# Das Internet der Dinge in der Logistik

## Miraplast Kunststoffverarbeitungs GmbH

## 29.10.2020

FH St.Pölten – DI Christoph Braun
IMG – Dr. Manfred Peritsch, Ing. Christopher Schultes, MA

# Herzlich Willkommen

- Ziel der Initiative:
  Einfacher, zeitsparender und kostengünstiger Zugang zu digitalen Innovationspotentialen

- Die Potentiale des Internet der Dinge in der Logistik

- Potentialfindung & Anwendungsbeispiele

IMG Innovation - Management - Group

/ medien & digitale technologien

/fh/// st.pölten

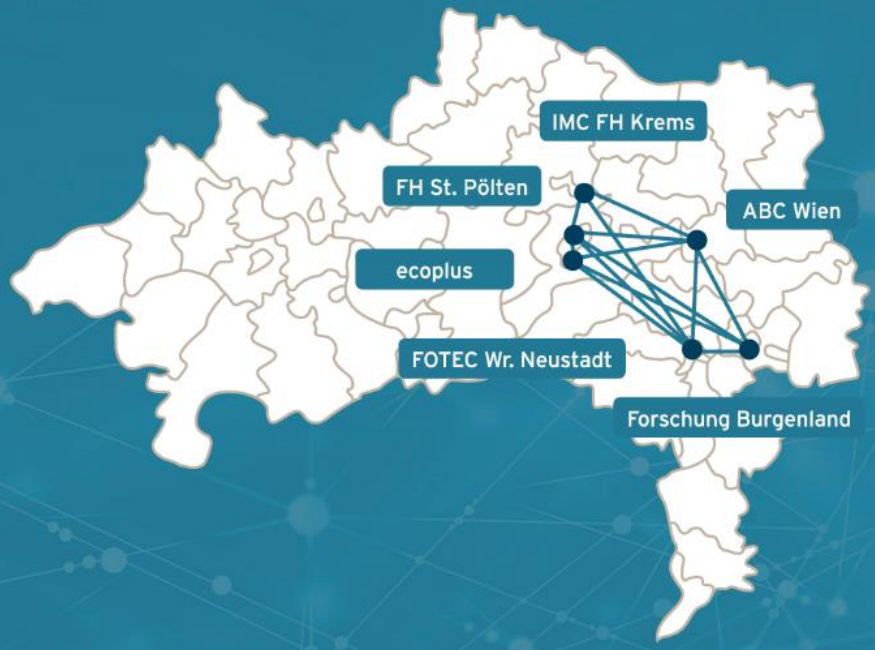
DIHOST
DIGITAL INNOVATION HUB

Unterstützt von: plus eco · N · FFG Forschung wirkt. · Bundesministerium Digitalisierung und Wirtschaftsstandort

# Digital Innovation Hub OST

## Digitale Transformation für KMUs in Österreich

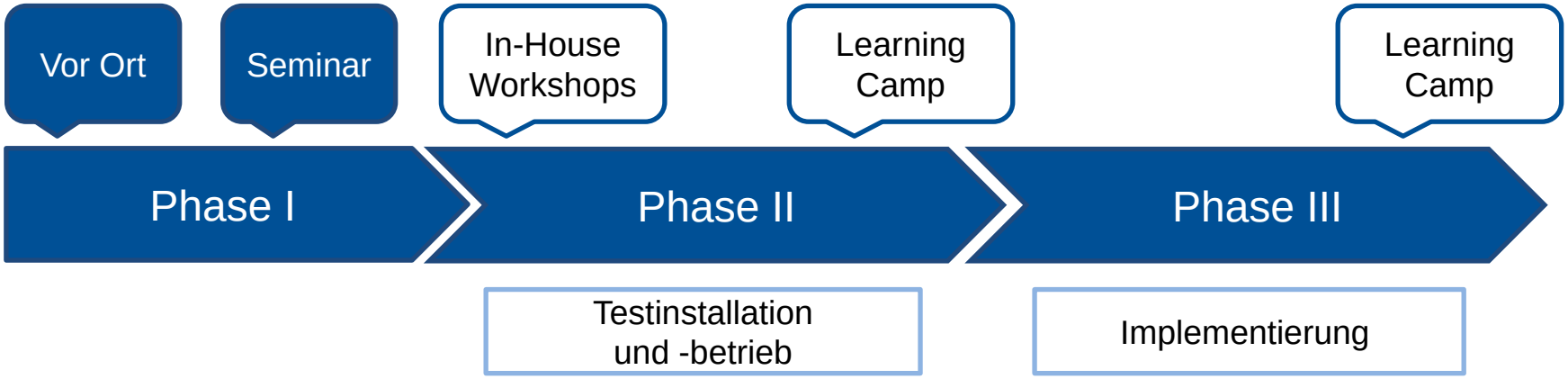
Das von der FFG und den Bundesländern Niederösterreich und dem Burgenland geförderte DIHOST-Projekt bietet drei Jahre lang ein umfassendes Dienstleistungsprogramm an, um die Transformationsfähigkeit und Transformationsgeschwindigkeit der Klein- und Mittelbetriebe in Ostösterreich in Richtung digitaler Innovationen zu steigern.



# Ziele & Ablauf

- Einsatzmöglichkeiten von digitalen Technologien in der Logistik für das eigene Unternehmen erkennen und Machbarkeitsprojekt vorbereiten
- Machbarkeit mit Testinstallationen (proof-of-concept) im Unternehmen prüfen & Erfahrungen austauschen
- Wirtschaftliche Lösungen im Unternehmen implementieren & Erfahrungen austauschen

