



ROBOLOGISTICS® (Robotik in der Logistik)

5. VDMA - Informationstag - Lagertechnik

7. Juni 2005 - VDMA-Haus - Frankfurt am Main

- 
- **KUKA Roboter GmbH**
 - **Robogistics® – Zielmärkte**
 - **Robogistics® – Anwendungen**
 - **Robogistics® – Marktzugang**
 - **Datenanalyse und logistische Konzepte**
 - **Highlights aus der Robogistics® Entwicklung**
 - **Profile Scanner**
 - **Matrix Greifer**
 - **Gemischtes Palettieren**
 - **Paletten Stabilität**
 - **Robogistics® Kontakt**

KUKA Roboter GmbH

KUKA – Keller und Knappich Augsburg



Augsburg



Gersthofen



Hans Keller Jakob Knappich

1898

KUKA Roboter GmbH

Gegründet: 1996
Mitarbeiter: ca. 2000
Vertrieb (Roboter): ca. 8000 / Jahr
Umsatz: ca. 450 M€

Automobilmarkt: ca. 50 % Lieferanteil
(Marktführer weltweit)

Zukunftsmärkte: u.a. Lebensmittel & Getränke
(Produktion, Verpackungstechnik,
Logistik), Kunststoffindustrie, etc.



In der Logistik liegt der größte Zukunftsmarkt der Industrie-Robotik

- Kommissionieren in Warenverteilzentren
- Konfektionieren (Display-Verpackungen)
- Gepäckhandhabung auf Flughäfen
- Handhaben von Postbehältern und Paketen in Postzentren (Hubs)



Einsatz von Robotik bedeutet:

- Humanisierung der Arbeit (Reduzierung gesundheitlicher Schäden)
- Verbesserung der Qualität (weniger Pick-Fehler / höhere Stapeldichte)
- Dokumentierbarkeit (Ständige Prozess- bzw. Bestands-Transparenz)
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit
- Arbeitskräftemangel (z.T. hohe Mitarbeiterfluktuationen)

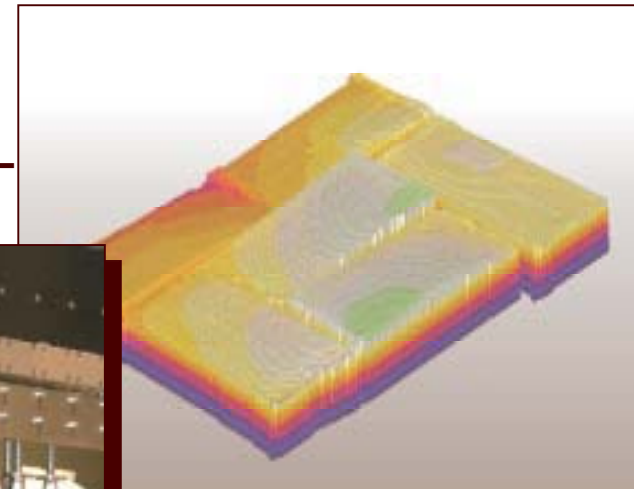
Robogistics – Anwendungen

Depalettieren – Einzelgriff, Mehrfachgriff, Lagengriff



Einzelgriff

**Mehrfachgriff –
Einzel-Ablage**



KUKA's Lieferumfänge:

- Greiftechnik
- Bilderkennung / Sensorik
- SW (Prozess-Software / Schnittstellen)
- Knickarm- und Portal-Roboter
- Standard Zubehör (z.B. Energiezuf.)
- Service / Support (Inbetriebnahme etc.)



