

Ergebnispräsentation - 26. Techno-Ökonomie Kolloquium

Vorgehensmodell für die Durchführung ortungsbasierter Materialflussanalysen mittels modularer, hybrider Sensorik

Dipl.-Ing. Rainer Pascher

Fraunhofer Austria Research GmbH
IMW – Bereich für Betriebstechnik und Systemplanung
Theresianumgasse 27
1040 Wien | Österreich

Leoben, 11.11.2019

Inhalte

11.11.2019 | 26. Techno-Ökonomie Kolloquium

- **Beschreibung des Forschungsbereichs**
 - Ausgangssituation
 - Wissenschaftliche und praktische Problemstellung
 - Forschungslücke und abgeleitete Forschungsfragen
 - Spezifische Problemstellung und Zielsetzung
- **Beschreibung der Forschungsarbeit**
 - Aufbau der Arbeit
 - Forschungsmethodik
 - Vorgehensmodell
 - Entwickelte Lösung
- **Fragen & Diskussion**
- **Literatur**

Beschreibung des Forschungsbereichs

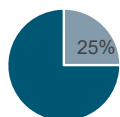
Ausgangssituation

Beschreibung des Forschungsbereichs

■ Intralogistik

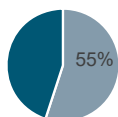
- die Organisation, die Durchführung und Optimierung von innerbetrieblichen Materialflüssen [1]
- relevanter Untersuchungsbereich - direkt mit dem wirtschaftlichen Erfolg verknüpft [2]
- innerbetriebliche Materiallagerungs-, Handlings- und Transportaufwände: [3]

Personaleinsatz



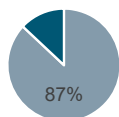
- Intralogistik
- Weitere Bereiche

Platzbedarf

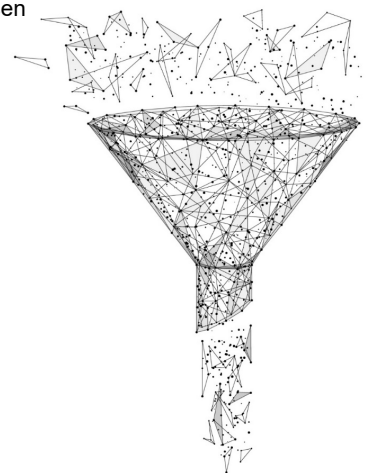


- Intralogistik
- Weitere Bereiche

Durchlaufzeit



- Intralogistik
- Weitere Bereiche



Ausgangssituation

Beschreibung des Forschungsbereichs

■ Materialflussbeziehungen

- Erfolgen – trotz zunehmender Automatisierung – größtenteils manuell [4]
- Sind mit hohem Personal- und Kosteneinsatz verbunden
- Variieren hinsichtlich ihrer Distanzen, Intensitäten und Bedeutung für den Wertschöpfungsprozess [5]

■ Steigende Wertschöpfungskonzentration im Produktionsbereich führt zu Konflikt mit der Intralogistik

- Enge Fahrwege führen zu Staubildung
- Breite Fahrwege führen zu Verschwendung von vorhandener Produktionsfläche [6]

■ Diese und weitere Eigenschaften werden im Rahmen von Materialflussanalysen untersucht.

- Die dafür benötigte Datenbasis kann mittels *Indoor Positioning Systemen* (IPS) generiert werden [7,8]



Problemstellung

Beschreibung des Forschungsbereichs

■ Große Anzahl an verfügbaren Technologien werden inadäquat oder gar nicht eingesetzt:

- Fehlende Standards [9]
- Mangelhafte Benutzerfreundlichkeit [10]
- Vielzahl an Einflussfaktoren [11]
 - Abschirmungen
 - Art der Ortungsmethode
 - Anforderungen an die Infrastruktur

■ Es existiert keine strukturierte Vorgehensweise, die es Unternehmen ermöglicht, ortungsbasierte Materialflussanalysen durchzuführen. [12]

■ Vorhandene Datenbasis ist starr und passt sich keinen laufenden Veränderungen im Unternehmen an [13]

