



**TransformationsLab: Technologie,
Teilbereich Robotik und Automatisierung**

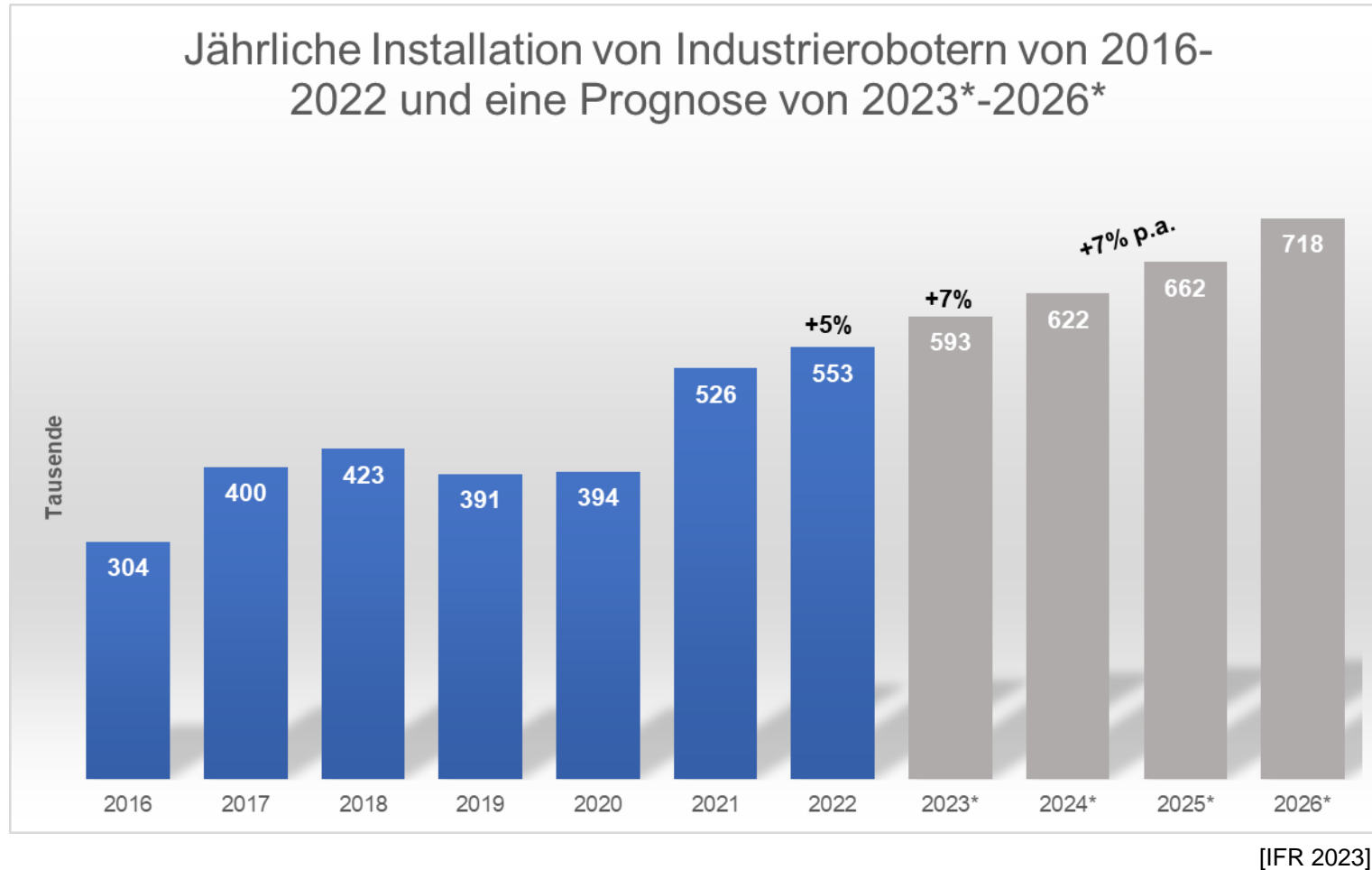
Stand und Trends in der Robotik

Prof. Dr.-Ing. H. Brüggemann