Lagengriff

Robogistics – Anwendungen

Palettieren – einige Variationen



Gemischtes Palettieren



Lagenweise Palettieren

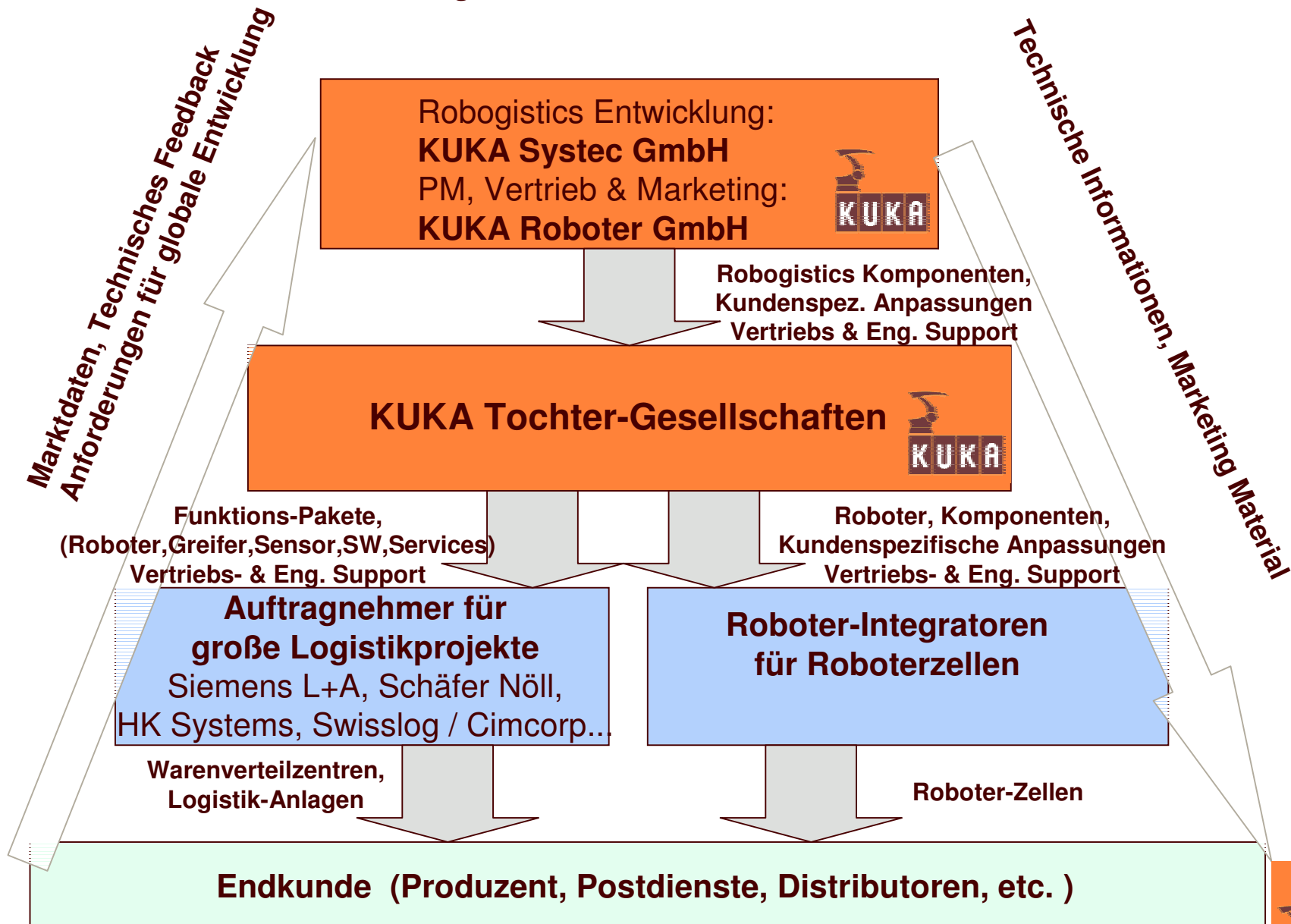
KUKA´s Lieferumfänge:

- Greiftechnik
- SW (Prozess-Software / Schnittstellen)
- Knickarm- und Portal-Roboter
- Zubehör (z.B. Energiezuführung)
- Service & Support (Schulung etc.)



Robogistics – Marktzugang

Vertriebs Strategie

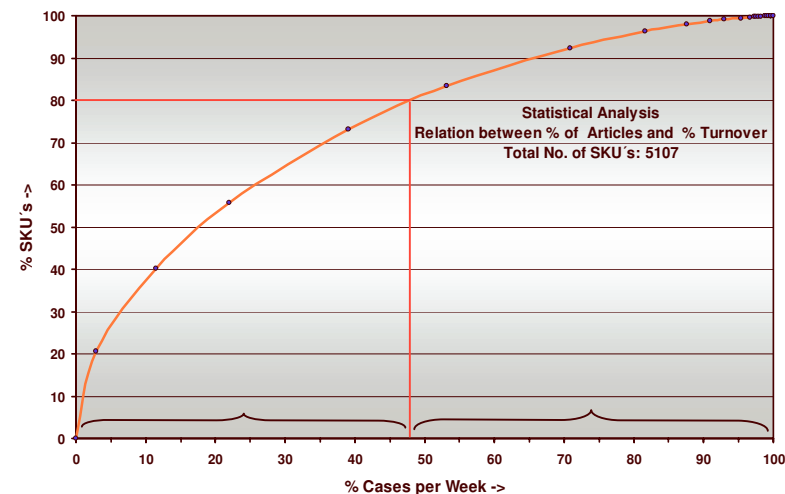


Der Weg zur erfolgreichen Roboterintegration in Warenverteiltzentren führt über Datenanalysen!