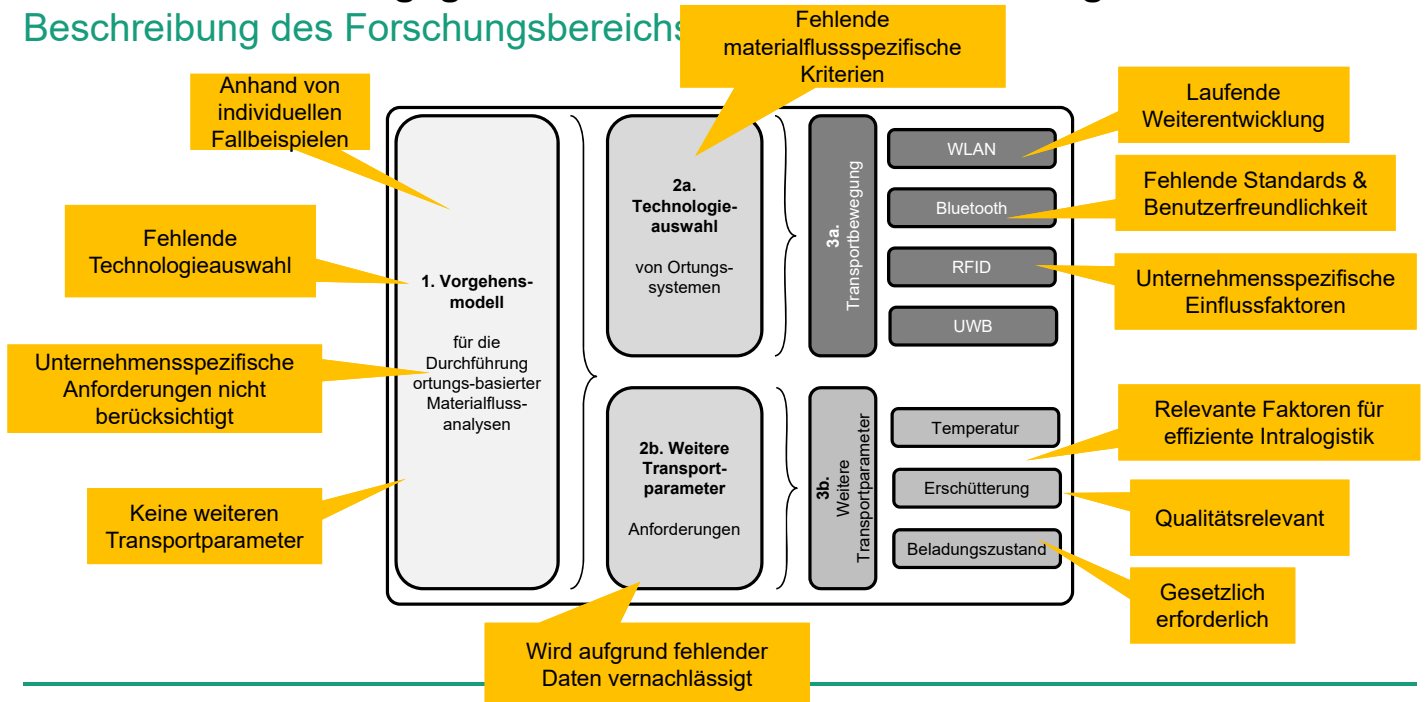
■ Die Folge sind unvollständige Analysen:

- Flächen- und Ressourcenverschwendungen
- Engpässe in Produktionsver- und -entsorgung
- Produktionsstillstände



Relevante Forschungsgebiete und identifizierte Forschungslücke

Beschreibung des Forschungsbereichs



Spezifische Problemstellung und Zielsetzung

Beschreibung des Forschungsbereichs

■ Spezifische Problemstellung

- Bei der Durchführung von Materialflussanalysen mittels hybrider Sensorik existiert **keine wissenschaftlich dokumentierte Vorgehensweise** für das Erfassen von unternehmensspezifischen Parametern.
- Technologien werden nach persönlichem Ermessen und nach subjektiven Präferenzen ausgewählt. Es existiert **kein Kriterienkatalog für verschiedene Technologien** hinsichtlich ihrer Eignung für Materialflussanalysen.
- Im Stand der Wissenschaft und Technik kann bisher **kein Vorgehensmodell** für die materialflussspezifische Problemstellung beim Einsatz von hybrider Sensorik identifiziert werden.

