Universität Siegen

UKUS
Unternehmerkolloquium der Universität Siegen &
der Industrie- und Handelskammer Siegen

Automatisierung in der Kommissionierung - aktuelle Entwicklungen und zukünftige Perspektiven

18.01.2017

Universität Siegen
Logistik für Produktionsunternehmen
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. U. Stache

Universität Siegen

Gliederung

1. **Fachgebiet „Logistik für Produktionsunternehmen“**
2. **Klassifizierung**
3. **Komponenten**
4. **Erscheinungsformen**
   - Stationäre Systeme
   - Schienengeführte Systeme
   - Autonome Robotersysteme
   - Kommissionierautomaten, Automatische Kollipicksysteme
5. **Entwicklungstendenzen und Perspektiven**

Universität Siegen

Logistik für Produktionsunternehmen

- **Vorlesungen**
  - Produktionsplanung und -steuerung I - III
  - Logistik I - III
  - Operations Research I - III
- **Thematische Schwerpunkte: Intralogistik/ Produktionsversorgung**
  - Planungs- und Optimierungsverfahren
  - Routenzugsysteme
  - Kommissioniersysteme
- **Forschungsaktivitäten**
  - DFG-Antrag: *Methode zur integralen Optimierung der Gestaltung, Dimensionierung und Disposition von Routenzugsystemen*; Antragstellung 1/2017
  - AIF-Antrag: *Verfahren zur Optimierung von Kommissioniersystemen*; Antragstellung 2017

Universität Siegen

Logistik für Produktionsunternehmen Veröffentlichungen

MARTINI, A.; STACHE, U.; TRENKER, F.: *Planung von Routenzugsystemen – Übersicht möglicher Gestaltungsalternativen und Vergleich von Planungsmethoden.* In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, (2014) Heft 1/2.

MARTINI, A.; STACHE, U.; TRENKER, F.: *Automatisierung von Routenzugsystemen - Teil I-III.* In: f+h, 64 (2014), Nr. 9-11.

MARTINI, A.; STACHE, U.; TRENKER, F.: *Einflussfaktoren in Routenzugsystemen*. In: wt Werkstattstechnik online, 105 (2015), Nr. 1/2.

Entwicklung der VDI Richtlinie 5586 „*Routenzugsysteme*“ in Kooperation mit der TU Dresden und der TU München (2016).

MARTINI, A.: *Application-oriented Optimization of Internal Milk-run Systems*. XXII ICIEOM, IISE, AIM Conference Donostia - San Sebastian, Spanien 2016.

MARTINI, A.; MAUKSCH, T.; STACHE, U.: *Ansätze zur Planung von Kommissioniersystemen*. In: wt Werkstattstechnik online, in Druck (2017).