Kostenfrei für Unternehmen



# Ihr Team

Manfred Peritsch, IMG

- Innovationsexperte

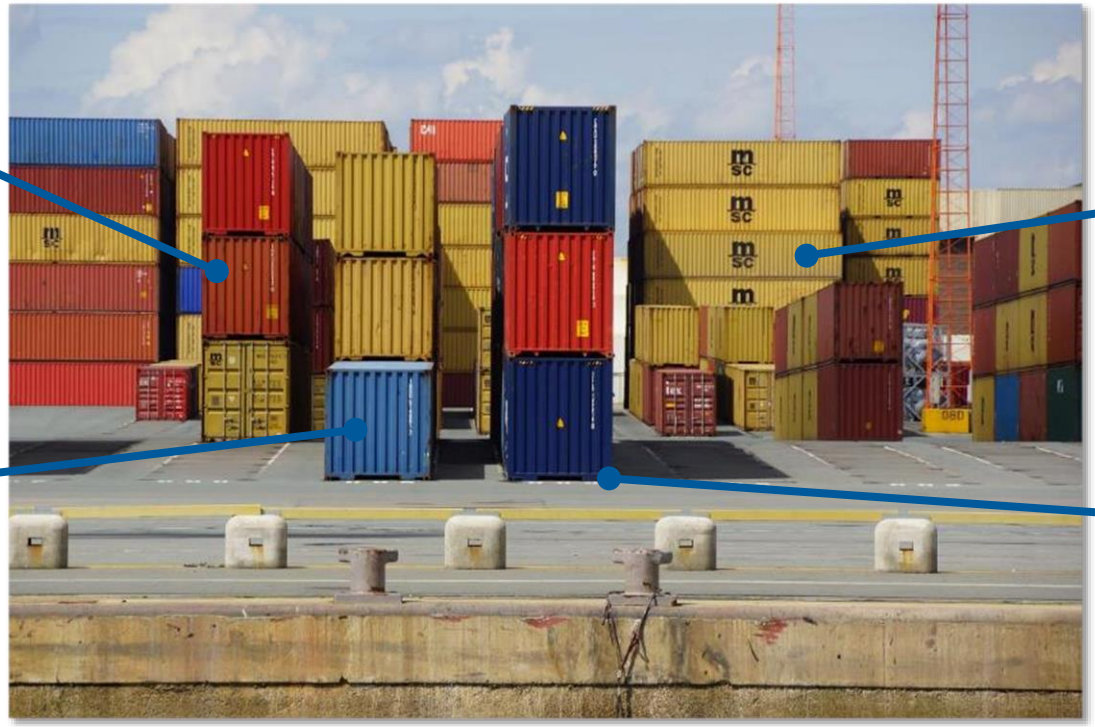
Christoph Braun, FHSTP

- Technologieexperte

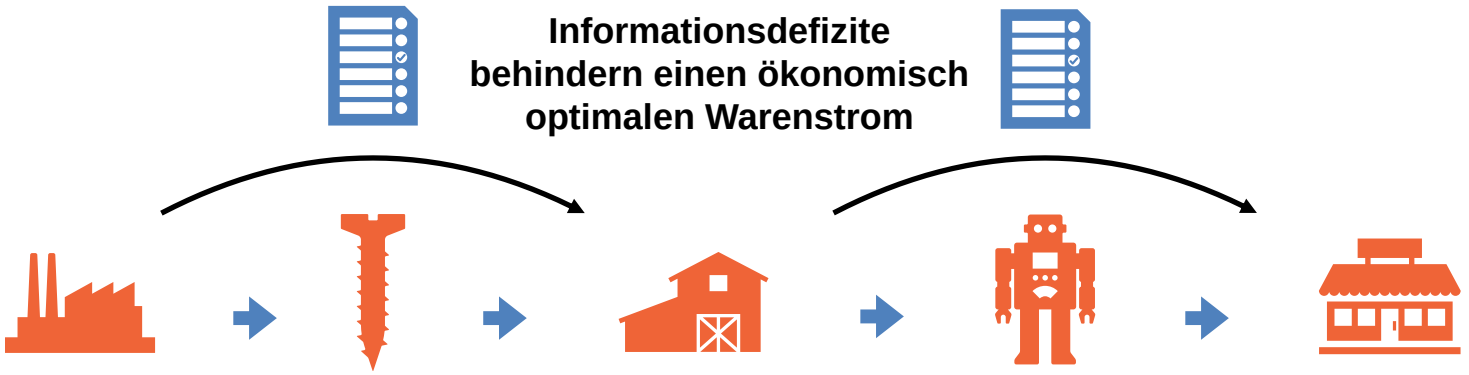
Christopher Schultes, IMG

- Anwendungsexperte

# Wie, wo, wann, wieviel?



# Probleme in der klassischen Supply Chain




Differenzen zwischen Soll- / Ist-Zuständen im Warenstrom

Komplexe, inflexible, und heterogene IT-Systeme

Zeit- und ressourcenintensives manuelles Datenhandling

Mangelnde Datenqualität

Große Anzahl an Datenschnittstellen

Bestandsführende(s) System(e)

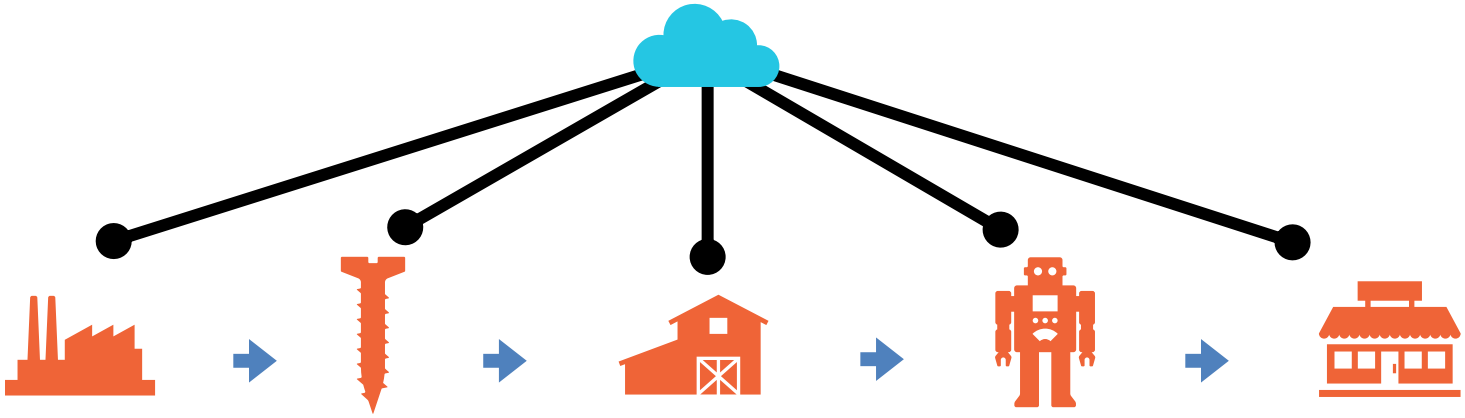
# Schnittstellen Mensch – IT in der Logistik

Viele Prozesse können nicht ohne das Eingreifen von Menschen durchgeführt werden. Diese Abläufe können bisher nur analog oder teilweise digital erfasst werden.

**Jede dieser Schnittstellen birgt die Gefahr von Fehlern deren Behebung einen hohen Zeit- und Kostenaufwand verursachen**

- Mengen erfassen
- Zustand erfassen
- Waren einlagern
- Waren entnehmen
- Entnahme dokumentieren
- Bestand überwachen
- Bestellbedarf erkennen
- Bestellmengen definieren
- Lieferzeitpunkt definieren

# IoT in der Logistik



Sensoren, Datenübertragungstechnologien und cloudbasierte Software liefern Mengen-, Zustands- und Ortsinformationen in Echtzeit und schaffen hohe Transparenz von Material- und Warenströmen über die gesamte Supply Chain und unterschiedliche IT-Systeme beteiligter Unternehmen hinweg

# Potentiale entdecken

- Aktuell verwendete Systeme – Kanban, Scanner, etc. ergänzen, optimieren
- Anzahl manueller Tätigkeiten bezüglich Mengen und Zustandserfassung reduzieren
- Erfassung und Protokollierung von logistisch relevanten Daten vereinfachen
- C – Teile und Betriebsstoffe Management optimieren
- Kosten in der Lagerbewirtschaftung (Menge, Dimensionen, Physikalische Zustände, Lieferzeiten) optimieren
- Out-of-stock Situationen erkennen und vermeiden
- Konsi-, oder VMI-Lager, Rahmenverträge mit Lieferanten / Kunden für bessere Kundenbindung gestalten

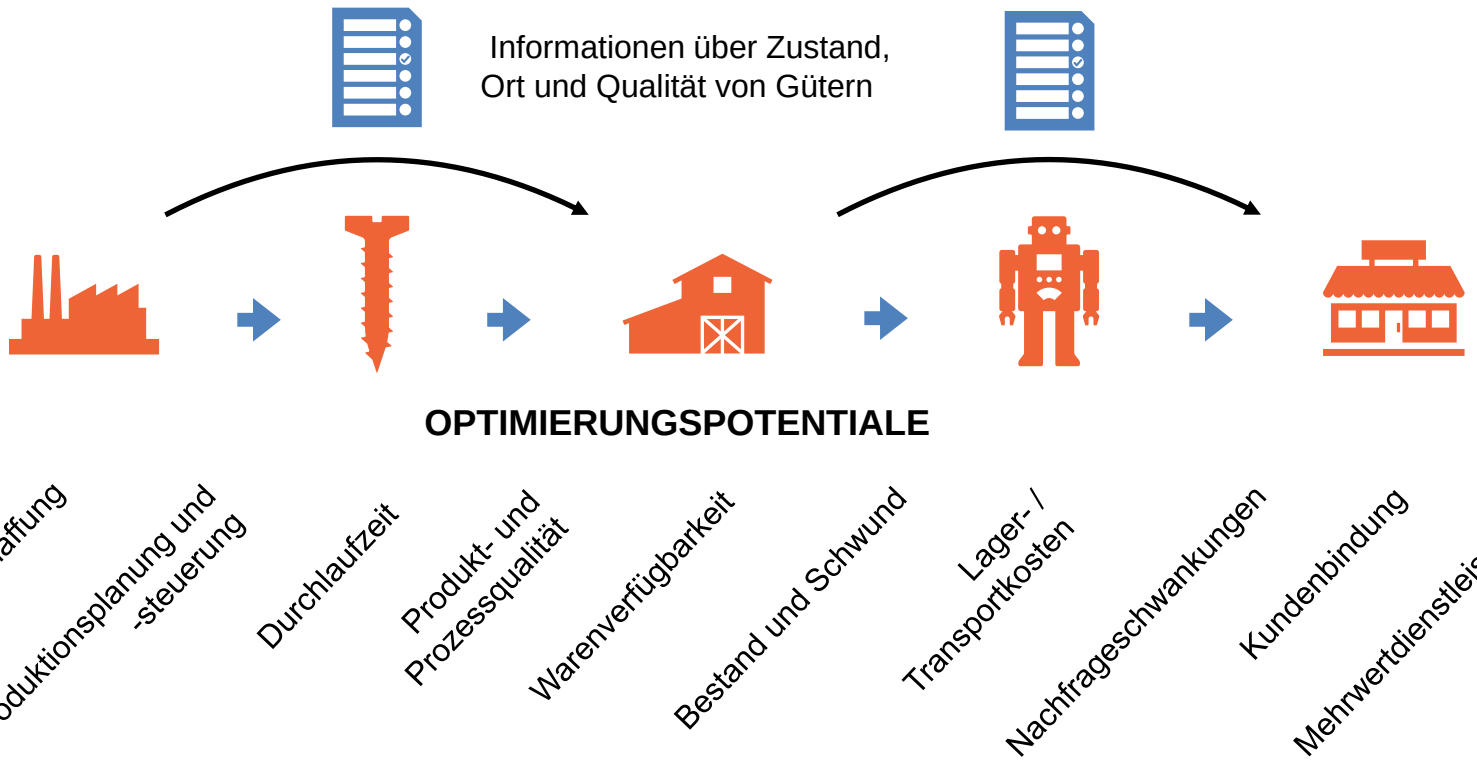
→ Konzept der der lückenlosen Inventur zielgerichtet verfolgen

# Warum IoT in der Logistik?

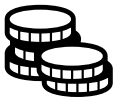
- Digitaler Zwilling
  - Übersicht über Warenströme und Lagerstände in Echtzeit
- Vernetzung der Systempartner
  - Automatische Termine
  - Verbrauchsbasierte Warenströme
- Optimierung
  - Nachverfolgung von Transportwegen
  - Zugriffszeitpunkte bewerten
  - Stillstände vermeiden
- Überwachung
  - Lokalisierung von Waren
  - Zustandsüberwachung, Nachweis im Schadensfall

