG PARTNERS GROUP). Die Forschungsaktivitäten sind eingebunden in die IPSERA Special Interest Group «IoT in procurement».

Abbildung 4:
Welche Innovationsarten
werden im Einkauf
verfolgt?





SWISS
LOGISTICS
FACULTY

Wir machen aus Forschung Produkte!



Die Swiss Logistics Faculty lehrt, forscht und entwickelt mit Ihnen und für Sie!

Gemeinsam setzen wir kundenorientierte und wettbewerbsfähige Innovationsprojekte um!

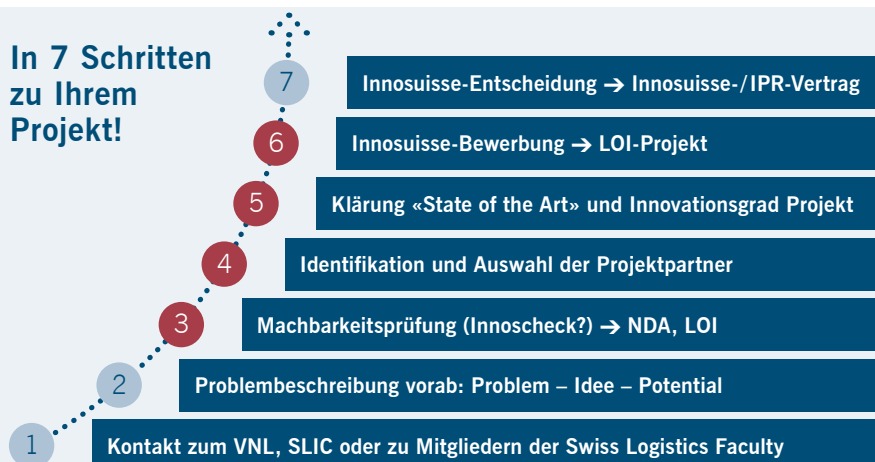
Die Swiss Logistics Faculty hilft dabei, die stark verteilten Kompetenzen und Interessen von Schweizer Wissenschaftlern und Forschungseinrichtungen am Innovationsthema Logistik zu bündeln und den Wirtschaftspartnern transparent vorzustellen. Mit der Gründung der Swiss Logistic Faculty ist eine Schwerpunktbildung von Logistik als Forschungs- und Innovationsthema mit nationaler Ausrichtung und Ausstrahlung umsetzbar.

Die virtuelle Organisation der Swiss Logistics Faculty umfasst derzeit:

- 17 Hochschulen
- 20 Institute
- 25 Professoren
- und mehr als 100 wissenschaftliche Mitarbeitende und Assistierende

Die Swiss Logistics Faculty ist offen für Hochschulinstitute, die sich für die Entwicklung zukunftsfähiger Logistik-/SCM-Lösungen einsetzen.

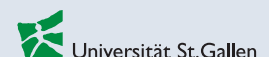
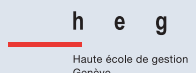
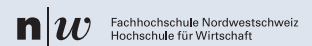
In 7 Schritten zu Ihrem Projekt!



Das ist Ihr Forschungs- und Kompetenznetzwerk!



detranz



Kontakt

VNL Schweiz
Technoparkstrasse 1
CH-8005 Zürich

+41 56 500 07 74
office@vnl.ch
www.vnl.ch



LOGISTIKUM SCHWEIZ



Prof. Dr.-Ing. Herbert
Ruile, Vorsitz der
Geschäftsleitung,
Logistikum Schweiz
GmbH

herbert.ruile@logistikum.ch
www.logistikum.ch

Technologie in Anwendung bringen: Ein symbiotischer Innovationssatz

Komplexe Innovationssysteme können wesentlich effizienter in Zusammenarbeit verschiedener Akteure entwickelt und realisiert werden. Deshalb plant das Logistikum Schweiz sein Testzentrum in Altdorf als offene Innovationsplattform für Logistik und SCM. Anwender, Forschende, Studierende, Lernende sowie Technologie- und Dienstleistungsanbieter sollen voneinander profitieren können.