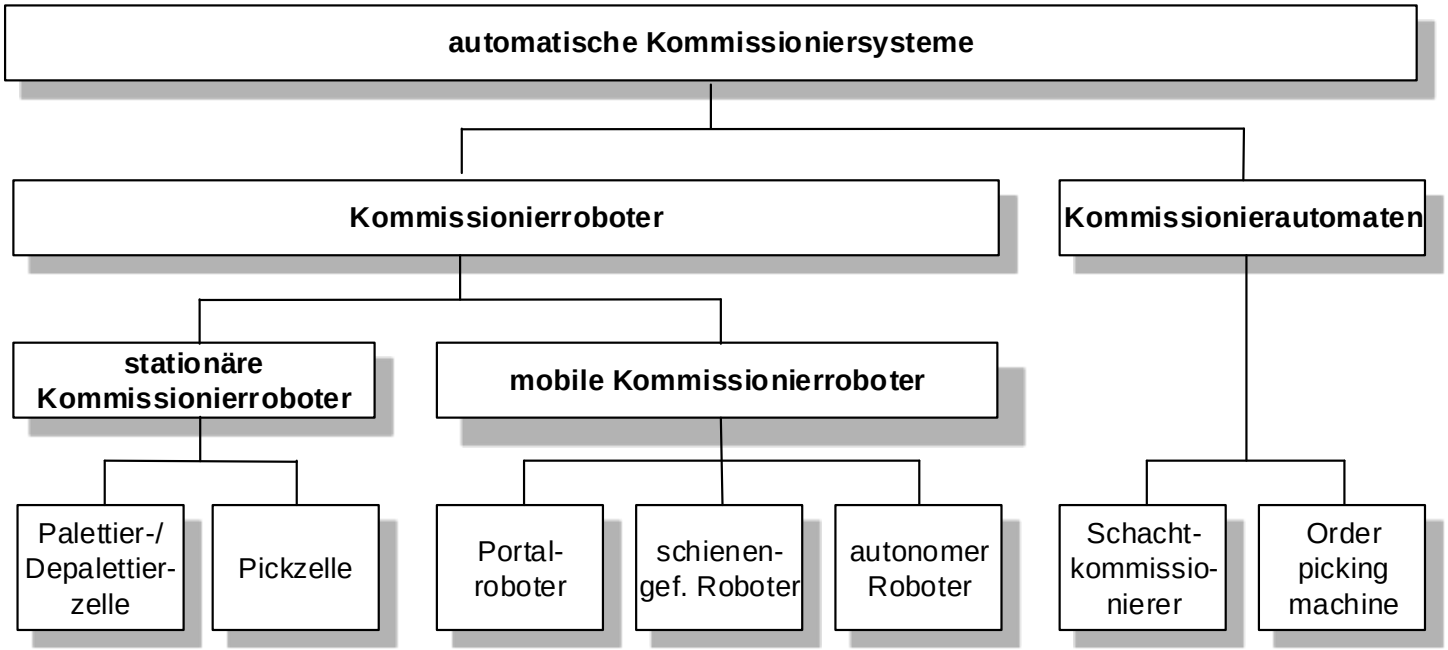
Universität Siegen

Logistik für Produktionsunternehmen
Externe Abschlussarbeiten

> 200 externe Arbeiten in den letzten 15 Jahren

Universität Siegen

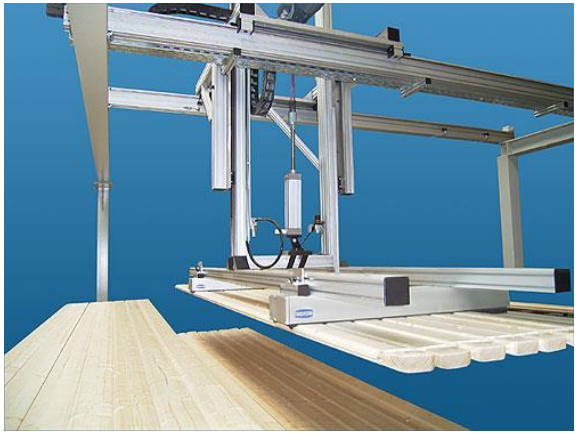
Klassifizierung der automatischen Kommissioniersysteme



Universität Siegen

Komponenten - Robotertypen

Portalroboter



Flächenportalroboter, Fa. Vorwig GmbH

(Vertikal)-Knickarmroboter

Knickarmroboter, Fa. Kuka

SCARA-Roboter (Schwenkarm-Roboter)