Quelle: zapp2photo – stock.adobe.com

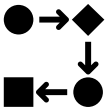
# Optimierungspotentiale der klassischen Supply Chain



# Der Innovationsansatz



**Kosteneinsparungen**
**&**
**Erlöse aus Mehrwerten**



**STOP / GO**
**Pay back time**
**6 Monate bis 2 Jahre**

Informationen zu
**MENGE**
**ZUSTAND**
**ORT**
in Echtzeit

Wettbewerbsvorteile in der Warenwirtschaft generieren

Potentiale in der Material- und Warenlogistik heben

Gezielte Investitionen in die Verbesserung der Informationslogistik tätigen

Status Quo analysieren, „Low Hanging Fruits“ erkennen, Technologien evaluieren und ausprobieren

# Internet der Dinge – eine (un)klare Definition

Aktuelle Begriffe:

- **Digitalisierung – *allgemeines Anwenden von digitalen Werkzeugen***
  - ✔ *Smartphone als Scanner verwenden*
  - ✘ *Mitarbeiter Smartphones, Homepage und Social Media,*

- **IoT – *Geräte (Dinge) unabhängiger Bauart kommunizieren per Internet***
  - ✔ *Kühlschrank, Toilette, Kaffeemaschine, etc.*
  - ? *Smartphone, Laptop, etc. werden dabei nur noch als Voraussetzung genannt.*

# Internet der Dinge – eine (un)klare Definition

Aktuelle Begriffe:

- **IIoT – *„professionelle“ Geräte, zumeist aus der Produktion, kommunizieren per Netzwerk***
  - ✔ *Produktionsmaschinen, Produkte, Bauteile, etc.*
  - ? *höhere Anforderungen an Netzwerkinfrastruktur, IT- Sicherheit*

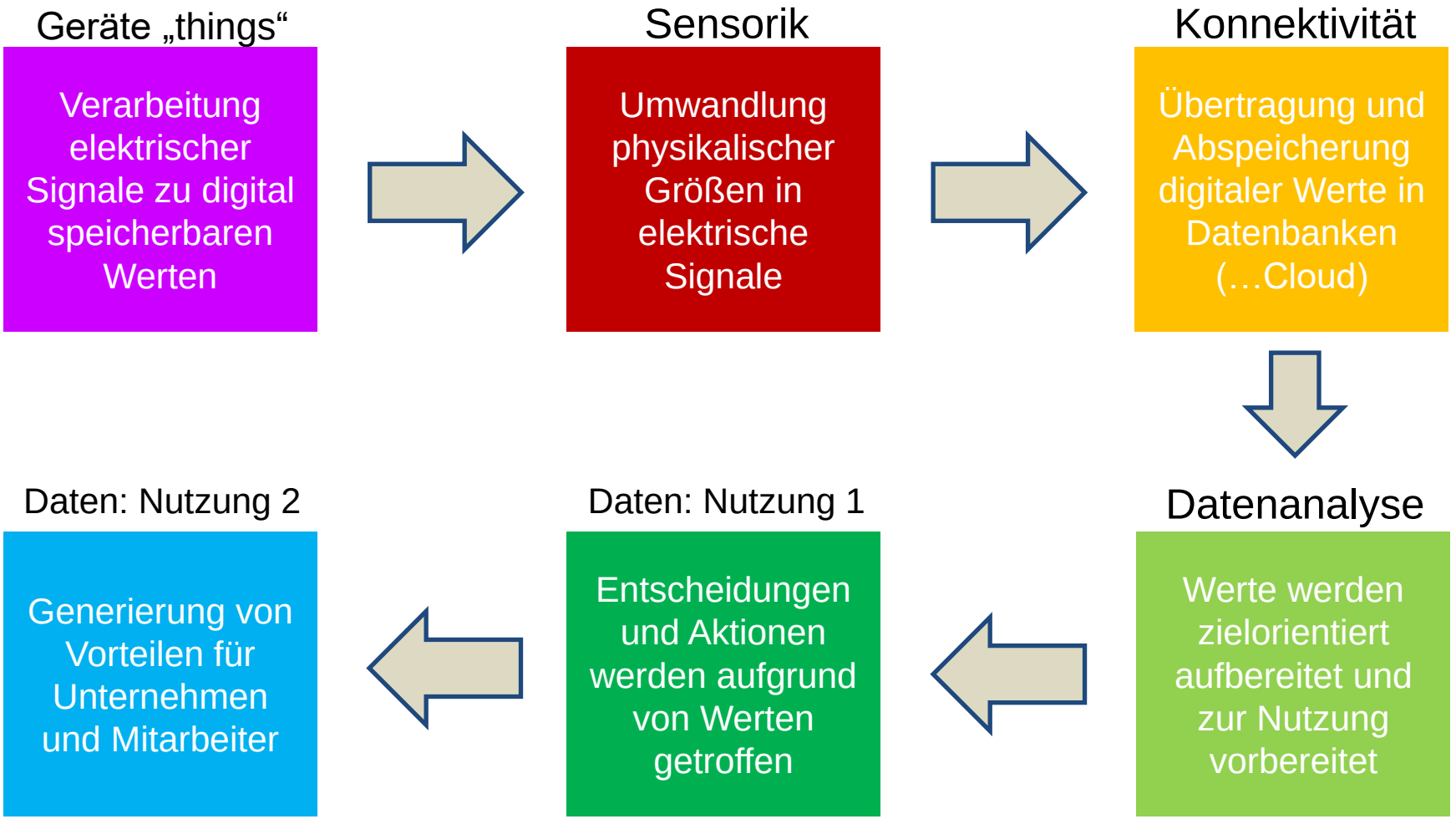
- **Industrie 4.0 – *Anwendung und Vernetzung digitaler Werkzeuge in der Produktion***
  - ✔ *Selbststeuernde Produktionsmaschinen, Werker-Assistenzsysteme*
  - ✔ *neue Produktionsprozesse, neue Analyse- und Planungsmethoden*
  - ✘ *3D-Drucker alleine noch keine Industrie 4.0*

# Internet der Dinge – eine (un)klare Definition

Aktuelle Begriffe:

- **Digital Production – *„neuartige“ Fertigungstechnologien und Materialien***
  - ✔ *neue Fertigungstechnologien (3D Druck, Lasercutting)*
  - ✔ *„smarte“ Materialien, (z.B. für Kleidungsstücke mit integrierten Sensoren)*

# IoT Elemente



# IoT Sensorik

Umwandlung physikalischer Größen in elektrische Signale

## Menge (die Anzahl ermitteln)

- Produkte, Bauteile, Rohstoffe

Würth iBin®

### einige verwendete Sensoren

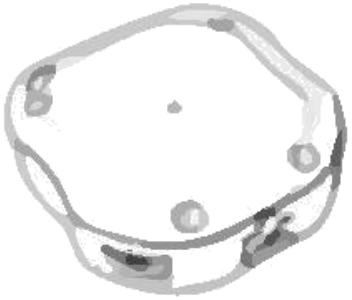
- Gewichts-, Distanz und Lichtsensoren (Bauteilmagazine)
- Durchflusssensoren und Ventile (Menge, Zeit, Geschwindigkeit)
- Kameras (Vision Systeme, object tracking/detection)
- RFID-Tags (presence detection)

# IoT Sensorik

Umwandlung physikalischer Größen in elektrische Signale

**Zustand (die Beschaffenheit/Verfassung ermitteln)**

- Produkte (z.B. am Transportweg)
- Rohstoffe (z.B. UV-Einstrahlung)
- Maschinen (z.B. auf Baustelle)



mobile Sensoreinheit

**einige verwendete Sensoren**

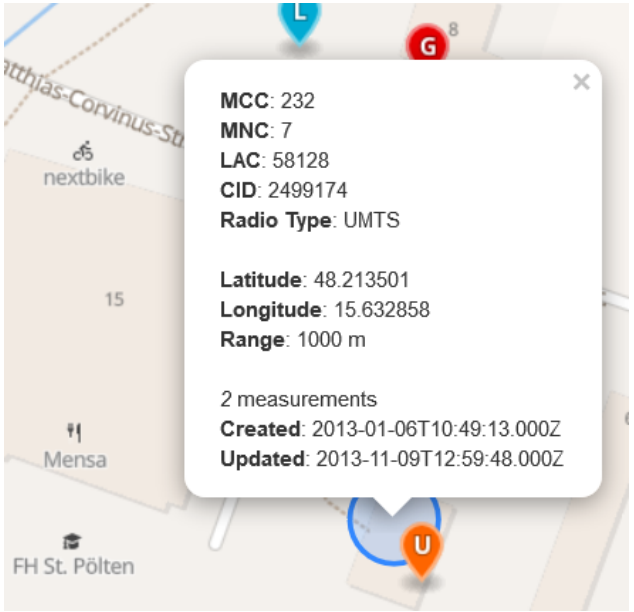
- Temperatur, Luftfeuchtigkeit (z.B. in der Verpackung)
- Luftgüte (Qualität), Sonneneinstrahlung (z.B. Verschleiß)
- Kameras (Objektgröße, Lage, etc.)
- Bewegungsenergie, Biegung, Beschleunigung (z.B. bei Transportschäden)