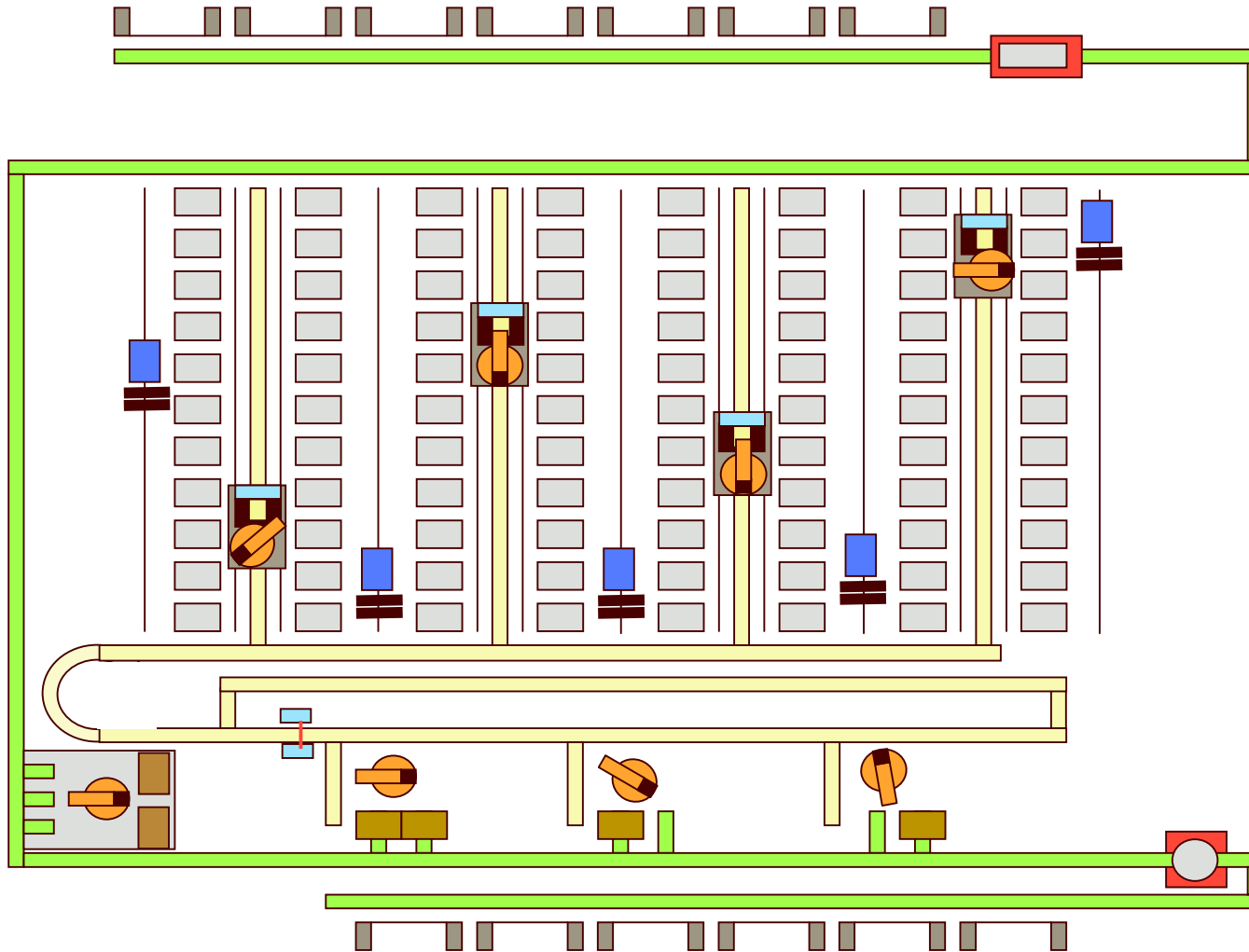
Batch Picking oder Order Picking?
Knickarmroboter oder Portalroboter?
Einzel-, Mehrfach- oder Lagengriff?
Teilautomatisch? Wenn ja, wie viel? Und wo?
...