Das Logistikum Schweiz sieht Technologiefortschritte als Treiber für Innovation in der Gestaltung von zukünftigen Wertschöpfungsnetzwerken. Vor allem in der Automatisierung, der Robotik und Informationstechnologie haben nun Entwicklungen stattgefunden, deren industrielle Umsetzung in der Logistik und im SCM in den nächsten drei bis fünf Jahren erwartet werden: dazu gehören Internet der Dinge, Blockchain, Cobots, Warehouse Robots, Machine Learning oder Big Data Analytics. Gleichzeitig entstehen in der Forschung jährlich neue und verbesserte Technologien, die ihren Weg in die Anwendung suchen. Naturgemäss befinden sich die Technologien auf unterschiedlichen Reife- und Umsetzungsgraden und haben daher noch einen unterschiedlich langen Weg in den Markt. Der Technologietransfer vom Elfenbeinturm der Forschung in die betriebliche Praxis ist mit vielen technischen, organisatorischen, finanziellen und gesellschaftlichen Herausforderungen konfrontiert. Nicht jeder guten Idee gelingt der Durchbruch zum Erfolg.

Innovation benötigt ein Netzwerk von Akteuren

Der Einsatz neuer Technologien verspricht einerseits einen deutlichen Zuwachs an Produktivität in bestehenden Geschäftsmodellen, andererseits aber auch Impulse und Potentiale für neue, innovative Geschäftsmodelle.

Technologie ist ohne ihre Anwendung jedoch wertlos. Erst ihre spezifische und einzigartige Anwendung in der jeweiligen Domäne – wie zum Beispiel Einkauf, Logistik oder SCM – macht sie für Unternehmungen wertvoll, da sie zur Differenzierung gegenüber dem Wettbewerb beiträgt.

Darin liegt jedoch auch die Herausforderung: Um eine Zukunftstechnologie in Einsatz zu bringen, müssen die künftigen Werttreiber des Unternehmens bekannt sein. Geschäftsmodell, Werttreiber und Technologie bedingen einander und unterliegen teilweise einer gleichzeitigen Entwicklung. Beispiel dafür ist die Entwicklung des digital vernetzten Elektroautos (TESLA) respektive LKWs, die gleichzeitig den Aufbau von Strom- und Batterieproduktion sowie den Aufbau eines Netzwerks von Ladeinfrastrukturen notwendig machen. Ähnlich steht es beim Einsatz von Wasserstoff als Energieträger für Logistik aus. Ein symbiotisches Netzwerk von Entwicklern, Herstellern, Lieferanten, Anwendern, Investoren und Behörden ist nötig, damit komplexe zukunftsfähige Systeme überhaupt entstehen können.

Partner sind aufeinander angewiesen

«Technologie in Anwendung bringen» ist daher nicht nur ein interdisziplinäres Vorgehen in der Produkt- oder Prozessentwicklung, sondern vielmehr ein symbiotisches Entwickeln, in dem alle beteiligten Partner einen Beitrag leisten (müssen) und Teil eines integrierten Wertschöpfungsnetzwerkes werden. Die Partner sind normalerweise aufeinander angewiesen, da sie allein weder ausreichend Kompetenzen noch hinreichende Ressourcen dafür haben.

Der Reifegrad und damit Umsetzungsgrad einer Technologie bestimmt sich nicht allein auf die spezifische

technische Lösung von Hard- und Software, sondern berücksichtigt weitere Faktoren wie: Verfügbarkeit von Normen und Vorschriften, der Aufbau des Wertschöpfungsdesigns, die Schulungen und die Unternehmenskultur, die Bereitstellung der notwendigen Infrastrukturen sowie einen Rucksack an Anwendererfahrung.

Die Innovationsthemen, die das Logistikum Schweiz zusammen mit dem VNL Schweiz verfolgt, sind systembedingt komplexer Natur: Die Entwicklung eines Intelligent Dark Warehouse, die Integration der Logistik in das BIM der Baubranche, die Einführung einer digitalen Customer Journey, die Decarbonisierung der Warenlogistik auf der letzten Meile oder eine ESG-konforme (Environmental, Social, Governance) Lieferkette mittels Block Chain. Doch wie sollen solche komplexen Systeme entwickelt werden? Was ist eine geeignete Form der Zusammenarbeit? Wer soll wie eingebunden werden?

