

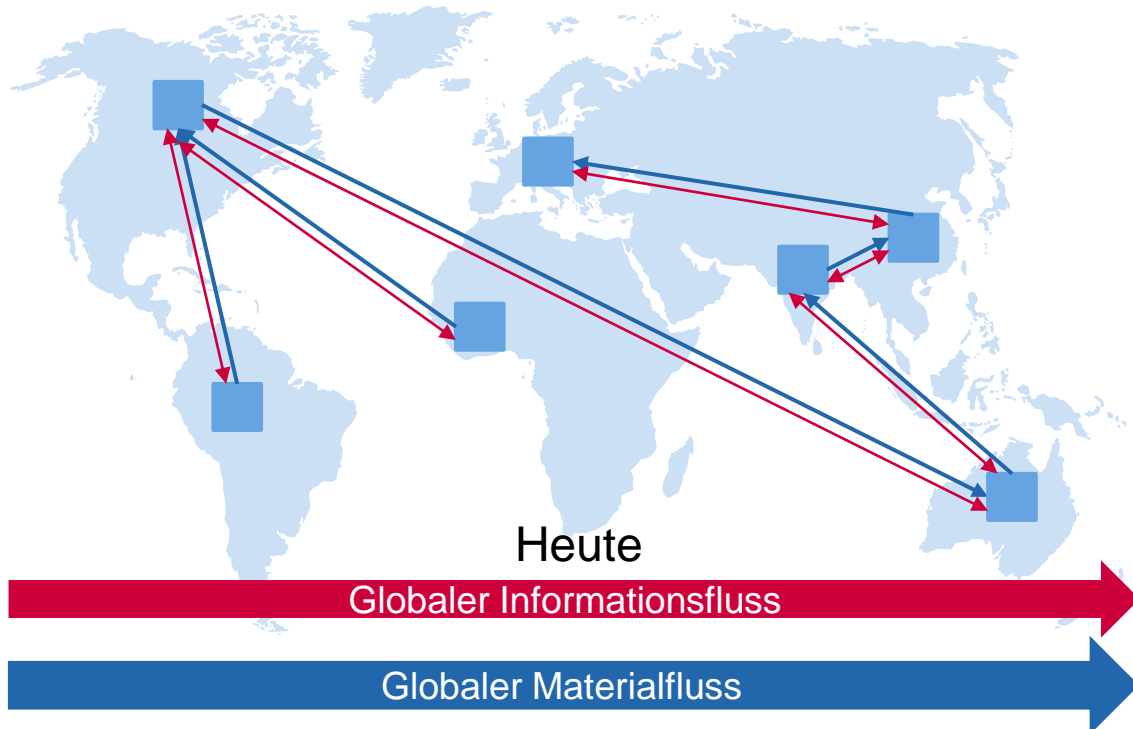
IoT als Grundlage für nachhaltige und kreislauffähige Supply Chains