Die Antworten auf fast alle Fragen sind in den Daten des Betreibers zu finden:

Pareto-Analyse
Artikel-Stammdaten-Analyse (H / L / B, Gewicht)
Auftragsstruktur-Analyse (Order Lines)
Andere Randbedingungen

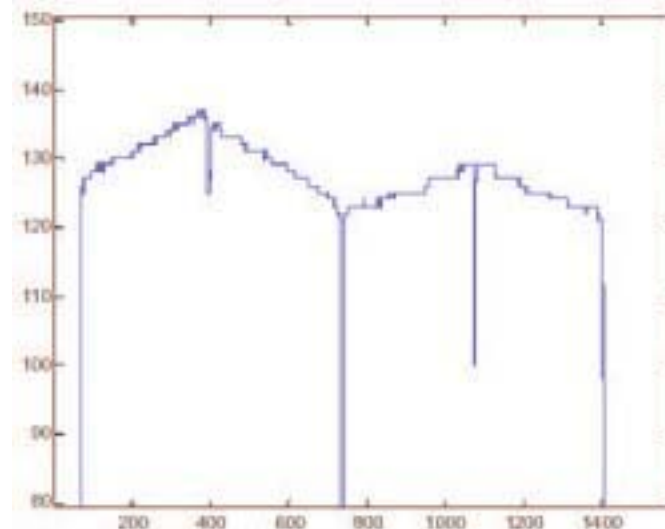
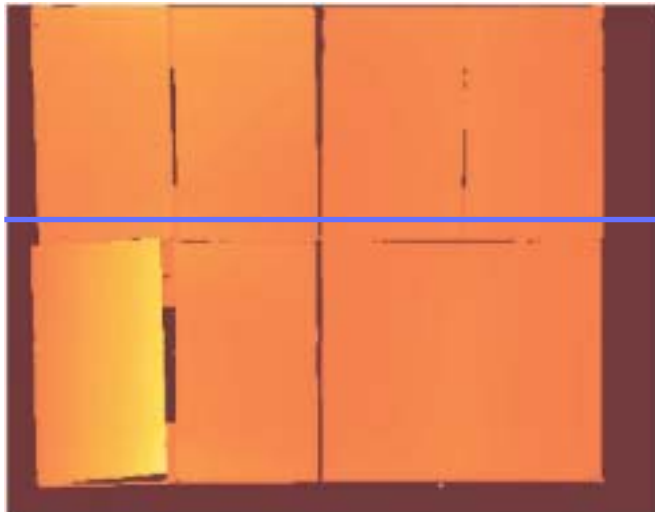
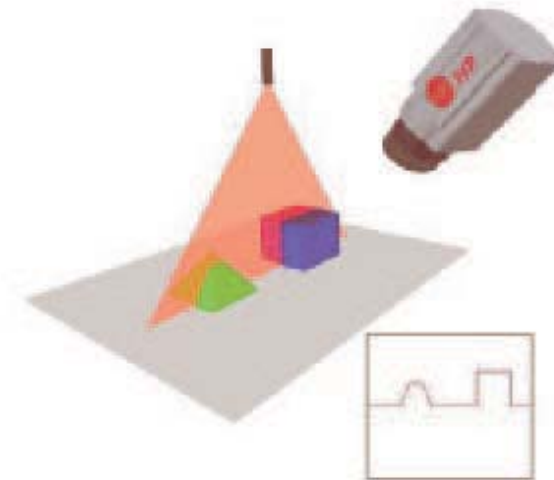


=> Optimierte Logistik mit optimiertem Robotereinsatz



3D Oberflächen Profil Scan

- **Positionserkennung von palettierten Gebinden** auf sortenreinen Paletten (unbegrenzte Anzahl SKU's)
- **Kein Einlernen** (Teach-In) für die Objekt-Erkennung (nur H/L/B erforderlich – Integer-Werte)
- **Keine zusätzliche Beleuchtung** erforderlich (Laser)
- Weitgehend **unabhängig von Fremdlicht**
- **Stabile Erkennung** auch bei beschädigten Oberflächen, Aufklebern etc.)