TP 80 Fast Picker, Fa. Stäubli

Deltaroboter

IRB 360 Flexpicker, Fa. ABB

Universität Siegen

Komponenten - Greifersysteme

Formgreifer

KLT-Kistengreifer, Fa. AKON-CAD

Pneumatische Sauggreifer/Vakuumgreifer

Matrixvakuumgreifer, Fa. FLG Automation AG

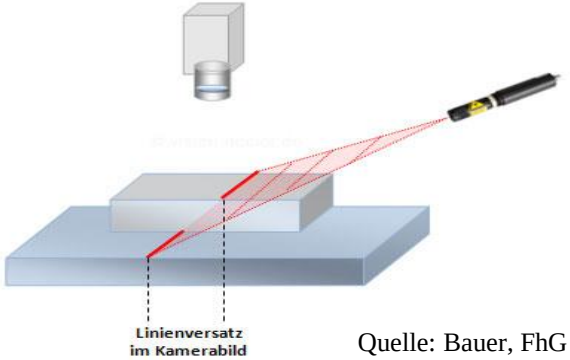
Klemmgreifer

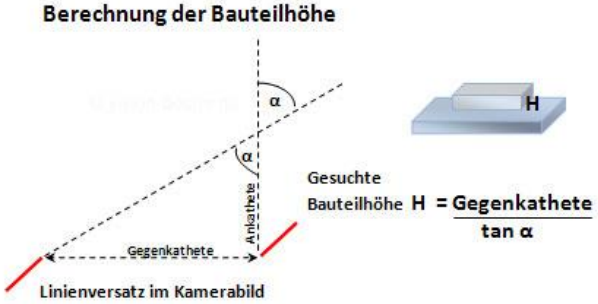
Parallelklemmgreifer , Fa. Schunk

Universität Siegen

Komponenten - Lageerkennungstechnik

Lasertriangulation



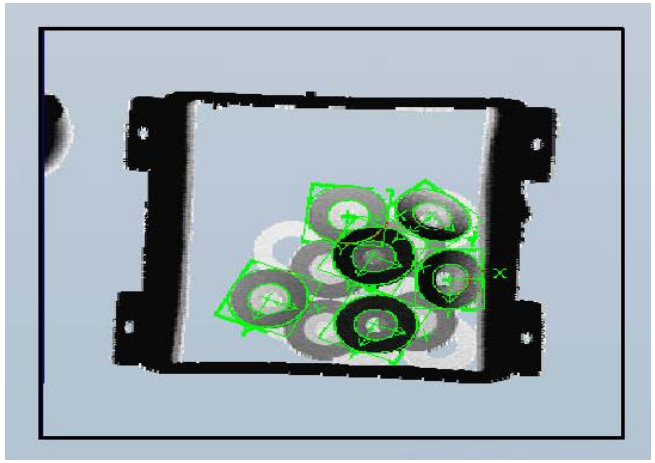


Quelle: Bauer, FhG IRB

Laufzeitverfahren/ Time-of-Flight-Verfahren (TOF)

TOF-Laserscanner, Fa. Sick

2D/3D-Kamerasysteme

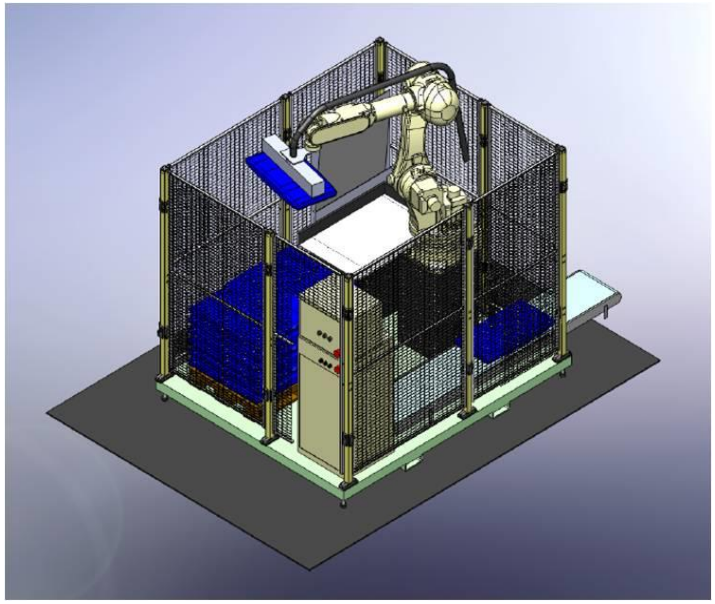


Lageidentifizierte Bremsscheiben im Behälter

Universität Siegen

Kommissionierroboter - stationäre Systeme

Depalettier-/Palettierzellen



Palettierzelle, Fa. Koris Robotics GmbH

Anwendungsbereiche:

Stückgüter (Kästen, Kartons, Säcke) mittlerer Abmessungen und Gewichte, auch lagenweise Handhabung möglich

Systemleistungen:

Lagengewicht bis 450 kg mit bis zu 880 Zyklen/h (ABB IRB 760),
Stückgewicht bis 40 kg mit bis zu 3.360 Zyklen/h (Kuka KR 40 PA)

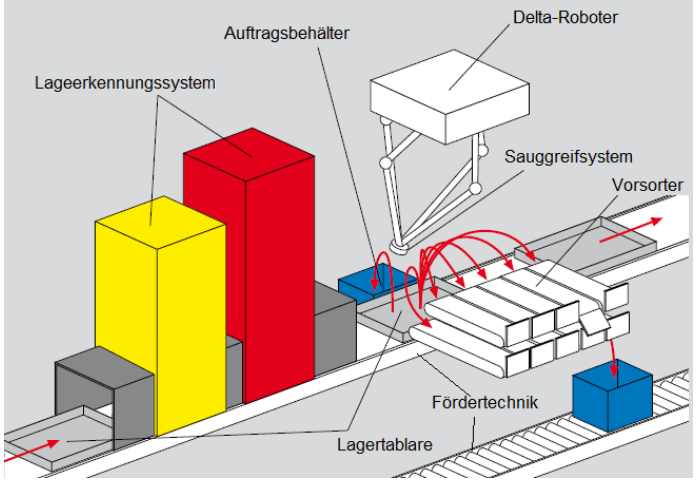
Hersteller: ABB, Axium, Fanuc, FPT, Güdel, huw Roboter-Systeme, JMP Engineering, Kawasaki Robotics, Krones, Kuka, Reis Robotics, Rober, roTeg, u.a

Palettierzelle, Fa. CSI

Universität Siegen

Kommissionierroboter - stationäre Systeme

Pickzellen



Pickzelle, Fa. SSI Schäfer

Anwendungsbereiche:

Kleine und leichte Einzelteile

Systemleistungen:

2.400 Picks pro Stunde

Hersteller:

SSI-Schäfer, Viastore,

„Griff in die Kiste-System“, Fa. Viastore

Universität Siegen

Kommissionierroboter - stationäre Systeme

Palettiersystem für Mischpaletten – Mixed Case Palletizing

AMCAP (Automated Mixed Case Palletizing),
Fa. Dematic

Anwendungsbereiche:

Mittlere Abmessungen und Gewichte

Systemleistungen:

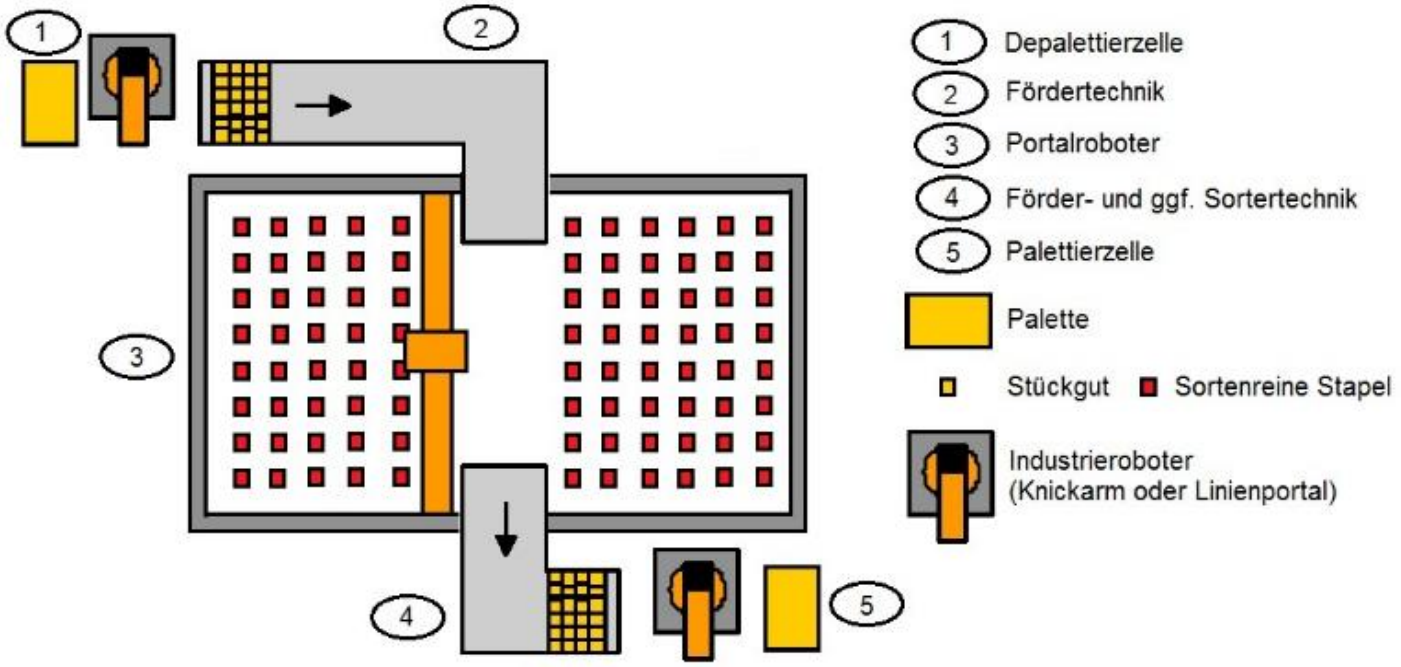
ca. 1.000 Gebinde pro Stunde

Weitere Anbieter: Axium, Bastian, Kuka,

AMCAP (Automated Mixed Case Palletizing), Fa. Dematic

Universität Siegen

Kommissioniersysteme mit mobilen Robotern (Portalroboter)



Protalroboter-Kommissionierung mit sortenreiner Bodenlagerung

Quelle: STA Menk

Universität Siegen

Kommissioniersysteme mit mobilen Robotern (schienengeführt)

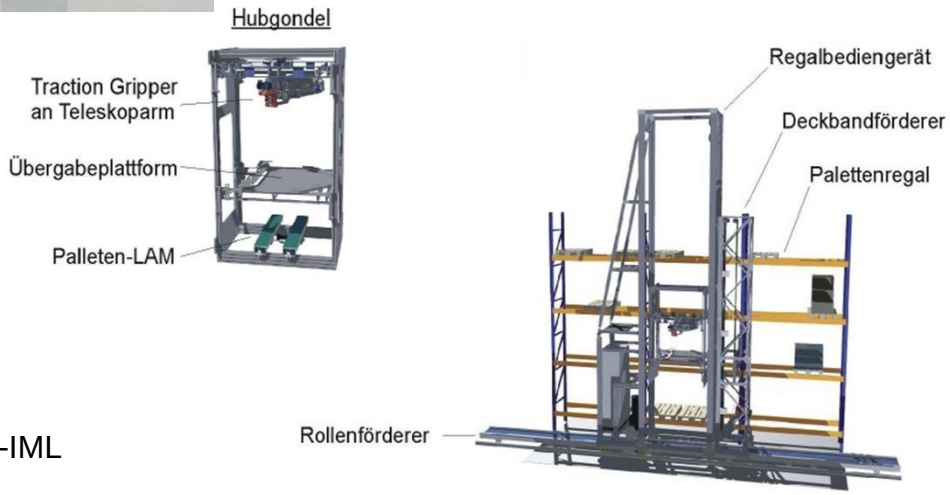
MOBO-Robot, Fa. Bastian Solutions

ROP-300-System, Fa. Axium Solutions

Universität Siegen

Kommissioniersysteme mit mobilen Robotern (schienengeführt)