■ Spezifische Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, die Grundlage für die Analyse von Materialflüssen mittels Ortungssystemen zu schaffen:

- einen Beitrag zur Digitalisierung von Materialflussanalysen zu leisten,
- als Enabler innovativer Technologien zu fungieren
- und in weiterer Folge Effizienzsteigerungen in der Intralogistik zu ermöglichen.

Abgeleitete Forschungsfragen und geplante Ergebnisse

Beschreibung des Forschungsbereichs

■ Abgeleitete Forschungsfragen

1. Welche **unternehmensspezifischen Anforderungen** sind für die Auswahl einer hybriden Sensorik zur Erfassung von intralogistischen Materialflüssen relevant?
2. Welche **Technologien** eignen sich für eine hybride Sensorik zur Erfassung von Materialflüssen?
3. Kann ein **Vorgehensmodell** bei der Durchführung einer orts-basierten Materialflussanalyse einen wesentlichen Beitrag zur Digitalisierung leisten und als **Enabler neuer Technologien** fungieren?

■ Ergebnisse der Arbeit

Die Entwicklung eines Vorgehensmodells, das durch die Verbindung von unternehmensspezifischen Anforderungen mit den technologischen Rahmenbedingungen und mittels einer modularen, hybride Sensorik, orts-basierte Materialflussanalysen ermöglicht:

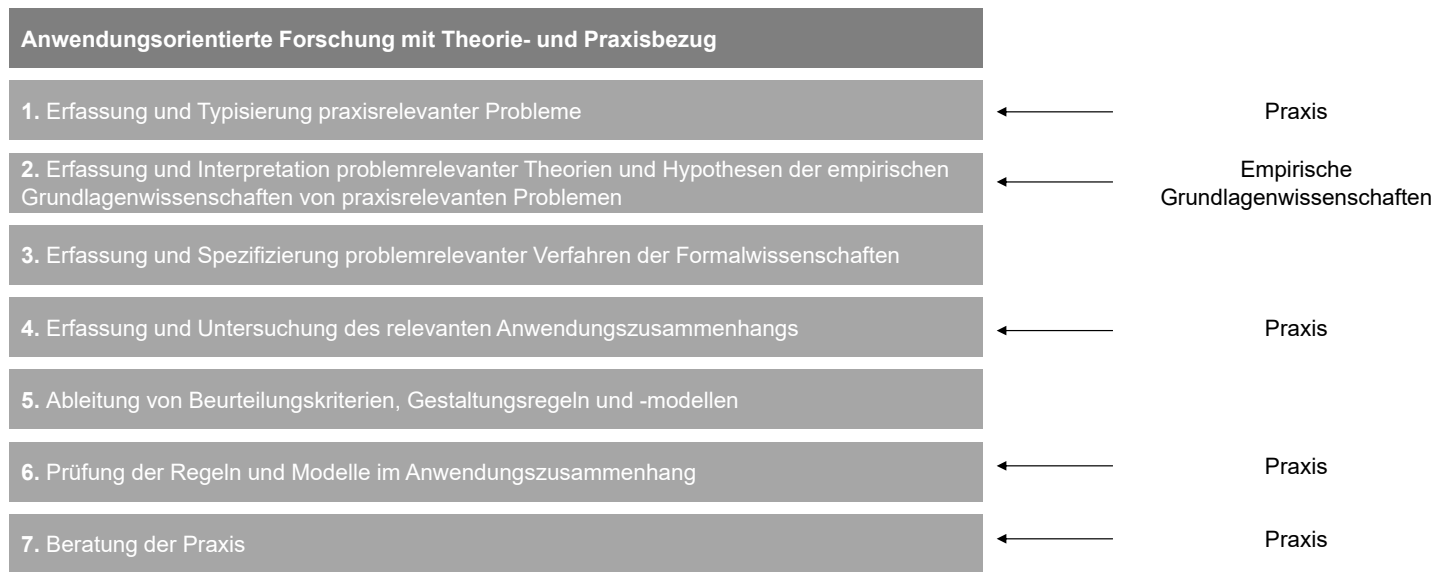
- a) Wissenschaftliche Ausarbeitung von Anforderungskriterien in Form eines Fragebogens
- b) Kategorisierung & Bewertung vorhandener Technologien hinsichtlich ihrer Eignung für Materialflussanalysen
- c) Entwicklung einer Vorgehensweise zur Auswahl von *IPS* sowie weiterer erforderlicher Sensorik für Materialflussanalysen
- d) Die Entwicklung einer modularen, hybriden Sensorik zur Durchführung von Materialflussanalysen