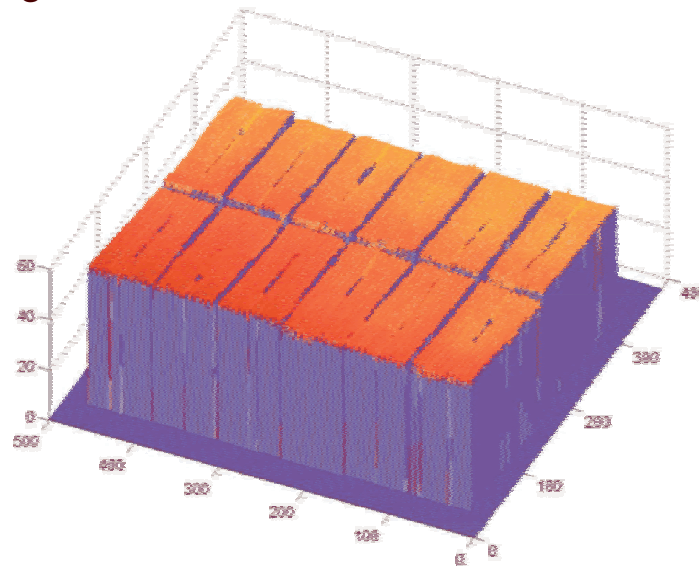


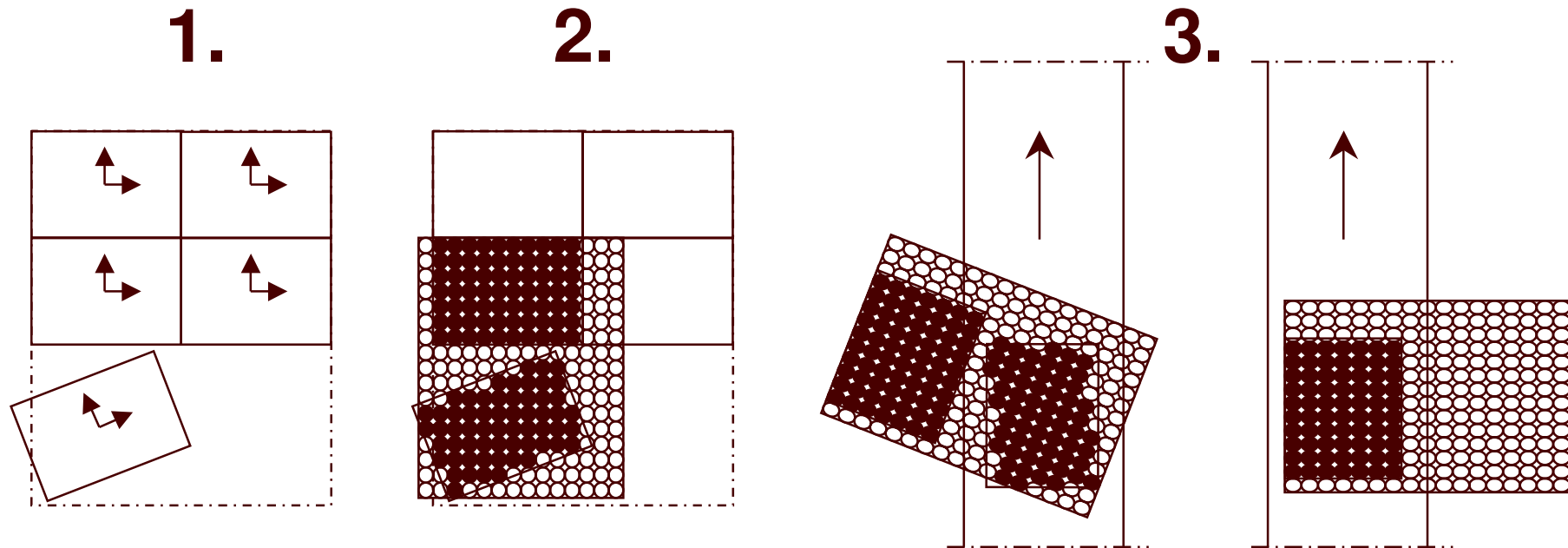
System Eigenschaften:

- Aufnahme eines 3D-Höhenprofils einer kompletten Lage (Scan-Bewegung)
- Generierung eines Grauwertbildes (hell-dunkel)
- Kantenextraktion (Hell-Dunkel-Übergänge)
- Erkennung der zu erwartenden geometrischen Figuren (Rechteck / Kreis)
- Ggf. Eliminierung von Fehlinterpretationen (Plausibilitäts-Check)