Partner verschiedener Teilbereiche arbeiten zusammen

Als symbiotische Systeme werden biologische und soziale System bezeichnet, in dem unterschiedliche Individuen und Institutionen verschiedener Arten und Kompetenzen zusammenleben und zum gegenseitigen Nutzen arbeiten. Ein grosser Teil der Pflanzen auf der Erde lebt in symbiotischen Systemen, da sie zur nachhaltigen Sicherung ihres Überlebens durch Fortpflanzung und Nahrungsaufnahme auf andere Lebewesen angewiesen sind. Sie bilden eine komplexe ineinander verwobene Biosphäre hoher Diversität und Spezifität. Eine ähnliche Symbiose wird aus einem Innovationssystem erwartet, das in der Lage ist, nicht nur technische Lösungen zu entwickeln, sondern auch den Reifegrad der Technologie durch Aus- und Weiterbildung sowie Gremienarbeit zu erhöhen.

Wenn das Logistikum von einer symbiotischen Innovation spricht, dann meint es, dass komplexe Systeme wesentlich effizienter mit und durch andere Partner entwickelt und realisiert werden können. Die Mitwirkung von Partnern aus unterschiedlichen Bereichen der Forschung, der Gesellschaft, der Technologieanbieterinnen und Anwendergruppen erlaubt eine Verstärkung und Erweiterung des Open Innovation Ansatzes. Die gegenseitige Befruchtung durch Kooperation und Integration auf der Plattform des Testzentrums wird zur Natur des Innovationsverständnisses.

Das Testzentrum von Logistikum Schweiz als symbiotische Innovationsplattform

Das Aufeinandertreffen der beteiligten Partner schafft eine dynamisch-spontane Entwicklung und Entfaltung von Lösungsansätzen. Die Aufmerksamkeit liegt weniger in den einzelnen Objekten als vielmehr in den Verbindungen und Beziehungen zwischen den Objekten, die erst das Gesamtsystem sichtbar werden und entstehen lassen. Das geniale an symbiotischen Innovationssystemen ist, dass sich verschiedene Kulturen, Kompetenzen, Interessen sowie Technologien sich

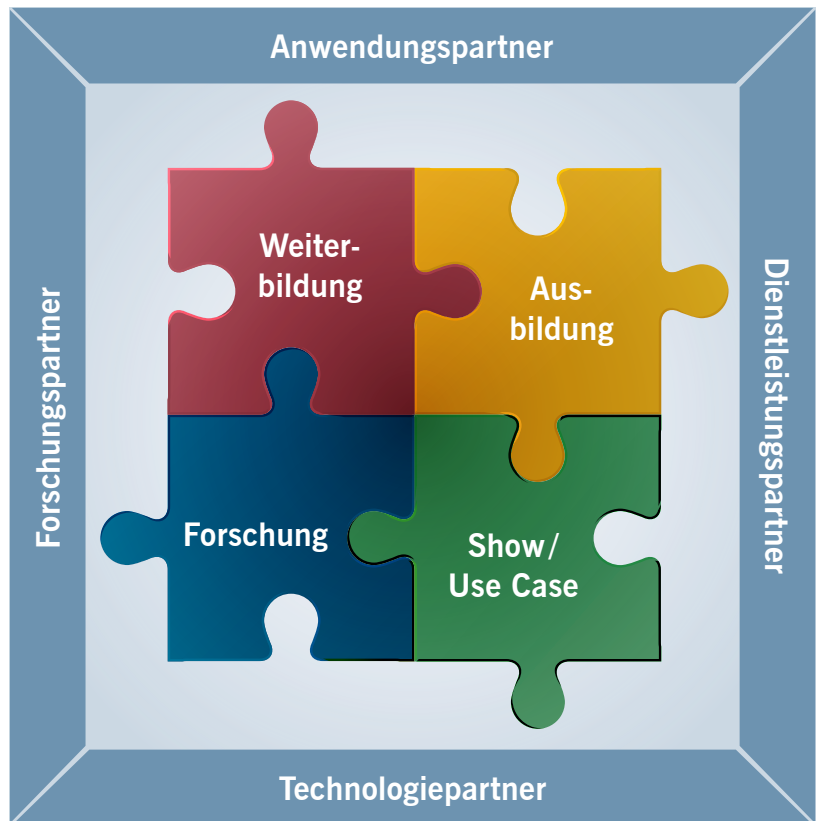


Abbildung 1:
Symbiotische Innovation
im Testzentrum des
Logistikums.