Robotic AS/RS-System,
Fa. Bastian Solutions



Regalpicker,
Prototyp FhG-IML
Dortmund

Universität Siegen

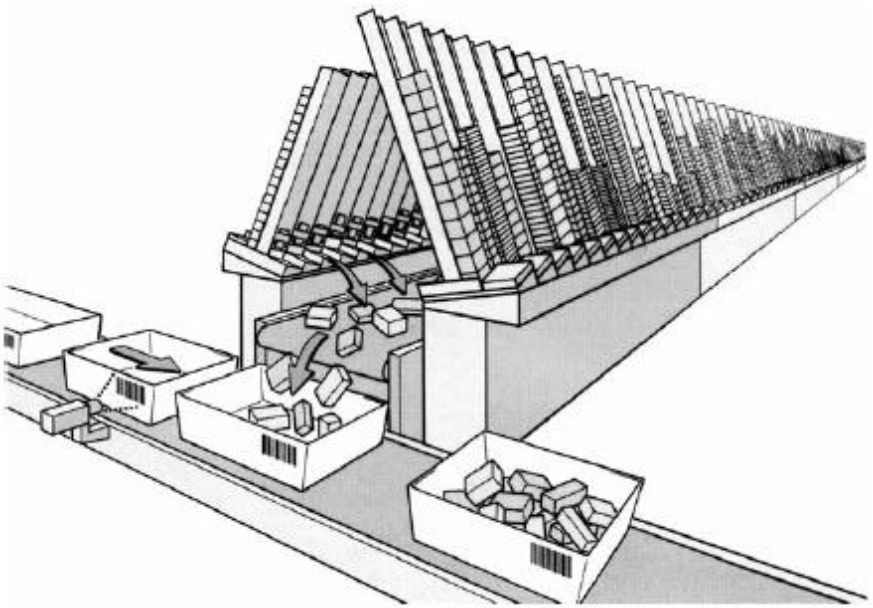
Kommissioniersysteme mit mobilen Robotern (autonom)

Schubmaststapler FM-X Autonom, Fa. STILL

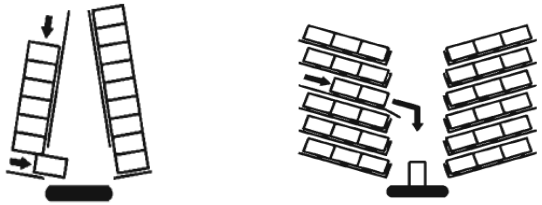
Order Picking Robotic AGV, Fa. Bastian Solutions

Universität Siegen

Schachtkommissionieranlagen



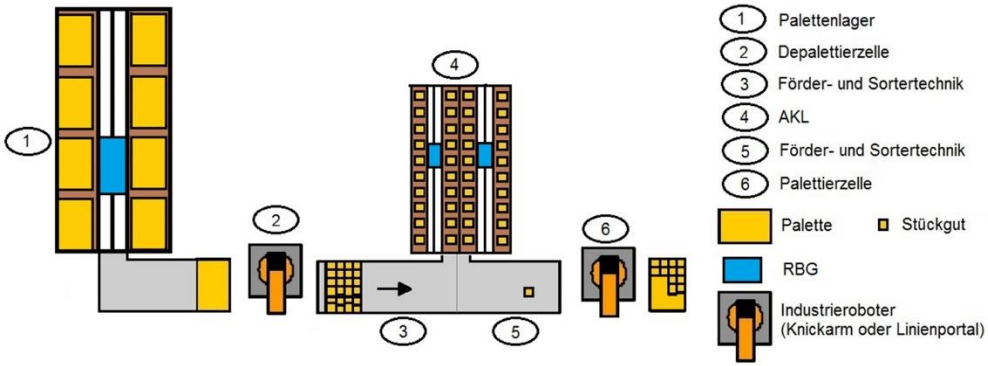
Schachtkommissionieranlage A-Frame
Quelle: ten Hompel