Technische Grenzen:

- spiegelnde oder überwiegend schwarze Oberflächen





1. Ergebnis des Profil-Scans: X,Y,Z und Orientierung aller Gebinde einer Palettenlage
=> Berechnung einer minimalen Zykluszahl gemäß Pick-Auftrag (Matching Algorithmus)
2. Projizieren der Oberflächengeometrie auf die Saugelemente-Matrix
3. Roboterzyklus: Greifen und sequentielles, ausgerichtetes Ablegen bzw. Vereinzeln



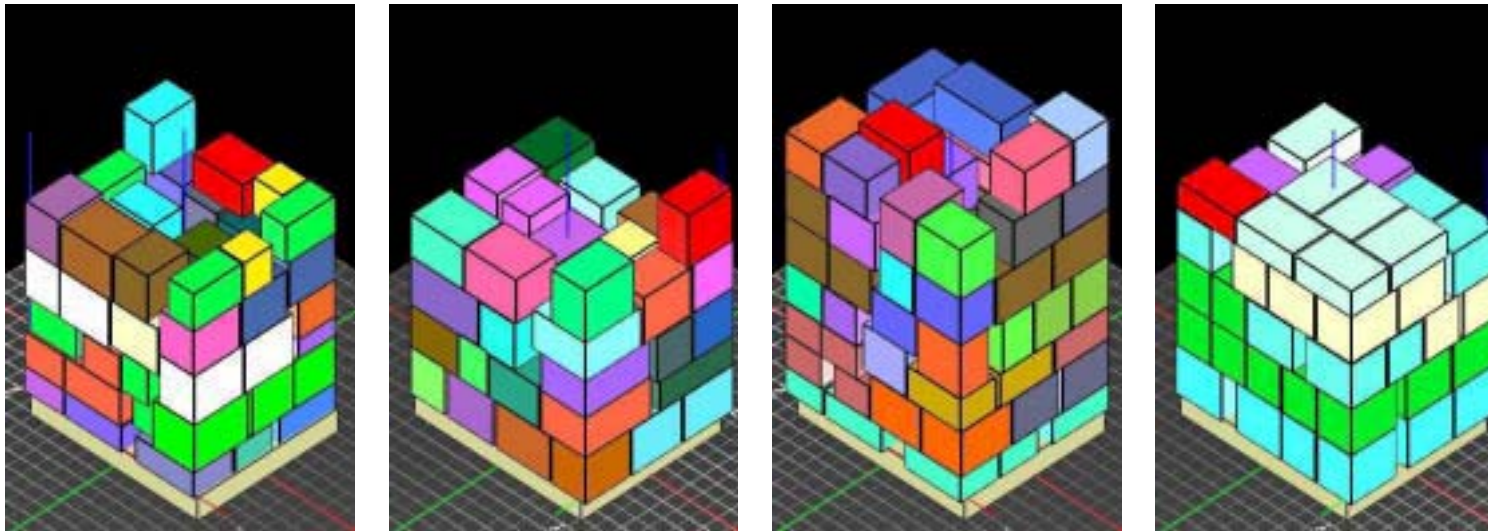
Lösung 1:
Matrix-Greifer für unebene Lagen



Lösung 2:
Matrix-Greifer für ebene Lagen
(z.B. in Lebensmittel-Verteilzentren)