**Beschreibung der
Forschungsarbeit**

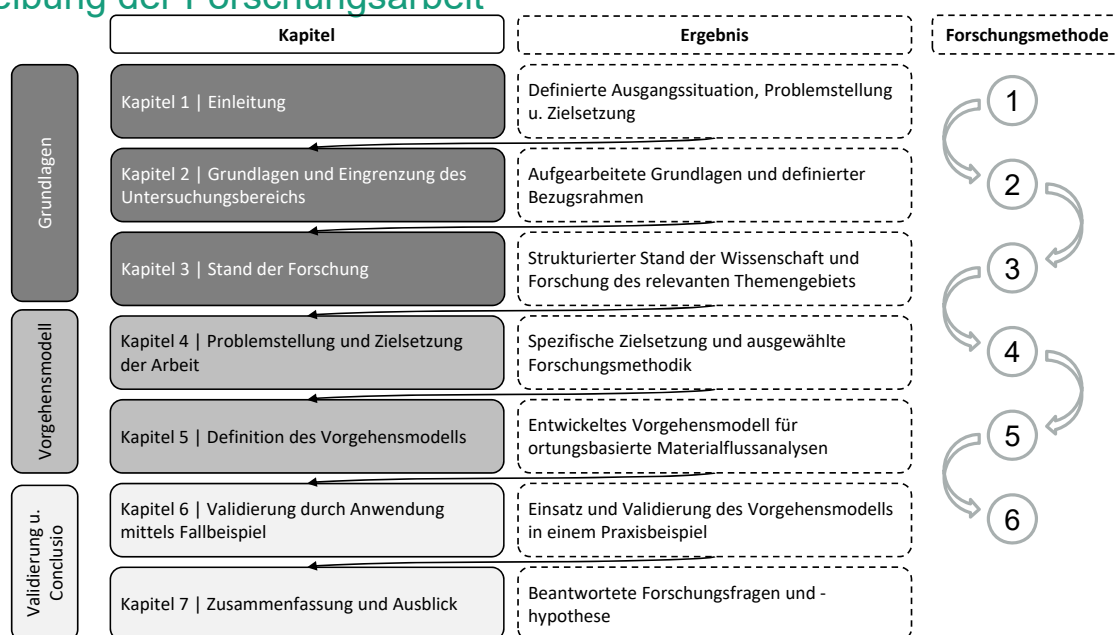
Methodik | Anwendungsorientierte Forschung nach Ulrich (1995)

Beschreibung der Forschungsarbeit



Aufbau der Arbeit

Beschreibung der Forschungsarbeit



Vorgehensmodell

Beschreibung der Forschungsarbeit

1. Unternehmensspezifische Faktoren

Erfassen der unternehmensspezifischen Anforderungen an die Sensorik und der gewünschten Resultate mittels Fragebogen

2. Technologiebewertung

Bewerten geeigneter Technologien hinsichtlich ihrer Eignung für Materialflussanalysen mittels Kriterienkatalog

3. Technologieauswahl

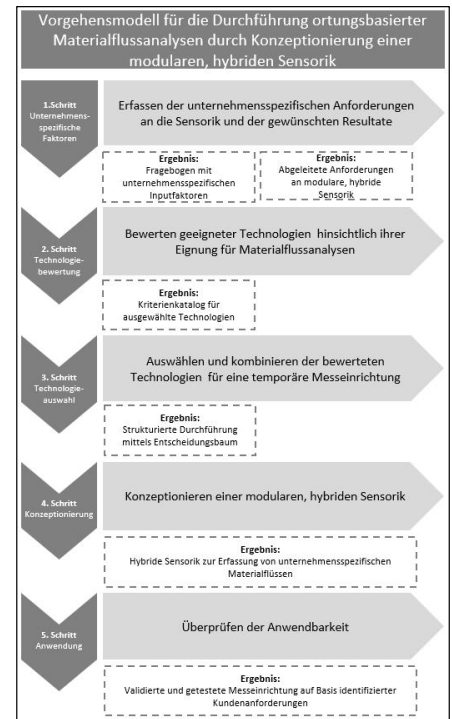
Auswählen und kombinieren der geeigneten Technologien