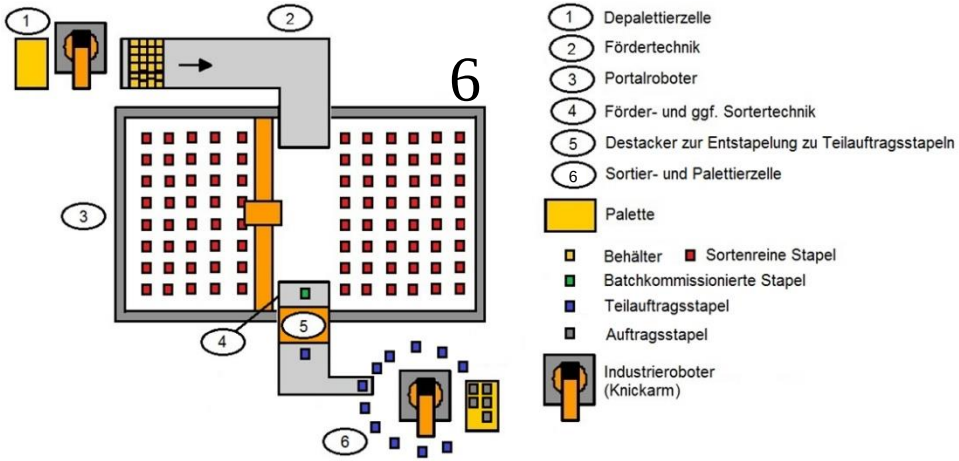
Gestaltungsvarianten Schachtkommissionieranlage
Quelle: ten Hompel

Universität Siegen

Automatische Kollipicksysteme (case picking, order picking machinery)



Bereitstellung in Regallagern



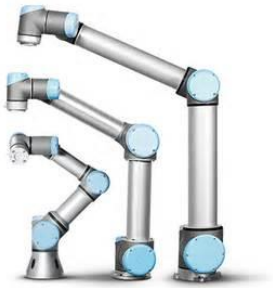
Bereitstellung in Bodenlagerung

Quelle: STA Menk

Universität Siegen

Entwicklungstendenzen und Perspektiven

- **Zunahme der Verbreitung bei Standardanwendungen**
  - Deutlicher Preisverfall bei Hard- und Software
  - Vereinfachung der Programmierung
- **Erschließung neuer Funktionalitäten / Einsatzgebiete**
  - Schnellere Software => Griff in die Kiste
  - Aufgabenteilung Mensch/Maschine (Cobots)
  - Entwicklung problemspezifischer Lösungen z.B. Kommissionierung im Fachbodenregal
  - Kombination von Technikelementen z.B. AKL + Roboter, FTS + Roboter, autonome Navigation + FTS, …



Universal Robots

Magazino Toru Cube

Universität Siegen

Entwicklungstendenzen und Perspektiven

- **Unübersichtliche Planungssituationen / Auswahl-entscheidung**
  - Hohe Entwicklungsdynamik des Marktes
  - Große Spannweiten der Leistungsparameter

Google Glass

Microsoft Hololens

- **Entwicklung zu durchgängigen, vollautomatischen Materialflusssysteme**

Universität
Siegen

Vielen Dank

für Ihre Aufmerksamkeit!