# IoT Sensorik

Umwandlung physikalischer Größen in elektrische Signale

## Position (den Standort ermitteln)

- Produkte, Werkzeuge, Rohstoffe (z.B. am Aufstellungsort oder Transportweg)

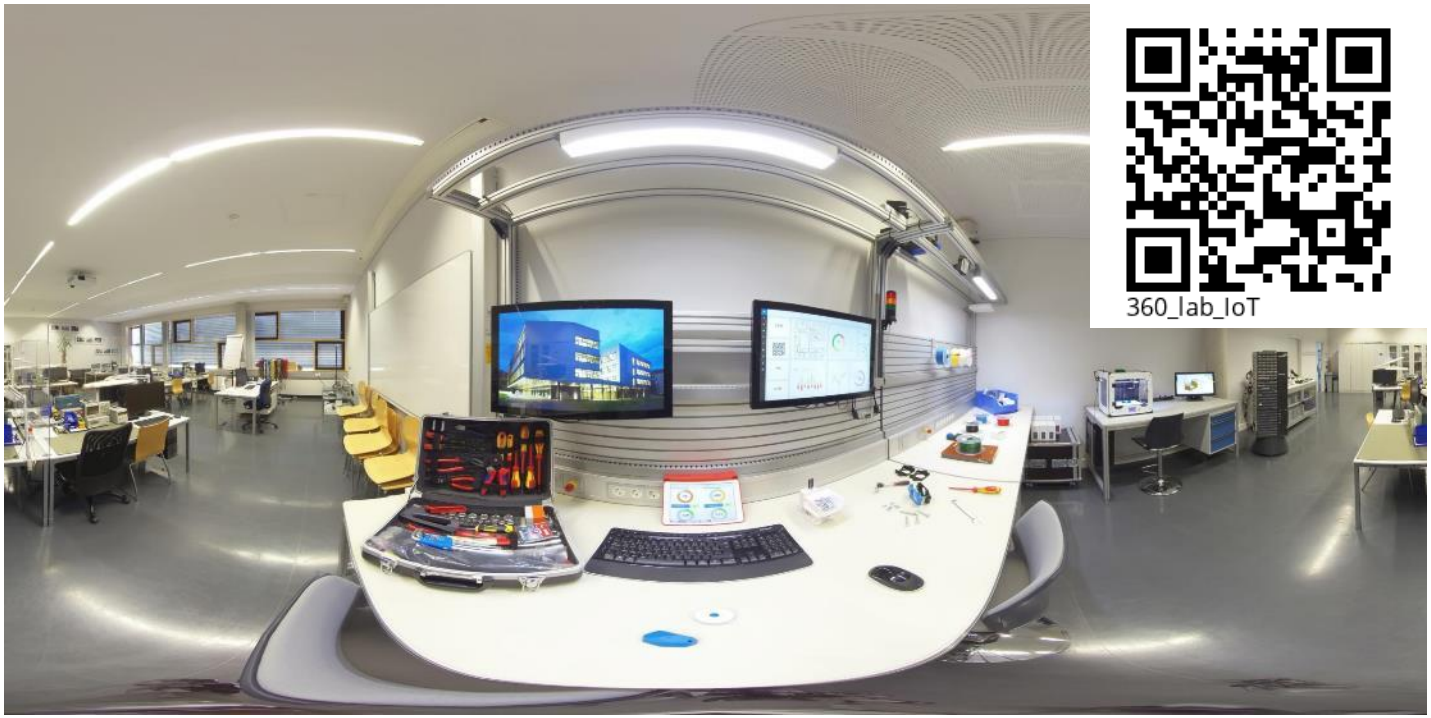



OpenCellid

### einige verwendete Sensoren

- GPS, Galileo
- Funkzellen Informationen (niedrige Kosten)
- Ultra Wide Band und Bluetooth (häufig Indoor)
- Kameras und einfache Bewegungsmelder (Tracking)
- RFID-Tags (presence detection)

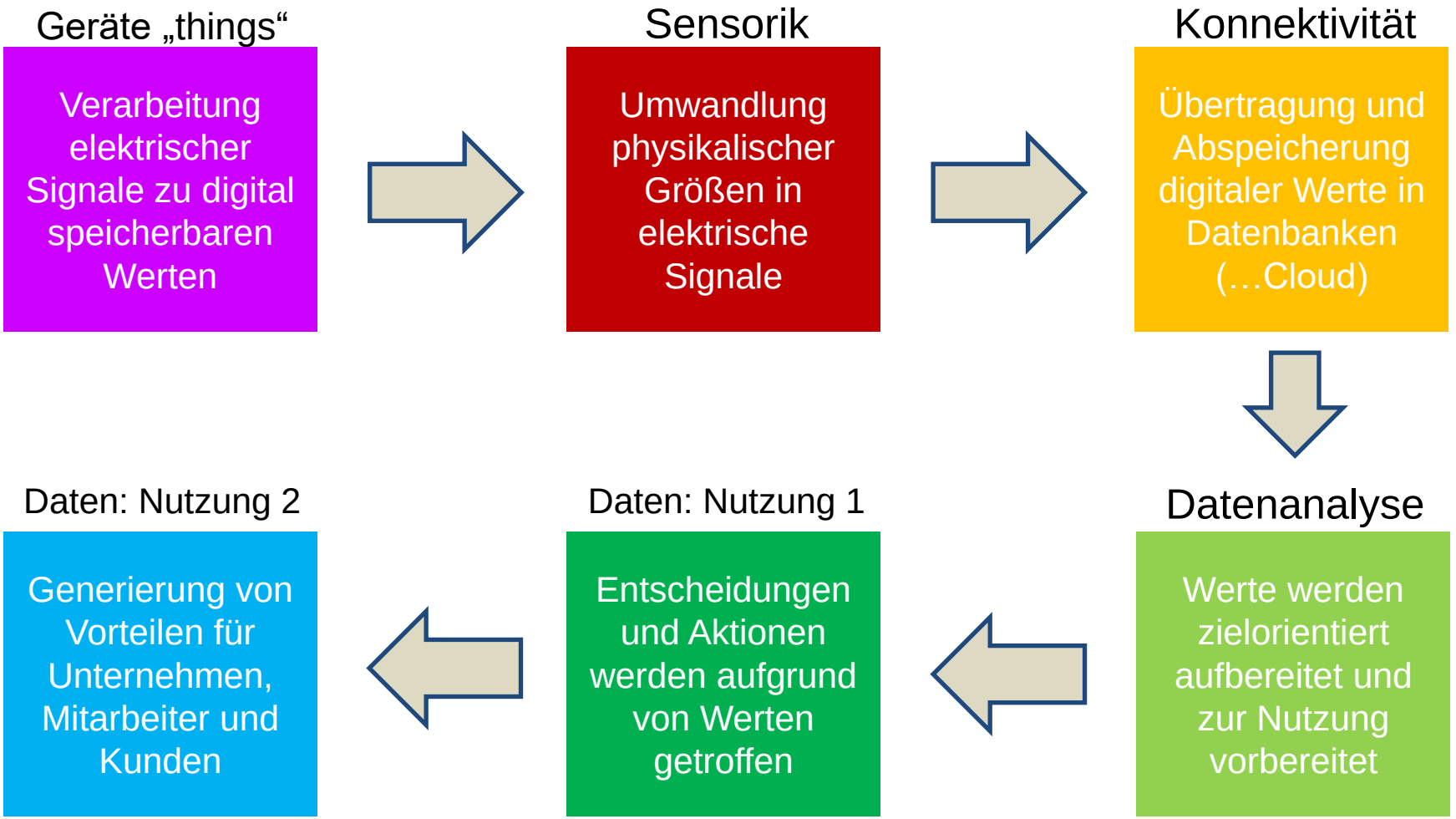
# Virtueller Laborrundgang



360_lab_IoT

- Elektronik und Industrie 4.0 Labor der FH St. Pölten
- link

# IoT Elemente



# IoT Konnektivität

Übertragung und Abspeicherung digitaler Werte in Datenbanken (…Cloud)

**Ziele**

- große Datenmengen schnell übertragen
- wenig Wartung, lange Laufzeit bei mobilen Geräten
- niedrige Kosten in der Anschaffung und Betrieb
- kleine Bauweise, z.B. Funkmodul und Antenne

| Einige aktuelle Technologien | Datenrate und Geschwindigkeit | Laufzeit (mobile Anwendung) | Kosten | Bauweise |
|---|---|---|---|---|
| LTE/5G | sehr hoch ☺ | kurz ☹ | hoch ☹ | mittel 😳 |
| W-LAN | hoch ☺ | kurz ☹ | mittel 😳 | mittel 😳 |
| NB-IoT | niedrig ☹ | mittel/lang 😳 | mittel 😳 | mittel 😳 |
| LoRaWAN | niedrig ☹ | mittel/lang 😳 | mittel 😳 | mittel 😳 |
| Bluetooth | niedrig ☹ | lang ☺ | niedrig ☺ | klein ☺ |
| RFID | niedrig ☹ | lang ☺ | niedrig ☺ | klein ☺ |