verweben und gegenseitig stützen. Monotechnische Entwicklungen führen zwangsläufig und notwendigerweise zur Ausprägung monopolistischer Fachexperten. Sie allein jedoch können komplexe Fragestellungen und Herausforderungen, wie etwa eine decarbonisierte Logistik oder ein Dark Warehouse nicht lösen. Ihre volle Wirkung können sie erst im Zusammenspiel in der Symbiose mit anderen entfalten. Die Kultur einer symbiotischen Innovation ist daher geprägt durch Mitwirkung, Inklusion, Heterogenität, Offenheit, Transparenz und paritätische Mitbestimmung.

Das Testzentrum in Altdorf soll als symbiotische offene Plattform für Logistikentwicklungen dienen. Es soll Forschenden, Studierenden und Lernenden genauso zur Verfügung stehen wie den Technologie- und Dienstleistungsanbietern, die auf der Plattform ihre Produkte und Kompetenzen einbringen, um komplexe Systeme entstehen zu lassen sowie sie auch erlebbar und anwendbar werden zu lassen. Das Leistungsangebot des Testzentrums umfasst daher neben der Forschung und Entwicklung, auch die Aus- und Weiterbildung an und mit den Systemen.

Mehr Informationen
erhalten Sie unter
www.logistikum.ch

Die Logistikum Schweiz GmbH wurde als ausseruniversitäres Bildungs- und Innovationszentrum für Einkauf, Logistik und SCM von den Gesellschaftern Verein Netzwerk Logistik, der Fachhochschule Oberösterreich und dem Innovationszentrum für transporteffizientes wirtschaften in Altdorf gegründet.

Weitere Auskünfte erteilt:

Prof. Dr.-Ing. Herbert Ruile, Logistikum Schweiz GmbH
c/o Working Point, Dätwylerstrasse 27, 6460 Altdorf
herbert.ruile@logistikum.ch, 079 540 73 54



KUNSTSTOFFPARK ALTDORF



Ivo Baldini, Geschäftsführer, SPRP GmbH, IG Swiss Plastic Recycling
baldini@swissplasticrecycling.ch
www.swissplasticrecycling.ch

Wo Abfälle zu Rohstoffen der Zukunft werden.

Die Swiss Plastic Recycling GmbH wurde mit der Absicht gegründet, im Kanton Uri einen Kunststoffpark für die stoffliche Verwertung von Kunststoffabfällen zu realisieren. Das international aufgestellte Projekt- und Aufbau-Unternehmen hat sich das ehrgeizige Ziel gesetzt, die Wiederverwertung von Schweizer Plastikabfall innerhalb der Schweiz zu lösen und so lange Transporte ins Ausland zu vermeiden. Darüber hinaus sollen die nachgelagerten Veredelungsschritte am gleichen Standort mit integriert werden.

Die Schweiz ist in Sachen Recycling international führend. Nicht aber im Umgang mit Kunststoffabfällen. Vor allem im Bereich der Kunststoffe aus Haushaltungen sind die umliegenden Länder schon Jahrzehnte voraus.

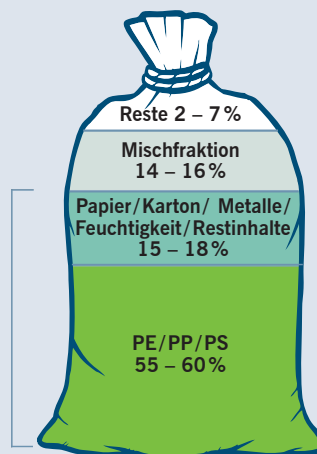
Die Schweiz hat nun aber die einzigartige Möglichkeit, von den Erfahrungen der Nachbarländer zu profitieren. Was die Bevölkerung teilweise schon viele Jahre fordert, wurde nun auch von der Politik aufgenommen. Seit kurzem steht das Recycling von Kunststoffen aus Haushaltungen ständig im Rampenlicht. Aktuell werden nämlich nur gerade 10 Prozent der anfallenden Plastikabfälle stofflich verwertet.