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

zhaw School of
Engineering
INE Institut für
Nachhaltige Entwicklung



Supply Chains im Wandel

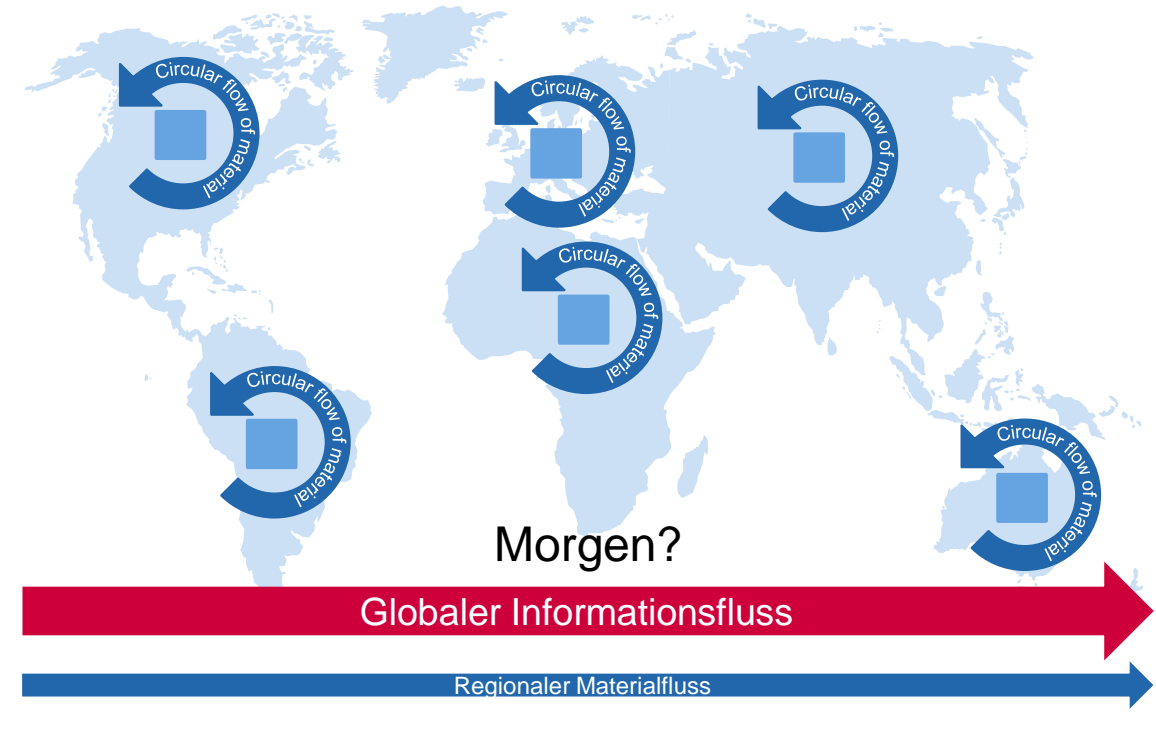


Design Prinzipien:

Optimiert für Kosten und Effizienz; lange Supply Chains; Konzentration auf wenige Lieferanten; Marktgetriebene Preis-Verhandlungen

Resultat:

Verletzliche Supply Chains, welchen den ganzen Globus umspannen, geringe bis keine regionale Produktion, keine Puffer, Konzentration auf wenige Beschaffungsmärkte



Design Prinzipien:

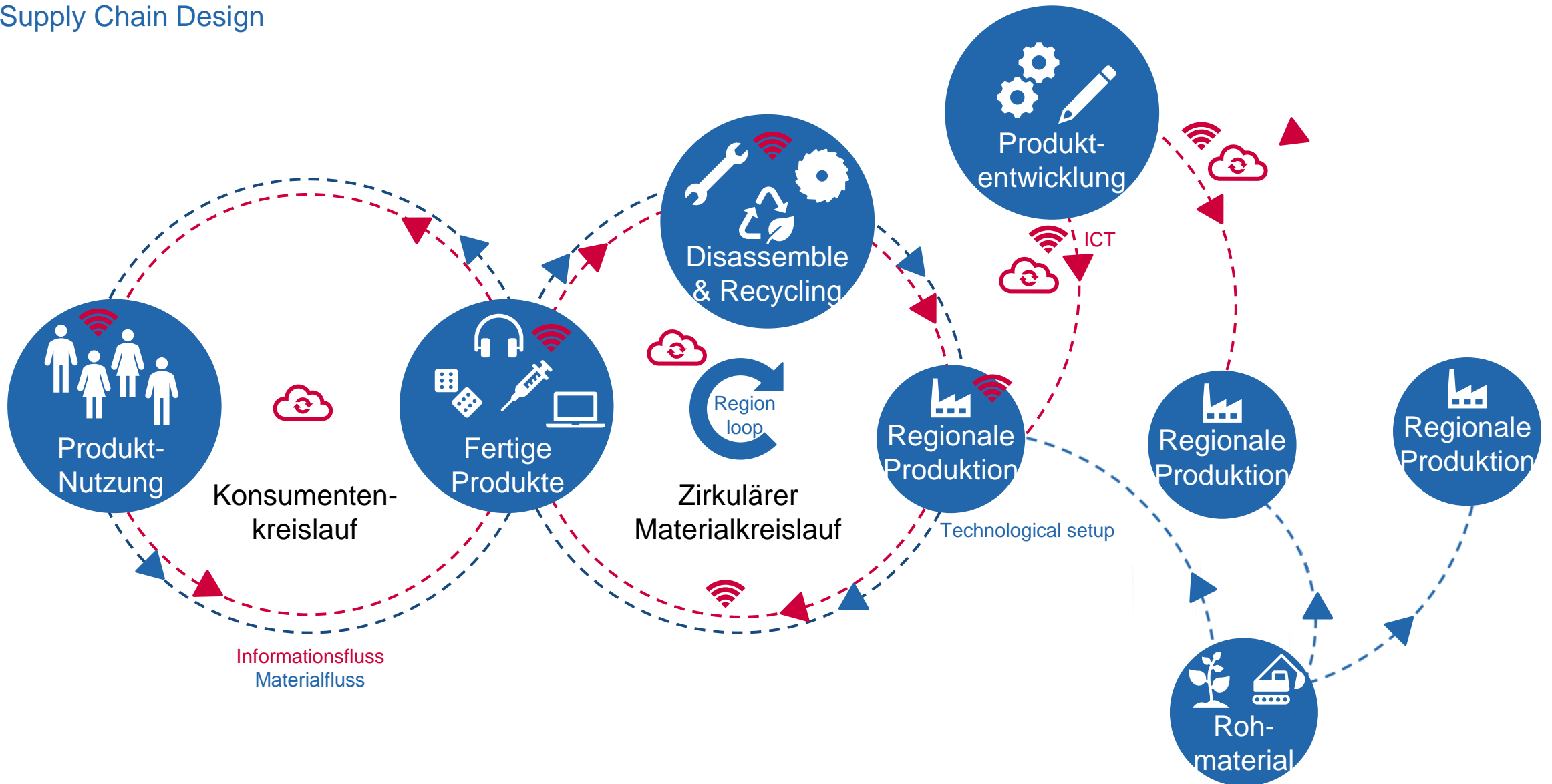
Lokale und zirkuläre Materialflüsse, globale Informationsflüsse

Resultat:

Resilienten und nachhaltige lokale Supply Chains, welche lokale Märkte bedienen und die Versorgungssicherheit der Regionen erhöhen