4. Konzeptionierung

Konzeptionieren einer modularen, hybriden Sensorik

5. Anwendung

Überprüfen der Anwendbarkeit



Detailergebnis | Schritt 4 – Konzeptionierung einer Sensorik | Duck Box

Beschreibung der Forschungsarbeit

■ Mobile Stromversorgung

- Type: 18650 PCB / 3.400 mAh / 3,7 V
- Parallelschaltung (3,7 V | 13.600mAh)

■ Prozessor – Microcontroller Atmega 328P

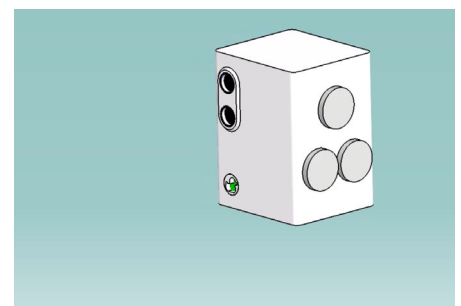
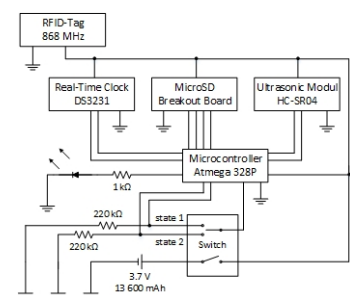
- Uhrzeitmodul inkl. Knopfzelle CR2032 - Temperatursensor
- MicroSD-Modul
- Ultraschallsensor HC-SR04
- Beschleunigungssensor

■ Konfiguration

- 3-Wege Schalter (Off, Config, On)
- USB-Port & LEDs

■ Indoor Positioning System (IPS)

- Aktives RFID
- Bluetooth
- Wifi
- UWB (separate Stromversorgung)



Detailergebnis | Schritt 4 – Konzeptionierung einer Sensorik

Beschreibung der Forschungsarbeit



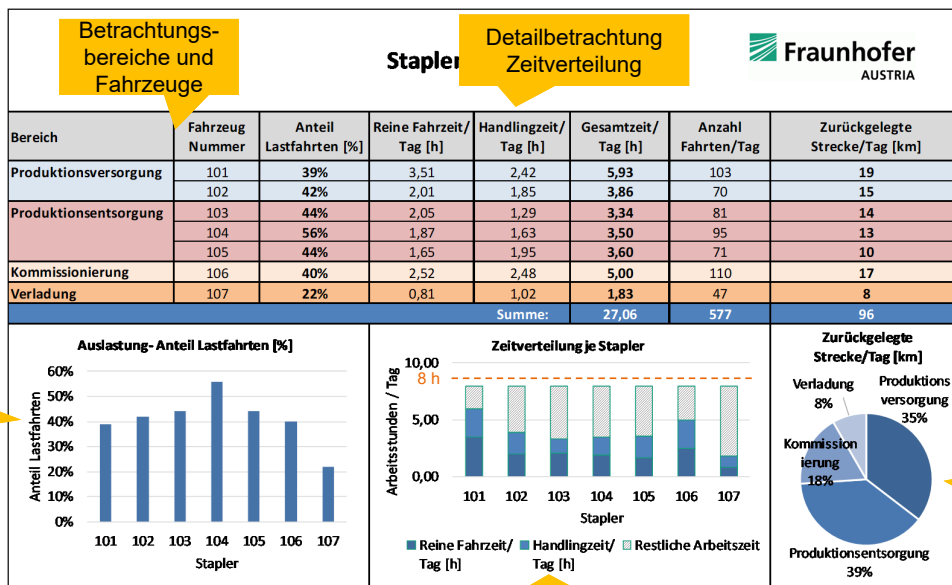
Detailergebnis | Schritt 4 – Konzeptionierung einer Sensorik