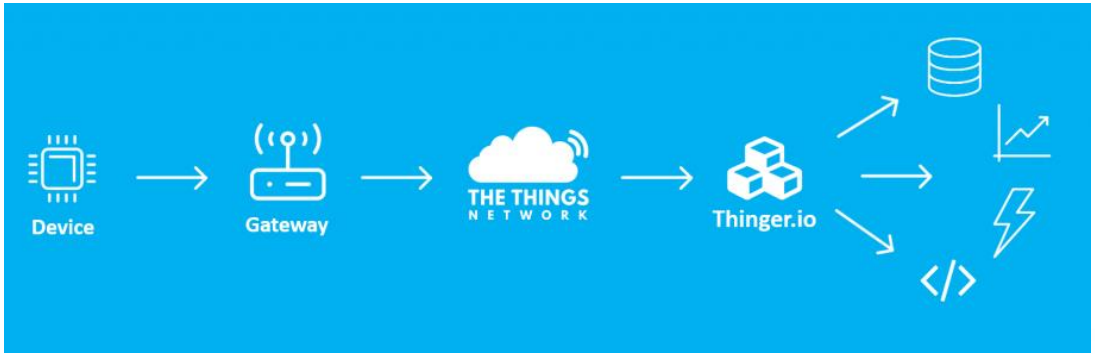
# IoT: NB-IoT und LoRa

Übertragung und Abspeicherung digitaler Werte in Datenbanken (…Cloud)

**low power and wide area**

- Funktechnologien wurden für IoT entwickelt
- LoRaWAN – low range wide area network
  - patentiertes Übertragungsverfahren
  - „*Community*“ Netze als auch private Netze möglich
- NB-IoT “*narrow band*“ - Mobilfunkstandard

thinger.io - LoRaWAN



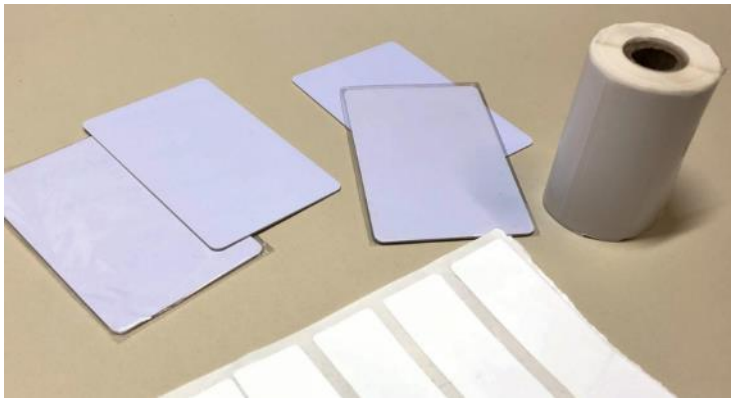
Microtronics
We live M2M

# IoT: RFID und QR-Codes

Übertragung und Abspeicherung digitaler Werte in Datenbanken (…Cloud)

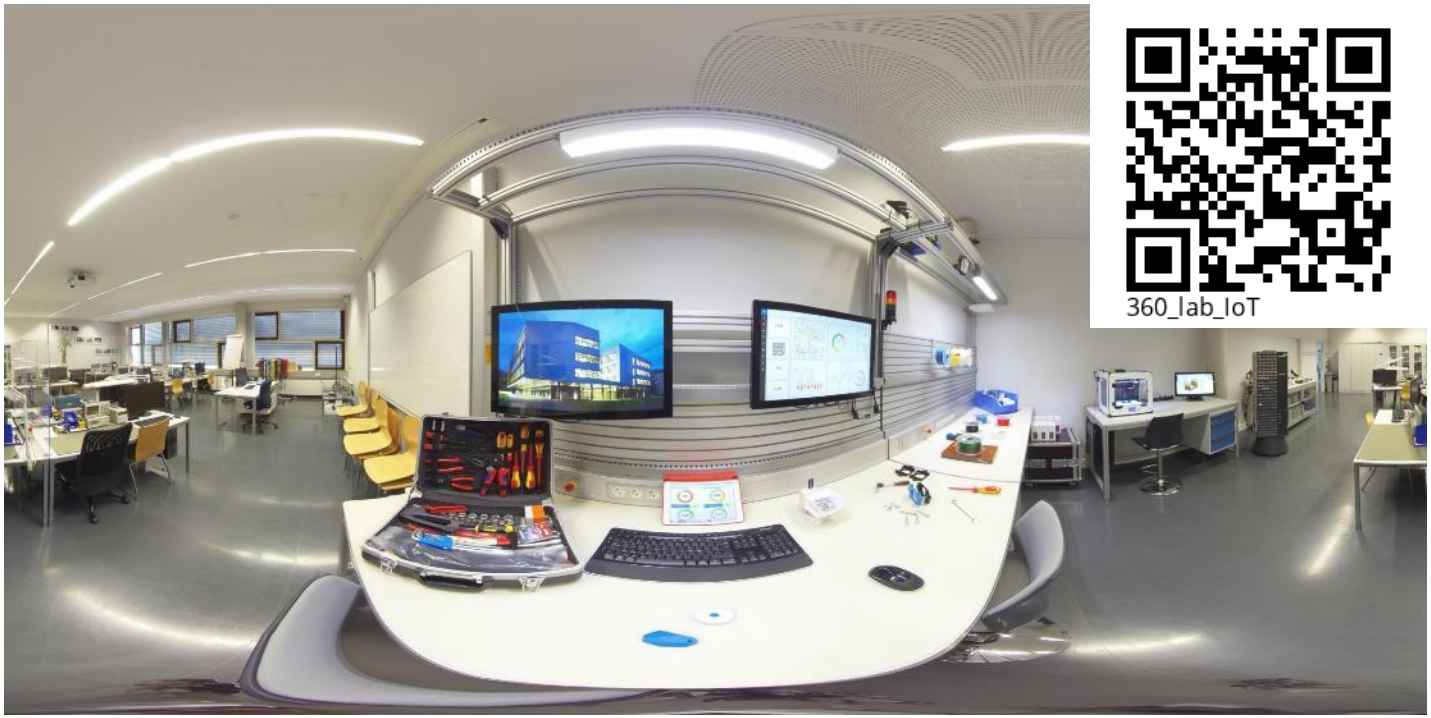
- **„Identifikationstechnologien“**
- RFID – „radio-frequency identification“
  - weit verbreitet (z.B. Bankomatkarte, Kleidungsstücke)
  - sehr niedrige Kosten und flexible kleine Bauformen
  - begrenzte Speicherkapazität
- QR-Code ®
- flexible einsetzbar, hohe Fehlertoleranz, 4000 Zeichen möglich