Gemäss Umweltschutzgesetz (USG) müssen Abfälle soweit möglich verwertet werden und der Bundesrat kann eine getrennte Entsorgung/Verwertung vorschreiben (Art. 30 ff. Umweltschutzgesetz und Art. 12 Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen). Für verschiedene Wertstoffe entspricht dies der Praxis – für Kunststoffabfälle noch nicht. Kunststoffsorten wie PET,

Abbildung 1:
Recyclingquote
(Beispiel kunststoff-
sammelsack.ch)

Recyclingquote
70 – 80 %

- Zuführung in das Recycling
- Vergleichsgrösse für Systeme
- Qualität = geringe Rolle



Thermische Verwertung
(Zementwerk/KVA)
Metall- und Kartonfabrik

Technische Recycling-
quote 55 – 60 %

- Mahlgut und Granulate
- Rohstoff für neue Produkte aus Kunststoff

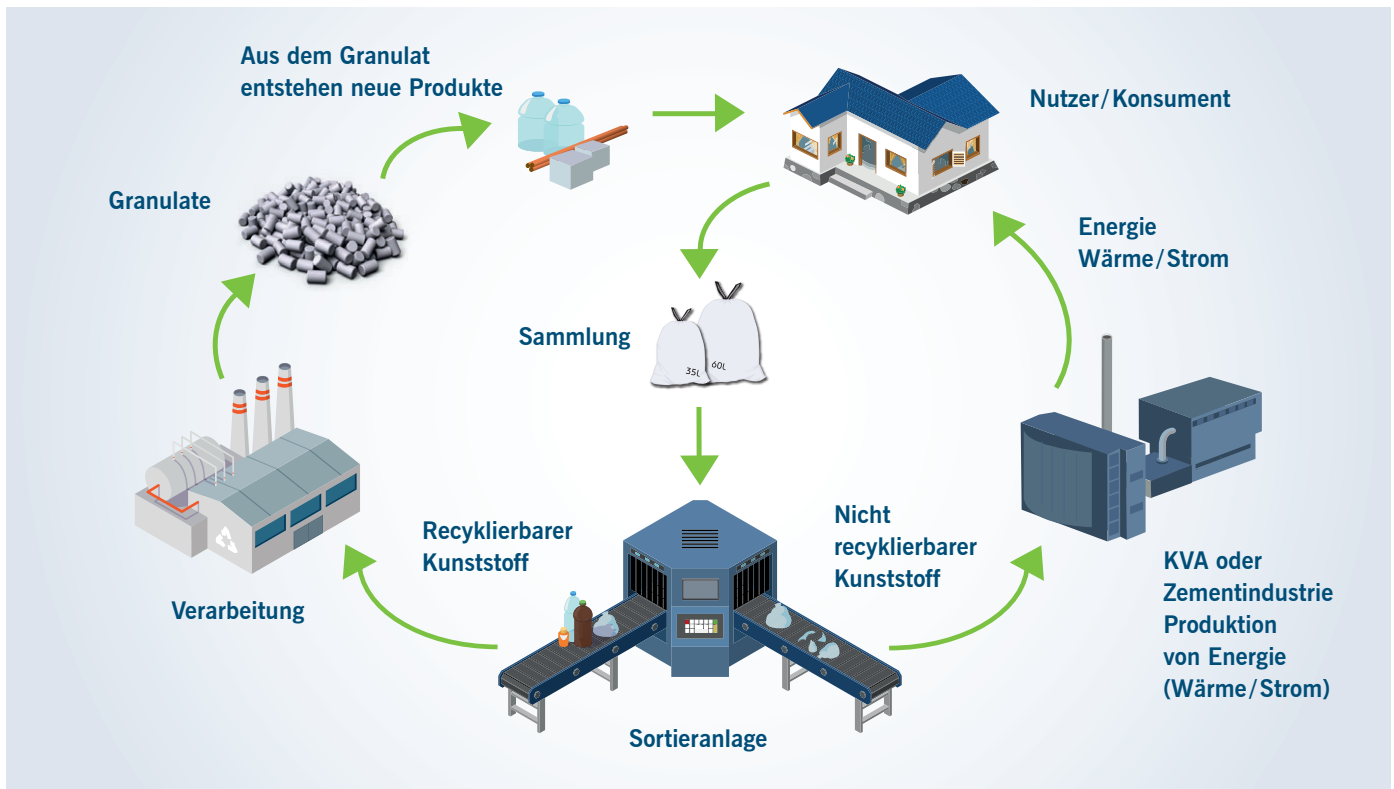


Abbildung 2:
Konzept des künftigen
Plastikreislaufs

PE, PP, PS und PVC sind mehrfach recycelbar und dadurch können Rohstoffe zur Herstellung von Produkten in grossen Mengen eingespart werden.

Die stoffliche Verwertung von Kunststoffen belastet gemäss Studien die Umwelt weniger als eine thermische Verwertung. Auch weisen Studien nach, dass Sammelsysteme von gemischtem Kunststoff aufgrund der hohen Sammelqualität wirtschaftlich effizient sein können. In jüngster Zeit ist zudem eine stetige Verbesserung der Rezyklierbarkeit von Kunststoffabfällen sowie der Aufbereitungsprozesse ersichtlich, was den ökologischen Nutzen stetig erhöht. Dank privaten oder öffentlich-rechtlichen Sammelsystemen gewinnt die Sammlung von gemischten Kunststoffen aus Haushalten immer mehr an Bedeutung. Mittlerweile werden in über 400 Gemeinden in der Schweiz aktiv Kunststoffe gesammelt und der stofflichen Verwertung zugeführt. Unbestritten ist jedoch die Tatsache, dass die Sortierung der gemischten Kunststoffsammlung sehr aufwendig und kostenintensiv ist.

Machbarkeitsstudie «Kunststoffpark» bald abgeschlossen

Der Kunststoffpark in Altdorf deckt ein dringendes Bedürfnis von Politik, Gemeinden, Verbänden und vor allem der Bevölkerung ab. Bis dato müssen sämtliche gesammelten Kunststoff-Qualitäten im Ausland sortiert werden.