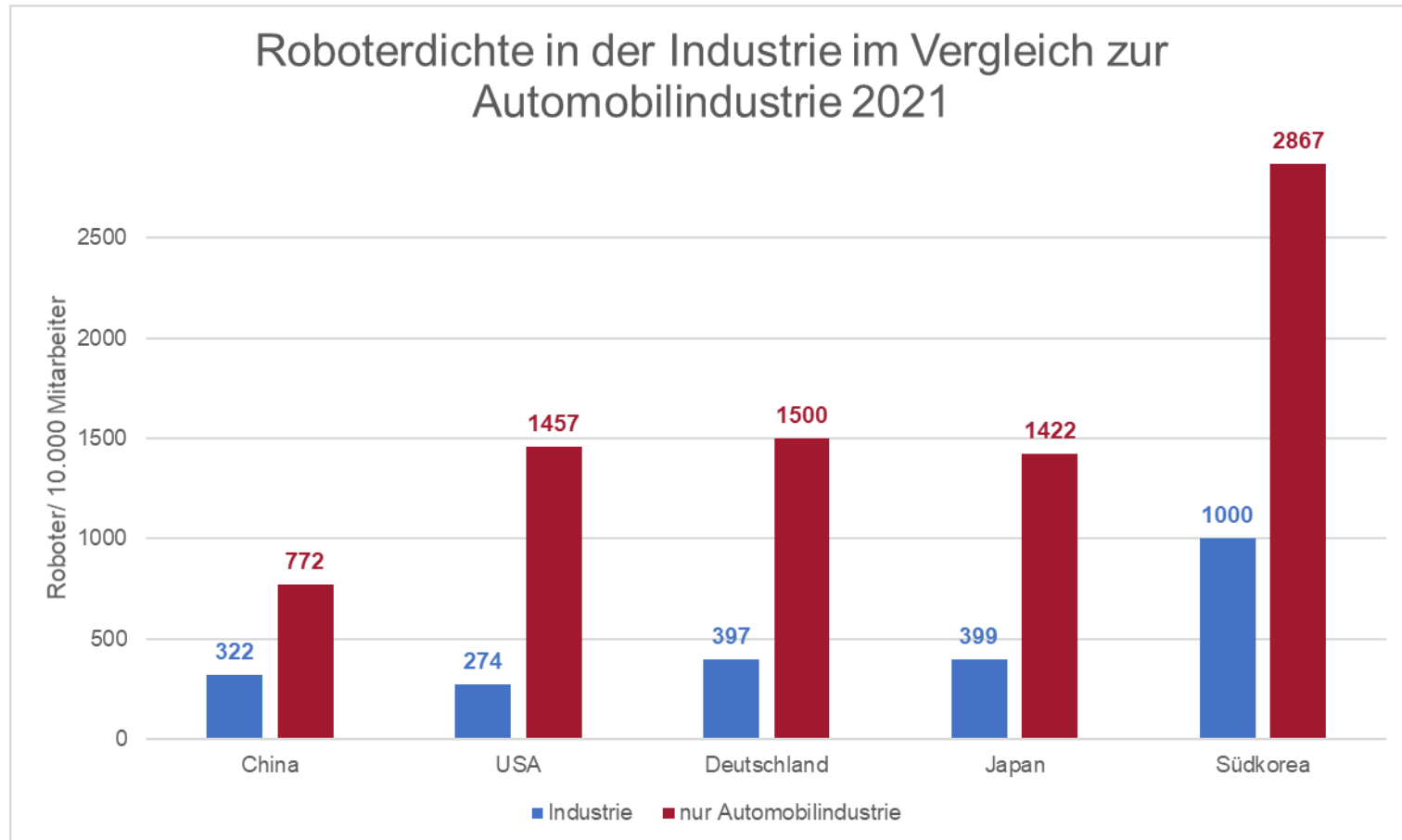
Wolfsburg, 13.12.2023



- Entwicklung und Verbreitung von Robotern
- Cobots
- Serviceroboter
- Roboter und KI
- RoboSON