On-Line Palettenmuster-Generator

Chaotisches Palettieren im 2-stufigen Kommissionieren



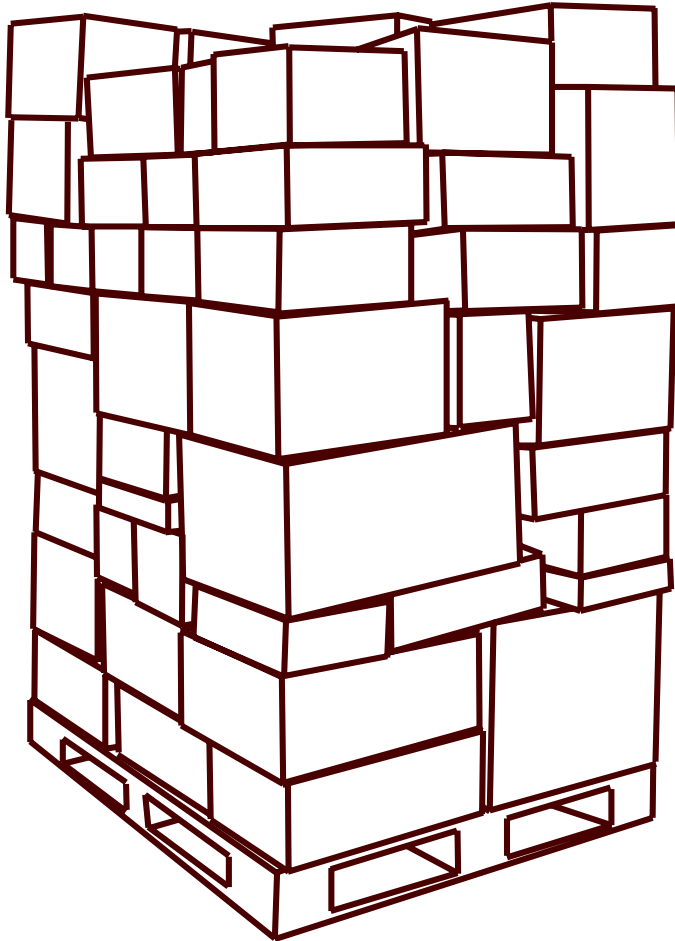
Beispiele gemischter Paletten (Getränke Distribution - Canada, 2003)

- Erkennung ankommender Artikel (BarCode oder RFID => H/L/B)
- Berechnung optimaler Positionen auf der Zielpalette (Dichte / Stabilität)
- Greifen einzelner Gebinde aus einem dynamischen Speicher (Stauförderer)
- “Reverse Stop Sequence” möglich
- Parallele Auftragsbearbeitung (mehrere Aufträge / mehrere Zielpaletten)

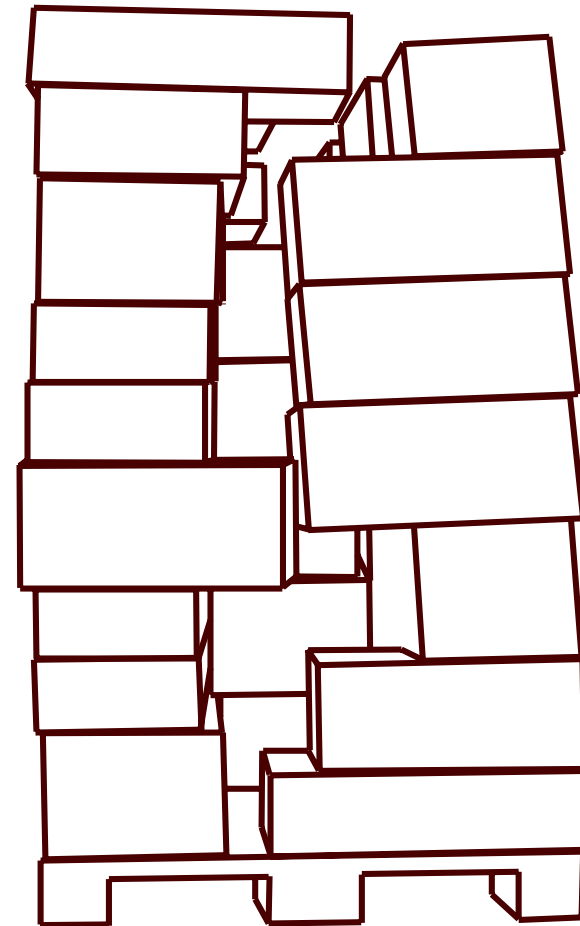
Robogistics – Highlights aus der Entwicklung

Flexibler dynamischer Greifer für gemischtes Palettieren





Chaotisch gemischte Palette
(stabil wegen Überbauungen)



Chaotisch gemischte Palette
(sehr instabil, keine Überbauungen)

Robogistics – Highlights aus der Entwicklung

Palettenstabilität - Beispiel aus der Praxis



**Palettieren in einen festen Rahmen:
Die Palette wird mit Hilfe einer Linearachse in eine stets optimale Höhe verfahren.**

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**



Bernd Schnoor
Key Technology Manager – Robogistics

KUKA Roboter GmbH

Hery-Park 3000

D-86368 Gersthofen

Tel.: +49 (0) 821- 4533 - 2170

Fax: +49 (0) 821- 4533 - 2934

Cell.: +49 (0) 172- 8259 497

Mailto: berndschnoor@kuka-roboter.de