RFID-Materialien



QR-Code ®

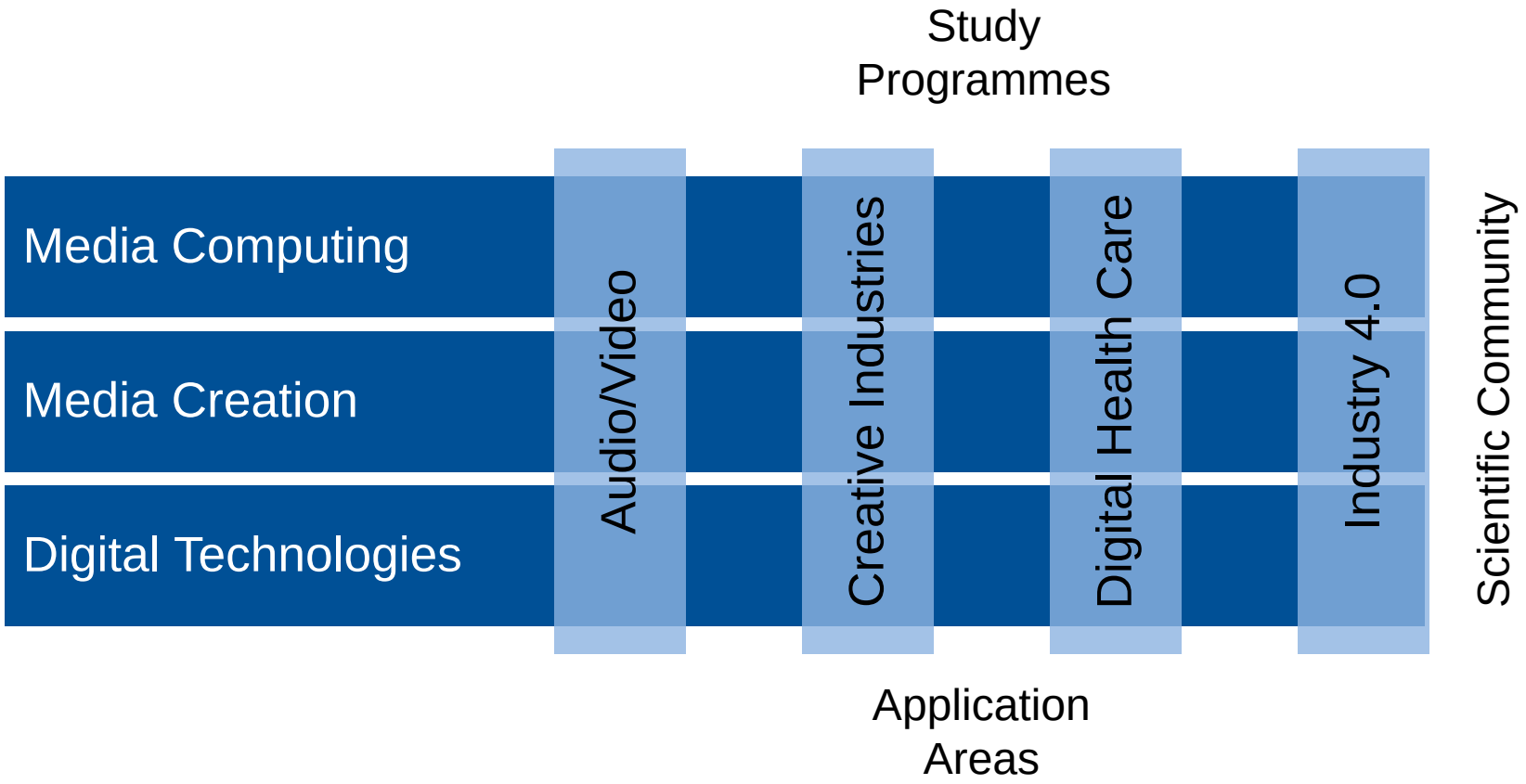
# Virtueller Laborrundgang



360_lab_IoT

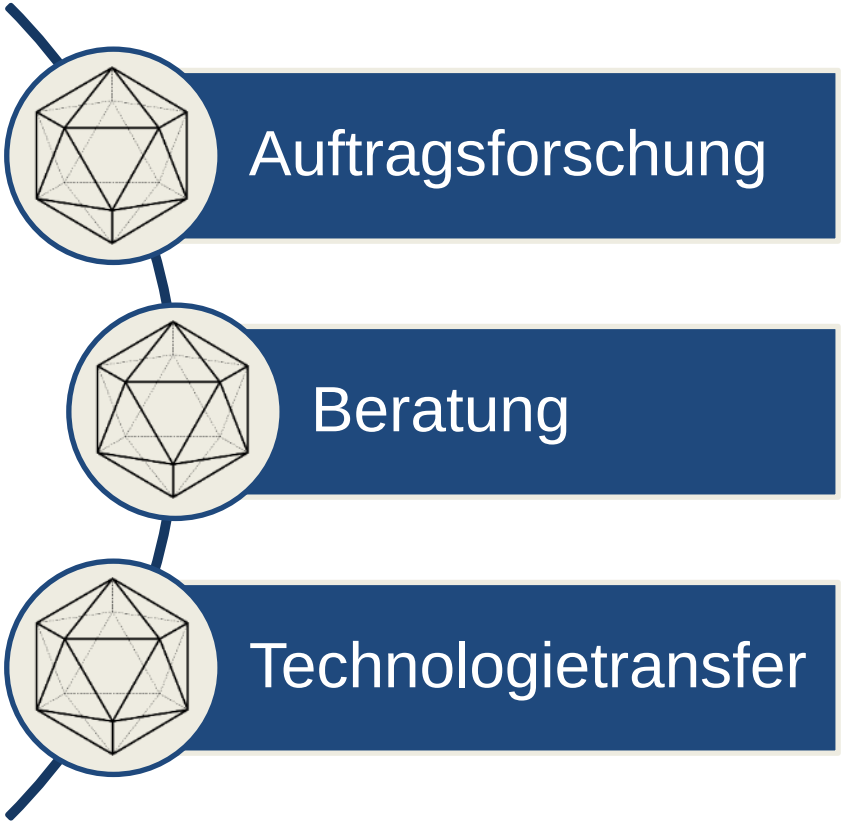
- Elektronik und Industrie 4.0 Labor der FH St. Pölten
- Link

# Institut für Creative\Media/Technologies FH St. Pölten




30+ researchers
approx. 25 running research projects (national and international third-party funds)

# Institut für Creative\Media/Technologies FH St. Pölten




- Projekte mit Unternehmen
- Bachelor- und Diplomarbeiten
- Ausarbeitung von Ideen und Konzepten
- Bewusstseinsbildung und Training
- Testumgebungen
- Zusammenarbeit von Studierenden, Lehrenden und Forschenden

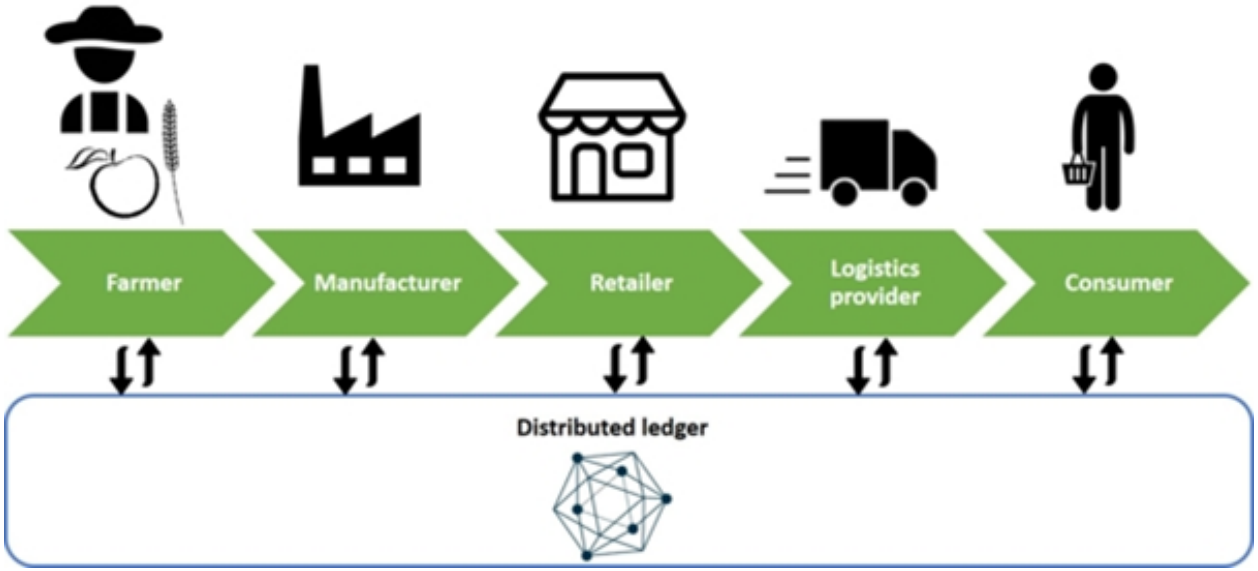
# Institut für Creative\Media/Technologies FH St. Pölten

## Bluetooth Digital Asset Tracking

- Verwendung von Bluetooth 5
- Indoor Tracking
- Nachverfolgung von physischen Produktionsaufträgen
- Auswirkungen auf die Privatsphäre der Mitarbeiter

# Institut für Creative\Media/Technologies FH St. Pölten

## DataVisBlock




Datenanalyse und Visualisierung für Blockchain-basiertes Lieferketten-Management

# Microtronics

Komplettanbieter für M2M Lösungen / Gesamtsystem aus Hard- & Software, Kommunikation & Visualisierung standardisiert oder ganz individuell nach Kundenbedürfnissen zusammengestellt
Standort: Ruprechtshofen
Gründungsjahr: 2006

**300 Projekte**

Die innovative IoT Technologie von Microtronics realisiert neue Businessmodelle und schafft echten Mehrwert.

**80 Länder**

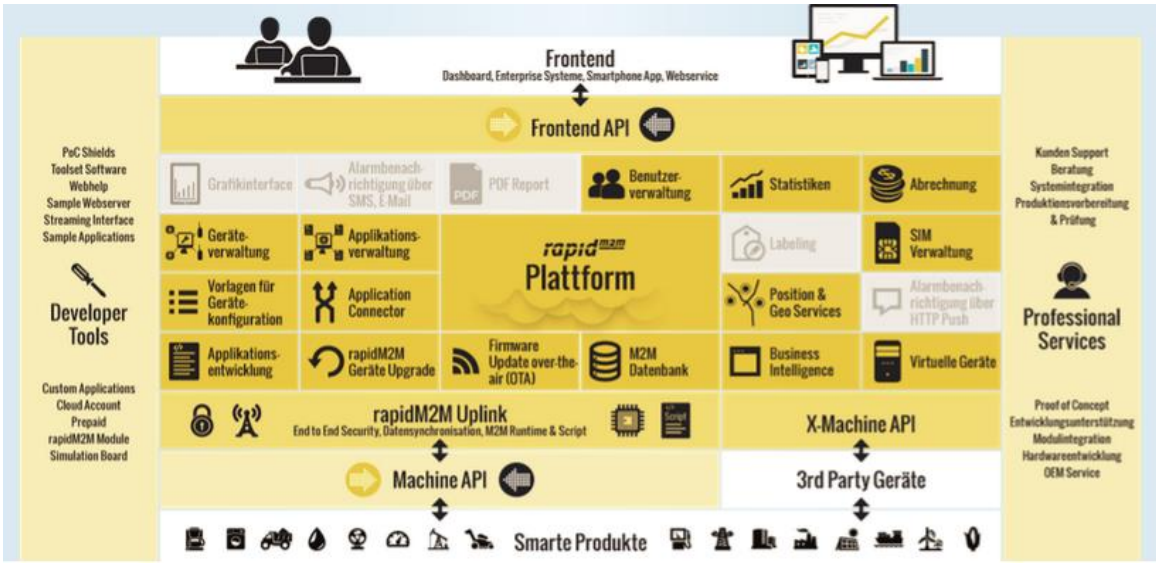
Von Chile, Brasilien, Großbritannien, Deutschland, Österreich bis China wird Microtronics Technologie weltweit eingesetzt.