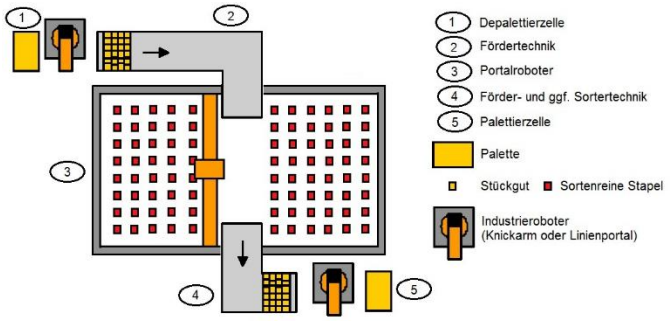
Universität Siegen

Systemvergleich

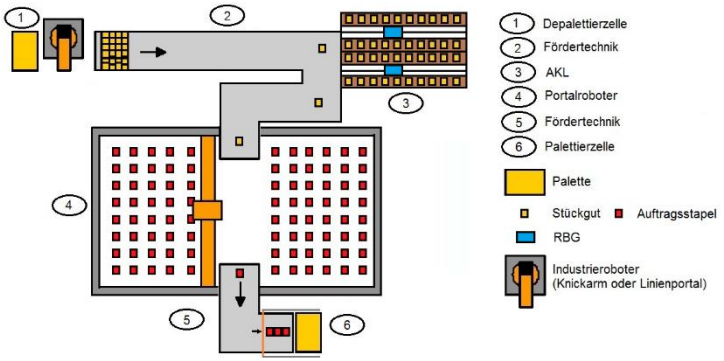
	De-palettier-zelle	Palettier zelle	Pick-zelle	Mixed case Pelleti-zing	Portal-roboter-kmsg.	Schie-nengef. Roboter	Auto-nome Roboter FTS	Auto-nome Roboter OPRA	Schacht-kommis sionier-anlage	Auto. Kolli-pick-system
Art des kommissionierten Gutes	Einzel-/ Sammel-stückgut	Einzel-/ Sammel-stückgut	Einzel-stückgut	Einzel-/ Sammel-stückgut	Behälter	Einzel-/ Sammel-stückgut	Paletten	Einzel-/ Sammel-stückgut	Einzel-stückgut	Einzel-/ Sammel-stückgut
Gewicht des Gutes	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig	niedrig bis mittel	mittel bis groß	mittel bis groß	mittel bis groß	mittel bis groß	niedrig	niedrig bis mittel
Handhabung heterogener Güter	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja
Kommissionierleistung (1/h)	880 Lagen	ca. 3.300 Kolli	ca. 2.400 Kolli	ca. 1.000 Kolli	ca. 450 Behälter	200-500 Picks	18 Paletten	ca. 200 Kollis	ca. 2.400 Kollis	2.000 - 12.000 Kolli
Art der Bereitstellung	dynam., zentral	dynam., zentral	dynam., zentral	dynam., zentral	dynam., zentral	dynam., zentral	statisch, dezentral	statisch, dezentral	statisch, dezentral	dynam., zentral
Bewegung des Auto-maten zur Bereitstellung	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein
Transport der Güter zur Abgabe	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Übergabe der Güter	geordnet	palettiert	geordnet	palettiert	palettiert	palettiert	palettiert	palettiert	ungeordnet	geordnet

Universität Siegen

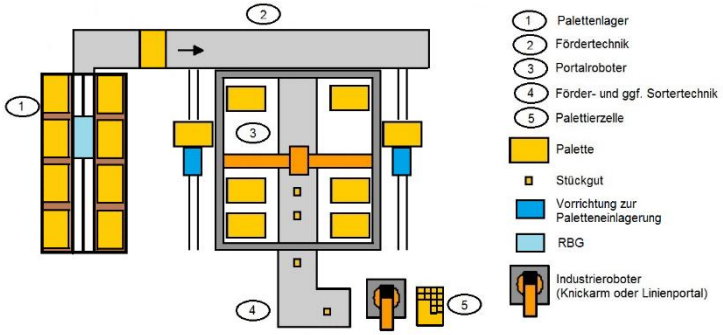
Kommissioniersysteme mit mobilen Robotern (Portalroboter)



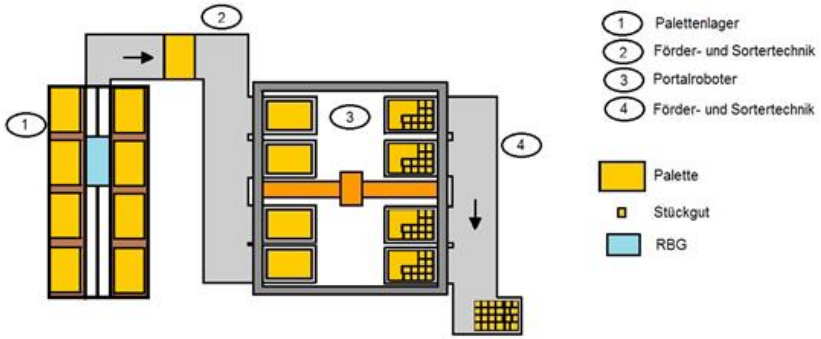
Protalroboter-Kommissionierung mit sortenreiner Bodenlagerung



Protalroboter-Kommissionierung mit Auftragsstapelpuffer



Pick-to-Belt-Portalroboter/Depalettierzelle



Depalettier- und Palettierzelle mit Portalroboter

Quelle: STA Menk