Beschreibung der Forschungsarbeit



Detailergebnis | Schritt 4 – Konzeptionierung einer Sensorik

Beschreibung der Forschungsarbeit



Auswertung Beladungs-
zustand

Transportaufwände
nach Produktions-
Bereich

Zusammensetzung
der Zeitbausteine

Detailergebnis | Schritt 4 – Konzeptionierung einer Sensorik

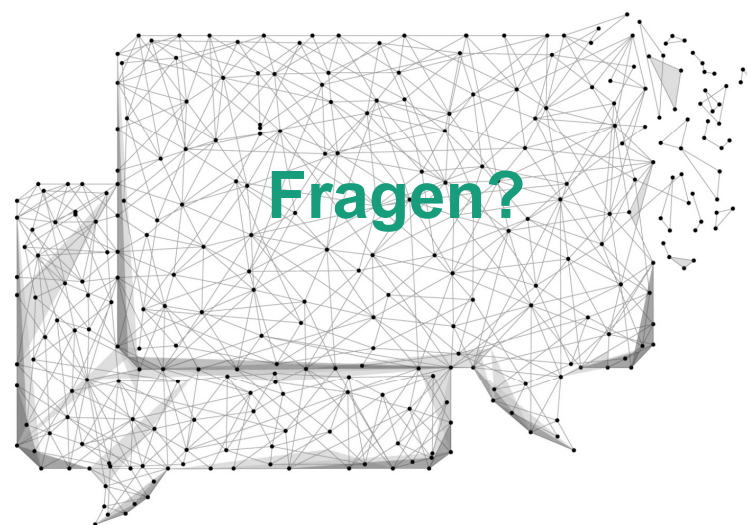
Beschreibung der Forschungsarbeit



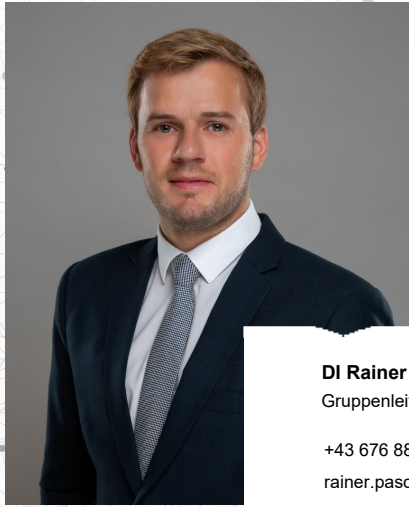
Beantwortete Forschungsfragen

Beschreibung der Forschungsarbeit

1. Welche **unternehmensspezifischen Anforderungen** sind für die Auswahl einer hybriden Sensorik zur Erfassung von intralogistischen Materialflüssen relevant?
 - Neben der Transportbewegung sind die weiteren Transportparameter wie z.B. Beladungszustand relevant
 - 15 zu erhebende Kriterien wurden definiert und mit Technologien verbunden
2. Welche **Technologien** eignen sich für eine hybride Sensorik zur Erfassung von Materialflüssen?
 - Die Eignung ist besonders abhängig von den Faktoren: Genauigkeit, Skalierbarkeit, mobile Stromversorgung, netzwerkunabhängig
 - aktives RFID unter Berücksichtigung der unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen
 - Aufgrund der großen unternehmensspezifischen Unterschiede und raschen Weiterentwicklung bestehender Systeme wurde das Vorgehensmodell technologieunabhängig gestaltet.
3. Kann ein **Vorgehensmodell** bei der Durchführung einer orts-basierten Materialflussanalyse einen wesentlichen Beitrag zur Digitalisierung leisten und als **Enabler neuer Technologien** fungieren?
 - Ein Vorgehensmodell kann einen wesentlichen Beitrag leisten, denn es bietet:
 - Eine strukturierte Vorgehensweise ohne relevantes Vorwissen
 - Komplexitätsreduktion
 - Auswahl und Einführung von Technologien
 - Neuartige Analyseergebnisse



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Fraunhofer Austria

Geschäftsbereich Produktions- und Logistikmanagement

Theresianumgasse 7 | 1040 Wien

Tel: +43 1 504 69 06

office@fraunhofer.at

www.fraunhofer.at

DI Rainer Pascher

Gruppenleiter Digitale Logistik und Automatisierung

+43 676 888 616 45

rainer.pascher@fraunhofer.at