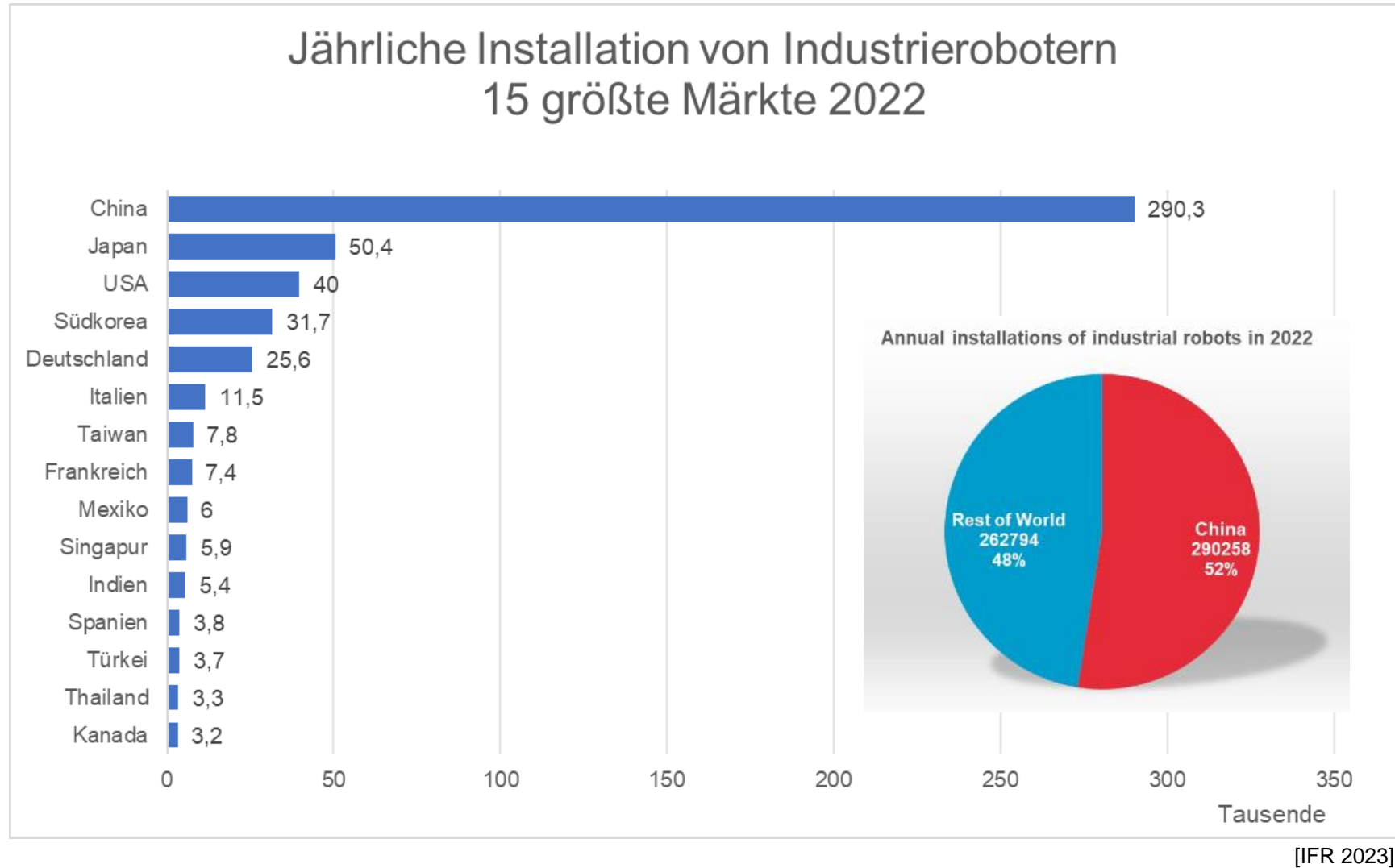


Roboter – weltweite