**50 Branchen**

Von der Abwasserbehandlung im Kanal, zur Überwachung von Desinfektionszyklen über Leiterseilmonitoring ist das Ecosystem flexibel einsetzbar.

**13 Jahre**

Als IoT noch in den Kinderschuhen steckte, realisierte Microtronics bereits erste Projekte. Profitieren Sie heute von dem reichen Erfahrungsschatz!



# Microtronics

## Wicell

**Temperaturüberwachung für den Transport**

Wicell überwacht und dokumentiert Liefervorgänge von temperaturempfindlichen Gütern. Dabei entsteht kein zusätzlicher Aufwand für den Transporteur. Wicell besteht aus thermisch eingepassten Temperatursensoren, einem robusten Gateway mit Farbdisplay und einer zentralen Serverplattform zur Speicherung der Daten. Die Datenaufzeichnung wird bei der Entladung mittels Tastendruck beendet und das Temperaturprotokoll kann über den mobilen Drucker ausgedruckt werden. Zusätzlichen werden die Daten sowie ein Bericht im PDF-Format auf der Serverplattform archiviert.

Wicell wurde ursprünglich für den Asphalttransport entwickelt und kann in weiteren Applikationen wie beispielsweise zur Überwachung einer Kühlkette eingesetzt werden.

**Produktmerkmale**

- Lokaler Protokollausdruck über Bluetooth Drucker
- Positionsinformationen zu den LKWs
- Applikationsanpassung Over the Air
- Datenübertragung an zentrale Webplattform über GSM
- Unterschiedliche Einsatzgebiete möglich

**Funktionsübersicht**

In Kooperation mit
www.cell.cc

# Microtronics

**Die Annahme von Paketen und das Retournieren waren noch nie so einfach**

Mit dem PaketButler erhalten Sie Ihre Pakete bequem und komfortable – unabhängig davon ob Sie zu Hause sind. Die faltbare Box hat im gefalteten Zustand die kompakten Maße von 37 x 57 x 10cm und findet so selbst in der kleinsten Wohnung Ihren Platz. Ausgefaltet wird auch für große Pakete (30 x 50 x 70cm) Platz geboten. Erwarten Sie ein Paket, platzieren Sie den PaketButler vor Ihrer Haustür und der Paketbote hinterlegt Ihre Lieferung dort für Sie. Sollte etwas einmal nicht passen, legen Sie das Paket zurück in den PaketButler und der Paketbote holt dieses wieder ab.

Der PaketButler verfügt über ein intelligentes Schlosssystem. Der Microtronics **Keycode Server** sorgt dabei für einen rollierenden Austausch der PINs. Die PaketButler-App fungiert als Ihre Logistik-Schaltzentrale. Dort werden Sie informiert, wenn Sie ein Paket erhalten haben und erfahren den PIN zum Öffnen des PaketButlers.

## Produktmerkmale

- Bequemes und unkompliziertes annehmen und retournieren von Paketen an der eigenen Haustür
- Sicherer rollierender Austausch der PINs mit dem Keycode Server
- Robustes, reißfestes und brandsicheres Gewebe
- Sicherungsgurt zur Befestigung des PaketButlers an der Haustür
- Akkulaufzeit von bis zu 3 Monaten

In Kooperation mit
**www.paketbutler.com**

## Funktionsübersicht

TeDaLoS™

IMG Innovation - Management - Group / medien & digitale technologien

fh st.pölten

DIHOST DIGITAL INNOVATION HUB

Gründung **2015**
Hauptsitz **Wien**

## Sensoreinheiten

- Gewicht, Ort, Temperatur, Neigung, Beschleunigung, Feuchtigkeit, u.v.a.m.
- Energieautarke Einheiten mit verschiedenen Energiequellen kombinierbar
- Lösungen für sämtliche Warengruppen von klein & leicht bis groß & schwer

## Datenübertragung

- Weltweiter Datenverkehr ohne zusätzliche Infrastruktur
- Datenübertragung über Vielzahl an Funkkommunikationskanälen (2G/3G, WiFi, Bluetooth, LoRaWAN, …) – je nach Applikationserfordernis

## Cloudbasierte Software

- Intuitive Webapplikation lauffähig auf allen gängigen internetfähigen Geräten
- Anbindung an Warenwirtschaftssysteme über Standardschnittstellen
- In der SW integrierte Algorithmen zur smarten Dateninterpretation und Entscheidungsfindung in übergeordneten Systemen

TeDaLoS™

IMG Innovation - Management - Group / medien & digitale technologien

fh st.pölten

DIHOST DIGITAL INNOVATION HUB

verschiedenste Größen

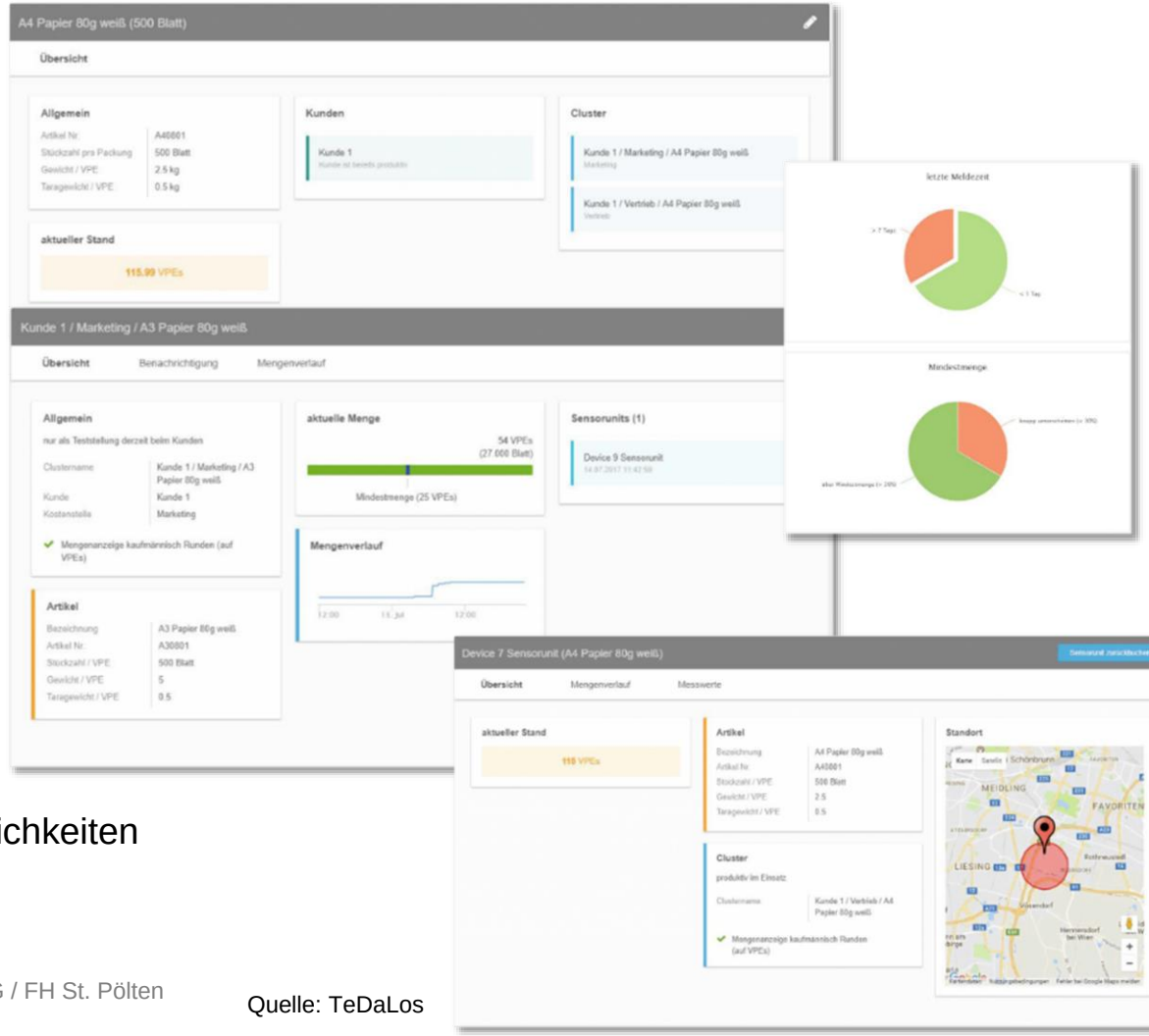
kompakt ← verschiedenste Anwendungen → groß