ICT als Rückgrat und für Supply Chain Integration / neue Geschäftsmodelle

Supply Chain Design

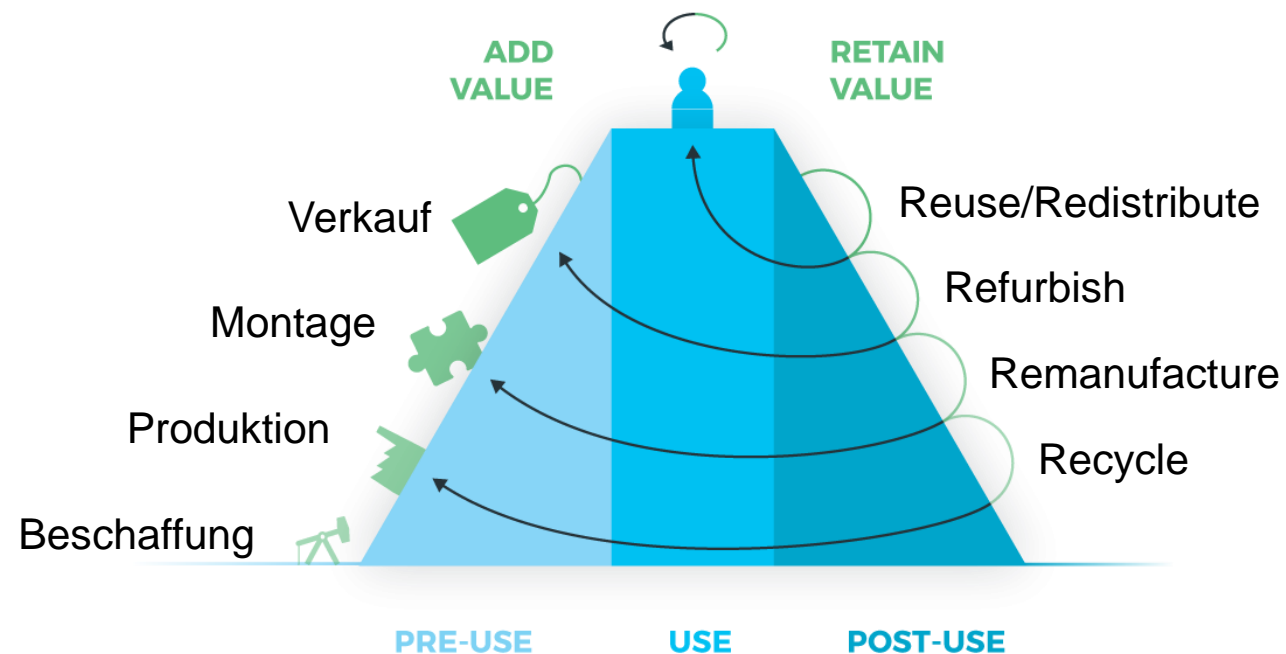
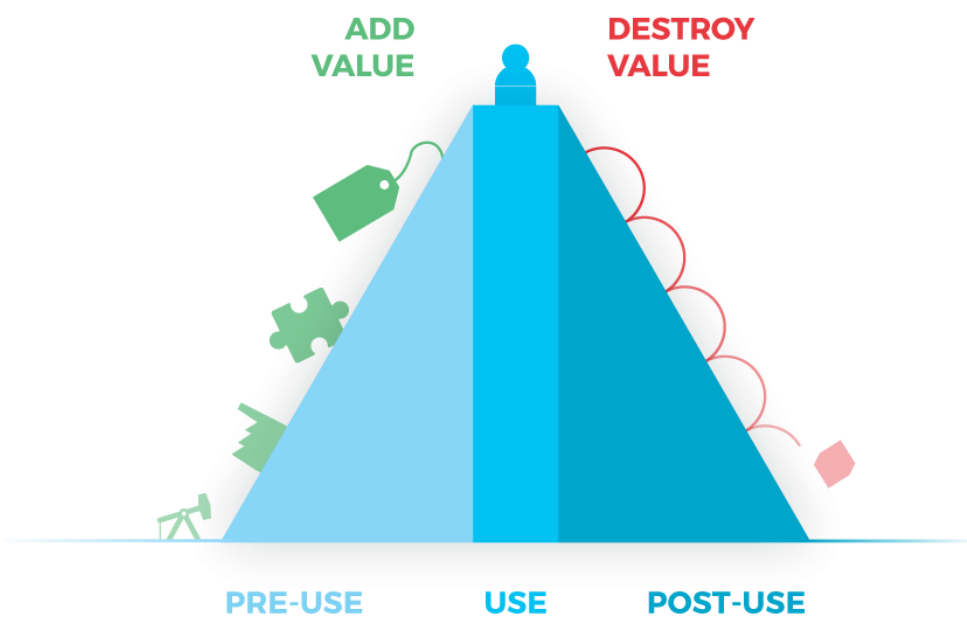


Supply Chains und Produkt-/ Materialkreisläufe neu denken

Lineares
Geschäftsmodell:
Take-make-dispose



Zirkuläres Geschäftsmodell:
Narrowing, slowing,
and closing the loop



IoT kann an unterschiedlichen Stellen der Supply Chain Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit unterstützen