Verbreitung

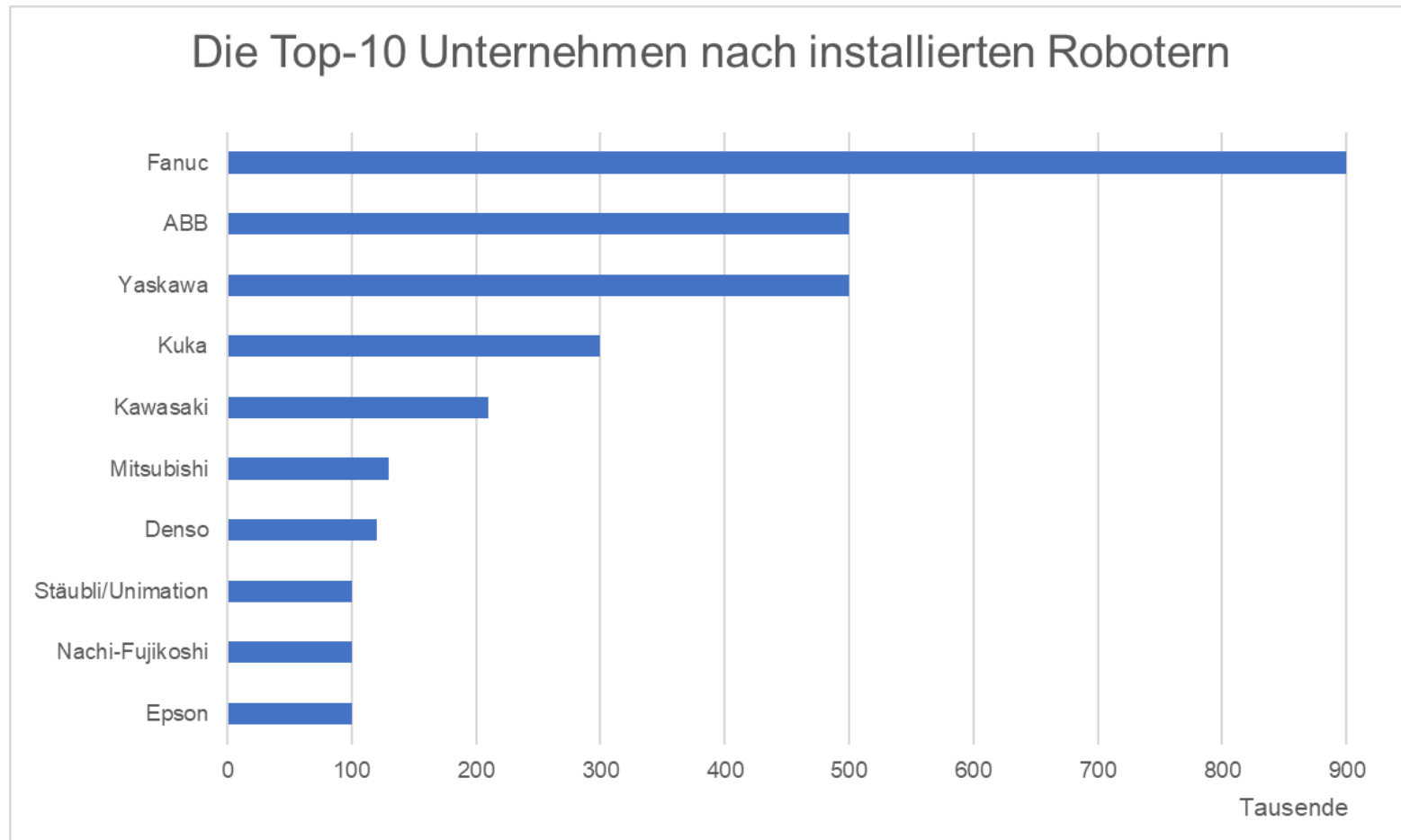


[IFR 2023]