Damit die Kunststoffe innerhalb der Schweiz bestmöglichst wiederverwertet werden können, braucht es eine erste Sortieranlage. Allein die sortengetrennte Aufteilung ist jedoch nicht die Lösung. Mit der Integration der nachfolgenden Verarbeitungsschritte an demselben

Standort können die verschiedenen Fraktionen veredelt werden. Damit ist die Zerkleinerung, Wäsche, Trocknung und Nachsortierung gemeint. Am Ende wird ein Granulat oder kundenbezogenes Compound hergestellt, welches in Schweizer Produktionsbetrieben als Rohstoff zu erneuten Herstellung von Produkten eingesetzt werden kann. Damit die Qualität jederzeit gewährleistet werden kann, sollen die zuvor hergestellten Granulate in der eigenen Neuproduktions-Anlage zu eigenen Recyclingprodukten umgeformt werden. Der Kreislauf ist damit geschlossen und Abfälle werden zu Rohstoffen.

Dass die stoffliche Wiederverwertung von Kunststoffen umweltfreundlicher ist als die thermische Verwertung, wurde durch mehrere Studien bereits bewiesen. Weiter kann mit dem Recyclingkreislauf der CO₂-Ausstoss reduziert werden. Es benötigt überdies nur gerade die Hälfte der Energie für die Herstellung von recyceltem Kunststoff im Vergleich zu Neukunststoff. Mit dem Kunststoffpark wird das Know-How in diesem Abfallstrom erweitert, qualifizierte Arbeitsplätze geschaffen und eine wirtschaftlich schwächere Region nachhaltig unterstützt. Der Standort verfügt über eine gute Anbindung an das Autobahnnetz, ergänzt mit der Möglichkeit der Bahnbelieferung.

Die Realisierungsziele sind hoch gesteckt. Noch dieses Jahr soll die Umweltverträglichkeitsprüfung abgeschlossen und die Baueingabe erfolgen. Ziel ist, im Frühjahr mit dem Bau beginnen zu können. Die Inbetriebnahme ist auf 2023 geplant. Bis dahin soll die Sammelmenge kontinuierlich erhöht werden, um die Anlagen in Betrieb nehmen zu können. Unterstützen Sie das Projekt schon heute und erkundigen Sie sich, wo es Kunststoffsammelsäcke zu kaufen gibt.