(Rück-) Verfolgbarkeit von Materialien / Komponenten / Produkten



Funktion

- (Rück-)Verfolgbarkeit von Material / Komponenten / Produktion
- Notwendige Informationen pro Material / Komponente / Produkt identifizieren und passenden Sensor nutzen
- Einbinden der Sensoren in Plattform für automatisiertes Track and Trace

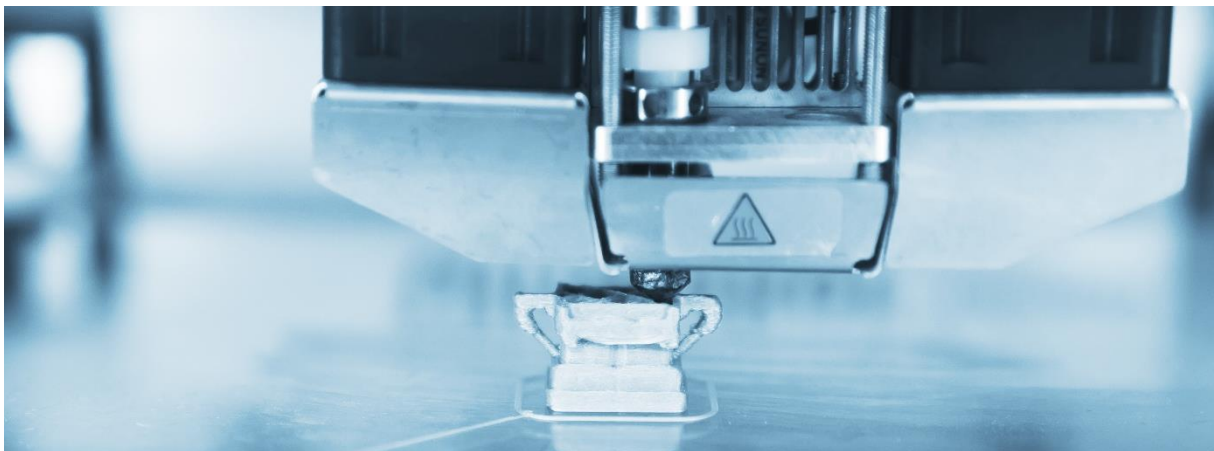
Einsatzbeispiele

- Lokalisierung von Produkten und Komponenten innerhalb und ausserhalb des Unternehmens
- Container-Versand
- Bsp. Migros Supply Chain Control Tower

Effekt auf Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit

- Transparenz und Auskunftsfähigkeit
- Schnelle Reaktionsfähigkeit bei Problemen
- Reduktion Sicherheitsbestände
- Weniger Material- und Produktschwund

Additive Fertigung und Cyberphysische Systeme verändert Materialfluss



Funktion

- Dezentrale additive Fertigungszentren reduziert die Notwendigkeit von zentraler Ersatzteilmontage und Verschiffung der Ersatzteile
- Dezentrale additive Fertigungszentren ermöglichen Produktion von Kleinserien bei Bedarf
- Maschinen-Maschinen Interaktion (Cyberphysische Systeme) für personenlose regionale Produktion
- In Smart Factories kommunizieren Teile mit anderen Teilen oder den Produktionsmaschinen, so dass Herstellungsprozesse autonom laufen

Einsatzbeispiele

- Automobilindustrie
- Luft- und Raumfahrt
- Bauwesen
- Auftragsfertigung

Effekt auf Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit

- Produktion bei Bedarf
- Reduktion Lagerhaltung
- Reduktion Distributionswege
- Rückkehr von Arbeitsplätzen in Hochlohnländer

Smart Warehousing reduziert Lager- und Sicherheitsbestände in der ganzen Supply Chain