## Optimal für

- Echtzeitinventur
- C-Teile Bewirtschaftung
- Schlecht quantifizierbare Einheiten wie Kleinteile Kabel, Flüssigkeiten, etc..
- Direktentnahmen von den Paletten (z.B. Aktionsartikel)

# Anwendungsbeispiel

- **Mengenmanagement**




**Autarke Sensoreinheit**
- keine Anschlüsse nötig
- Batterielaufzeit bis zu 3 Jahre
- Datentransfer zur Cloud
- Individueller Updatezyklus

**Alle Informationen aus der Cloud**
- Weltweiter Zugriff
- Stets aktuelle Daten
- Verschiedene Auswertungsmöglichkeiten
- z.B. Mengen und Ortsverlauf
- Alarm- und Informations-E-Mails



Quelle: TeDaLos

# Anwendungsbeispiel

- **Smart Shelf**

**Vorher**
- Entnahme erfolgt unregelmäßig
- Optische Schätzung der Menge
- Manuelle Buchung im ERP-System
- Verbrauch direkt nicht nachvollziehbar

**Mit IoT**
- Echtzeitinventur
- Weltweiter Zugriff
- Akkurate Bestandsüberwachung
- Freigabe für Lieferanten
- Gesicherte Verfügbarkeit

Quelle: TeDaLos

# Optimierung der Inventur

Jährlich besteht die arbeits- und kostenintensive Aufgabe der Inventur. Das Warenlager gehört bestimmt und bewertet, und anschließend kontrollieren Wirtschaftsprüfer die Angaben mit der Realität vor Ort. Aber Inventur ist notwendig. Entweder um die Weihnachtszeit oder während des Jahres, wenn eigentlich andere Aufträge fertig gestellt werden sollten, gehört für ein paar Tage das „Zählen“ zur Tagesordnung.

**→ Die Inventur hat Optimierungsbedarf, um laufende Prozesse nicht zu stören!**

# Anwendungsbeispiel

- **Intelligente Paletten**

Quelle: worldofmaterialhandling.com/de/zukunftsmusik

Quelle: Linde-MH Automatisiere Fahrzeuge

**Integrierter Sensor**
- 10-Jährige Batterielaufzeit
- Regelmäßige Info an System
- Information über Art der Beladung, Bewegungen, Standort, Temperatur
- Verbrauch nicht direkt nachvollziehbar

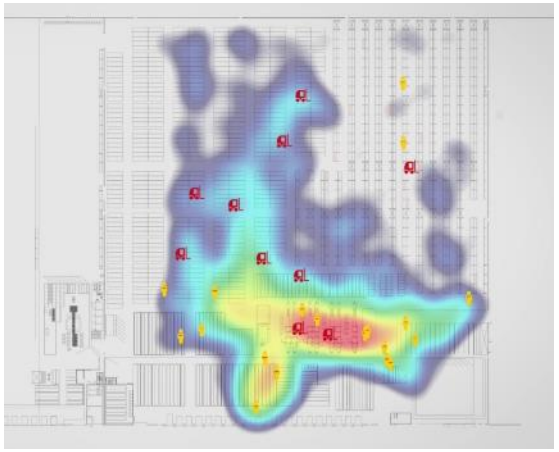
**Vorteile**
- Information über Ladung (Frachtenpapiere etc.)
- Nachverfolgbarkeit der Palette
- Verringerung von Leerpalettenbewegungen
- Schutz vor Falschpaletten
- Autonomer interner Transport

Quelle: Amazon

# Anwendungsbeispiel

- **Lageroptimierung**

**Darstellung mit Heatmaps**
- Echtzeitüberwachung des Betriebes
- Erkennen von Engpässen
- Reaktion auf temporär höhen Bedarf an Transportmitteln
- Erfassung von Materialbewegungen



Quelle: DHL

- **Smarte Wagons**

**Sensorgestützte Überwachung**
- Metergenaue Positionsbestimmung
- Automatische Datenübermittlung
- Überwachung der Kühlkette
- Feststellung von Verschleiß
- Einhaltung von Serviceterminen

Quelle: Bosch

# Anwendungsbeispiel

- **Weitere Anwendungen**

**Vernetzung von Mitarbeitern**
- Sensoren an Handgelenkten
- Anonyme Ortung von Personen
- Optimierung von Bewegungsabläufen
- Verringerung von Warte- und Transportzeiten

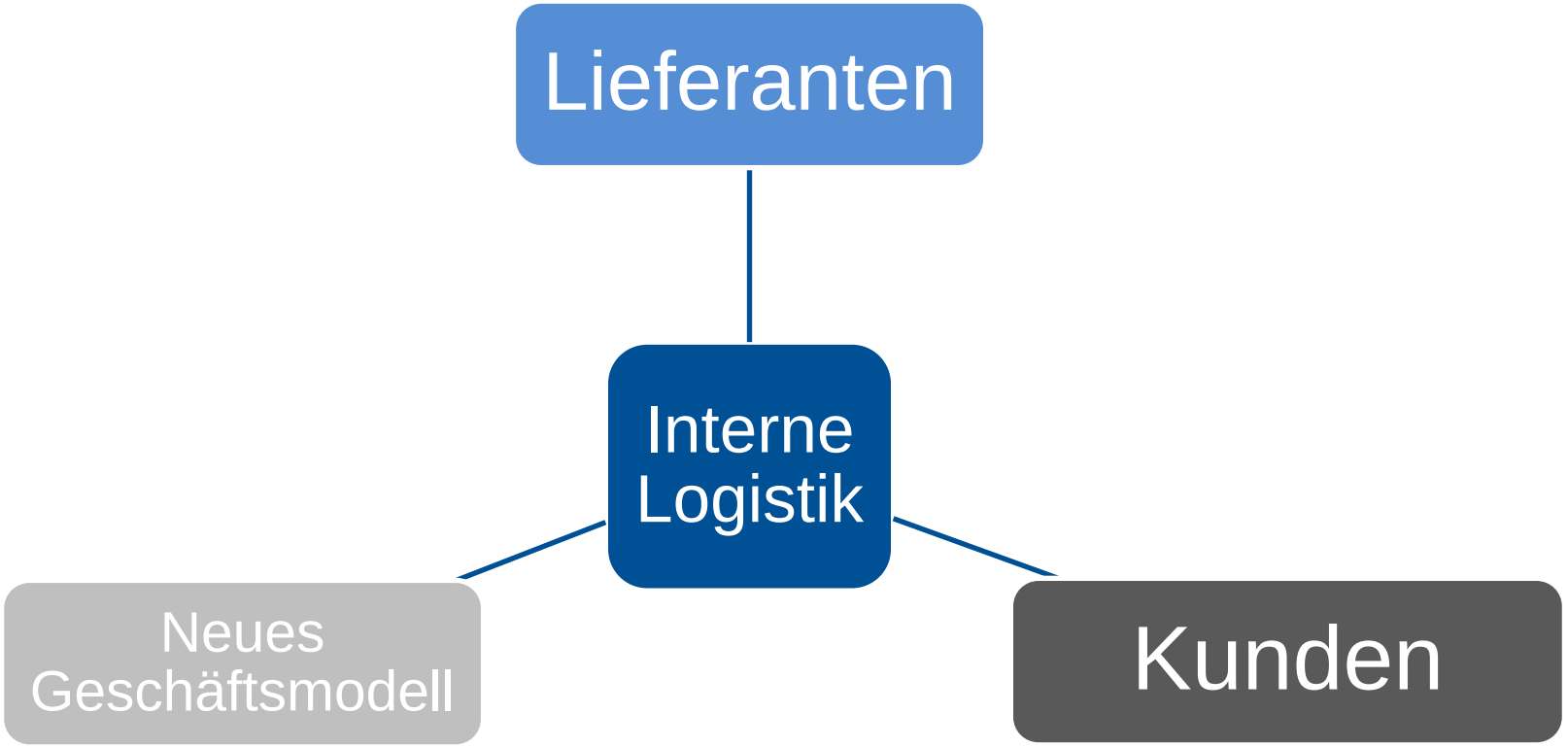
**Fuhrparkoptimierung**
- Fahrzeugkoordination, verbesserte Transportwege
- Berechnung von ETA, Freigabe von Position
- Kühlkettenüberwachung
- Dokumentenaustausch, Fahrerbenachrichtigung
- Optimierte Wartung, Fahrtenbuchführung

**Drohneneinsatz**
- Hochregallager Inventur
- Interner Transport
- Zustandsüberwachung
- Freigabe für Lieferanten
- Gesicherte Verfügbarkeit

Quelle: Motion Miners

Quelle: Next Mobility News

Quelle: Hardis Group

# Innovationspotential

- **Wo sehen Sie GAINS und PAINS in der Logistikkette für Ihr Unternehmen?**