IN DIE ZUKUNFT INVESTIEREN!

- ▶ **DIPL. TECHNIKER/IN HF
BETRIEBSTECHNIK*
ENERGIETECHNIK
ENERGIE UND UMWELT
GEBÄUDEAUTOMATIK
INFORMATIK
KONSTRUKTIONSTECHNIK*
LOGISTIK
SYSTEMTECHNIK***

* STUDIENORT IN BADEN UND SURSEE

- ▶ **DIPL. BUSINESS ENGINEER NDS HF
DIPL. ELEKTRO-SICHERHEITSEXPERTE/IN NDS HF
DIPL. IT-MANAGER/IN NDS HF
DIPL. SOFTWARE ENGINEER NDS HF**

NACHDIPLOMSTUDIEN HF

- ▶ **DIPL. LEITER/IN DES TECHNISCHEN
KUNDENDIENSTES/SERVICE**

VORBEREITUNGSLEHRGANG HFP



**BESUCHEN SIE UNSERE
INFORMATIONSVORANSTALTUNGEN
IN BADEN UND SURSEE.
ANMELDUNG UND WEITERE INFOS
UNTER WWW.ABBTS.CH**



Artificial
Intelligence

Deep Learning

Modelling &
Simulation

Machine
Learning

Programming
Languages

Digital Life Sciences

**Starten Sie jetzt eine Weiterbildung
und wählen Sie aus unseren
praxisorientierten Angeboten.**

PROFITIEREN
SIE VOM
EINZIG-
ARTIGEN
NETZWERK.

WERDEN
SIE JETZT
MITGLIED.

Der Mitgliedsbeitrag ist erstmals sofort und dann jährlich zu Jahresbeginn fällig. Eine Kündigung der Mitgliedschaft ist jederzeit möglich. Nach Kündigung erlischt die Mitgliedschaft am Jahresletzten.

* Gültig für Absolventen von Hochschulen (ab Bachelor Graduierung für die Dauer von einem Jahr)

** Bis zwei Jahre nach Gründung

ANTRAG

Hiermit beantrage/n ich/wir, dem Verein Netzwerk Logistik Schweiz als ordentliches Mitglied beizutreten.

☐ Die Statuten habe/n ich/wir zur Kenntnis genommen.

Mitgliedskategorien/-beiträge

- | | |
|---|-----------|
| ☐ Grossunternehmen (> 250 Mitarbeitende) | CHF 2 000 |
| ☐ KMU (50 bis 250 Mitarbeitende) | CHF 1 000 |
| ☐ Privatpersonen und Kleinunternehmen (< 50 Mitarbeitende) | CHF 500 |
| ☐ Studenten* & Start-up** | CHF 50 |
| ☐ Vereine/Verbände | kostenlos |

Firma (wie im Handelsregister)

Ansprechpartner

Position

☐ oberes Management ☐ mittleres Management ☐ MitarbeiterIn

Funktion

Firmenanschrift

Rechnungsadresse (falls von Firmenanschrift abweichend)

Telefon

Fax

E-Mail

Branche

- | | |
|---|--|
| ☐ Logistik-Bedarfsträger | ☐ Logistik-Technik-Anbieter |
| ☐ Beratung und IT | ☐ Integrierte Logistik-Anbieter |
| ☐ Bildungs- und
Forschungseinrichtung | ☐ Transport-, Umschlag-,
Lager-Logistik-Anbieter |

Fachbereiche

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ☐ Distribution | ☐ Einkauf |
| ☐ Marketing/Vertrieb | ☐ Produktion |
| ☐ Forschung & Entwicklung | |

Datum

Firmenstempel/Unterschrift



VEREIN
NETZWERK
LOGISTIK

Bitte senden Sie die Beitrittserklärung an:

office@vnl.ch

oder

Verein Netzwerk Logistik Schweiz e.V.
Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich

[illegible]

Innosuisse – Schweizerische Agentur
für Innovationsförderung