Funktion

- Digitaler Zwilling des Lagers (z.B. für Simulation und Optimierung von Lagerprozessen)
- Überwachung der betriebenen Geräte in Echtzeit
- Akkuratere Bedarfsprognosen und Bevorratung von Lagern durch Datenanalyse und prädiktiver Bevorratung
- Intelligente Lagerhäuser durch RFID, smart Picking, roboterbasierte Automatisierung, ... um Prozesse effizienter zu gestalten
- Fahrerlose Transportsysteme der Intralogistik

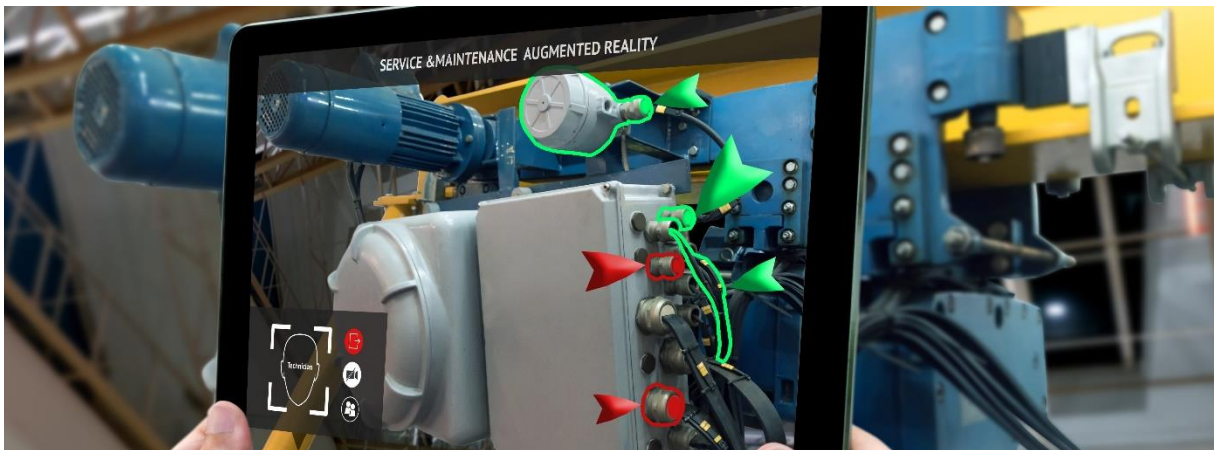
Einsatzbeispiele

- Alle Lagerhäuser / Lagerautomation
- Grosse Verbreitung in allen Industrien
- Bsp. ABB
- Bsp. Swisslog

Effekt auf Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit

- Reduktion Sicherheitsbestand
- Reduktion Materialeinsatz
- 20% weniger Lagerbestand weltweit
- Reduktion Energie

Integration von Kundenlösungen



Funktion

- Kundenintegration via IoT ermöglichen es, prädiktive Wartungen durchzuführen
- Kundenintegration durch IoT ermöglichen es, die installierte Basis aus der Ferne zu überwachen und bei Bedarf einzugreifen
- Lifecycle Management der installierten Basis ermöglicht eine durchgängige Übersicht, kontinuierliche Updates und eine Verlängerung der Nutzung der Produkte beim Kunden

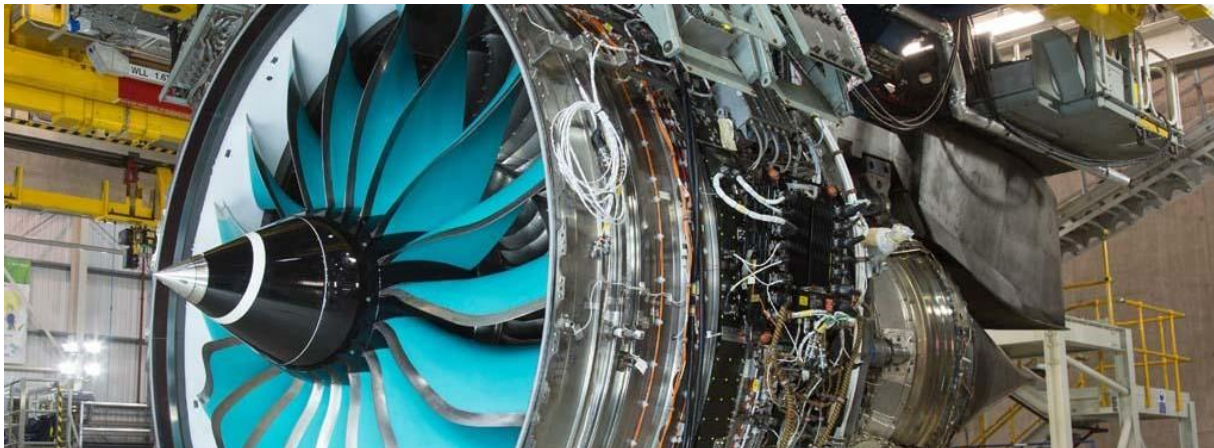
Einsatzbeispiele

- Fernwartung und Fernüberwachung
- Remote Schulung / Befähigung von dezentralen Mitarbeitenden der Kunden

Effekt auf Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit

- Weniger Ressourcenentnahme dank längerer Nutzung
- Instandhaltung der installierten Basis
- Reduktion Stillstandzeiten

Digitale Geschäftsmodelle verändern das Zusammenspiel zwischen Kunde und Lieferant



Funktion

- Wechsel von einer Produktdominanten zu einer Servicedominanten Logik in Geschäftsmodellen ermöglichen Mietmodell oder Pay-per-Use, wodurch die Produkte im Besitz des Herstellers bleiben, der Interesse an einer möglichst langen Nutzung hat
- Integration der Kunden über digitale Schnittstellen zwingende Voraussetzung

Einsatzbeispiele

- Sharingmodelle (z.B. Hilti, Mobility)
- Mietmodelle
- Pay-per-Use
- Z.B. Rolls Royce

Effekt auf Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit

- Weniger Rohmaterialbedarf durch längere Nutzungsdauer
- Hersteller entscheidet, was am Ende der Nutzungsdauer mit dem Produkt passiert

Veränderungen von Routenplanung und optimiert Ver- und Entsorgung von Gütern



Funktion

- IoT ermöglicht dynamische Routenoptimierung basierend auf angemeldetem Bedarf (z.B. Containerfüllstand und Berechnung der erwarteten Füllstände basierend auf Vergangenheitsdaten)
- IoT ermöglicht Liefer- und Güterverkehrssteuerung und somit Verkehrsentlastung, Reduktion Staustunden, Reduktion Emissionen

Einsatzbeispiele

- Logistikdienstleister für Versorgung
- Handwerker
- Städtische Anwendungen der Entsorgung
- Entsorgungsdienste, z.B. Winterthur

Effekt auf Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit

- Reduktion Fahrzeug- und Leistungskilometer
- Reduktion Emissionen, Stau
- Reduktion Fahrzeugflotte → weniger Steuern, weniger Ressourcenentnahme

Fazit: IoT unterstützt nachhaltige und kreislauffähige Lösungen entlang der gesamten Supply Chain



- Überwachung von richtigem Maschineneinsatz und Qualität der gefertigten Produkte
- Erhöhung / Schaffung von Transparenz entlang der gesamten Supply Chain
- Ermöglichung von Smart Warehousing mit adäquater Lagerhaltung und reduzierter Sicherheitsbestände
- Reduktion von Kosten in der Supply Chain, Rohmaterialeinsatz und Transportemissionen
- Hält Produkte länger in der Nutzung und sorgt für geringen Material- und Energieverlust nach Nutzung
- KI Unterstützung bei Rückführung der Materialien in Kreislauf

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Prof. Dr. Maïke Scherrer

Schwerpunktleiterin nachhaltiges Supply Chain Management und Mobilität
Institut für nachhaltige Entwicklung
ZHAW School of Engineering



maïke.scherrer@zhaw.ch



+41 58 934 40 43



www.zhaw.ch/ine