Roboter – weltweite Installationen



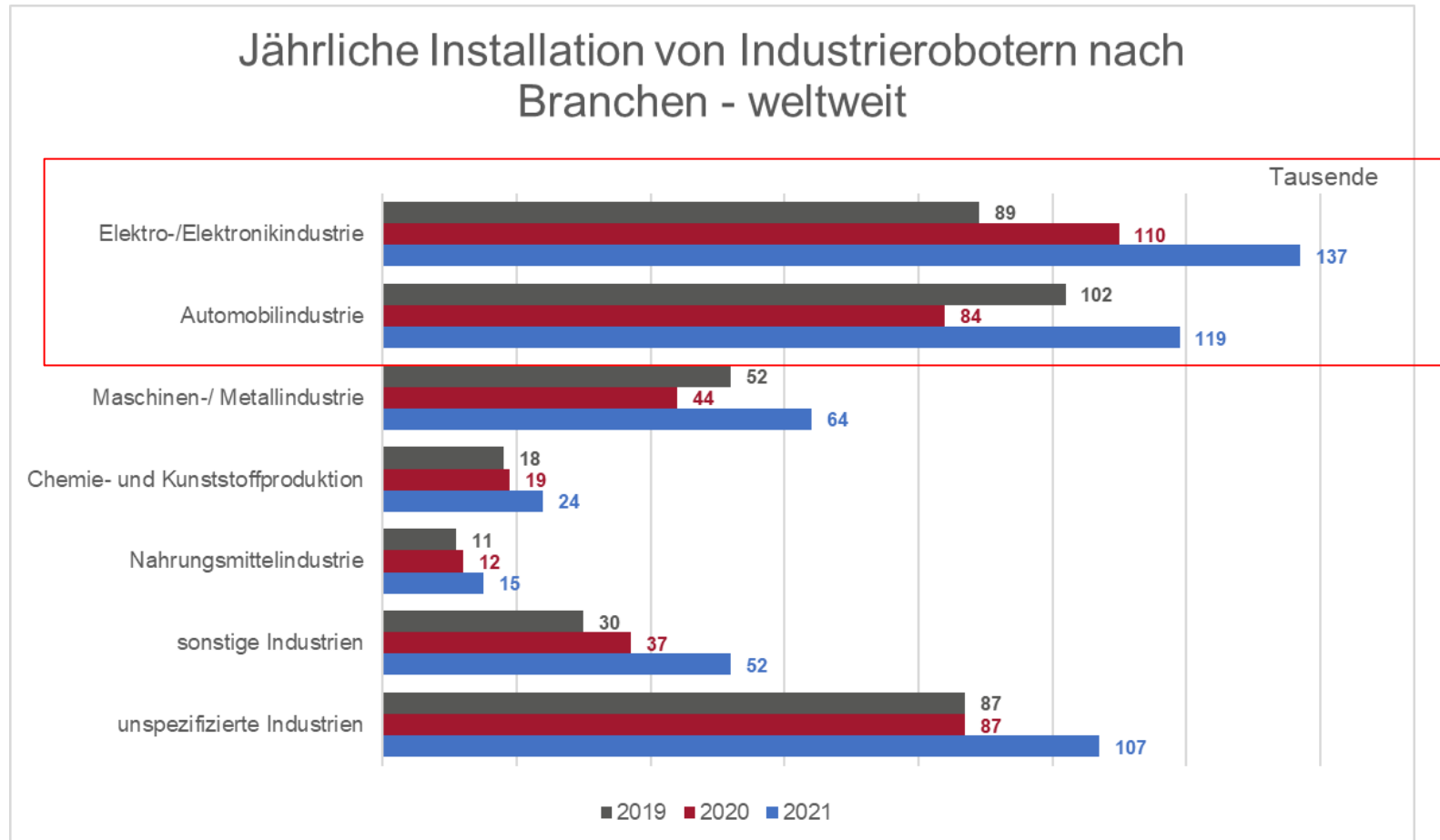
Hersteller von Industrierobotern



Roboterhersteller in China

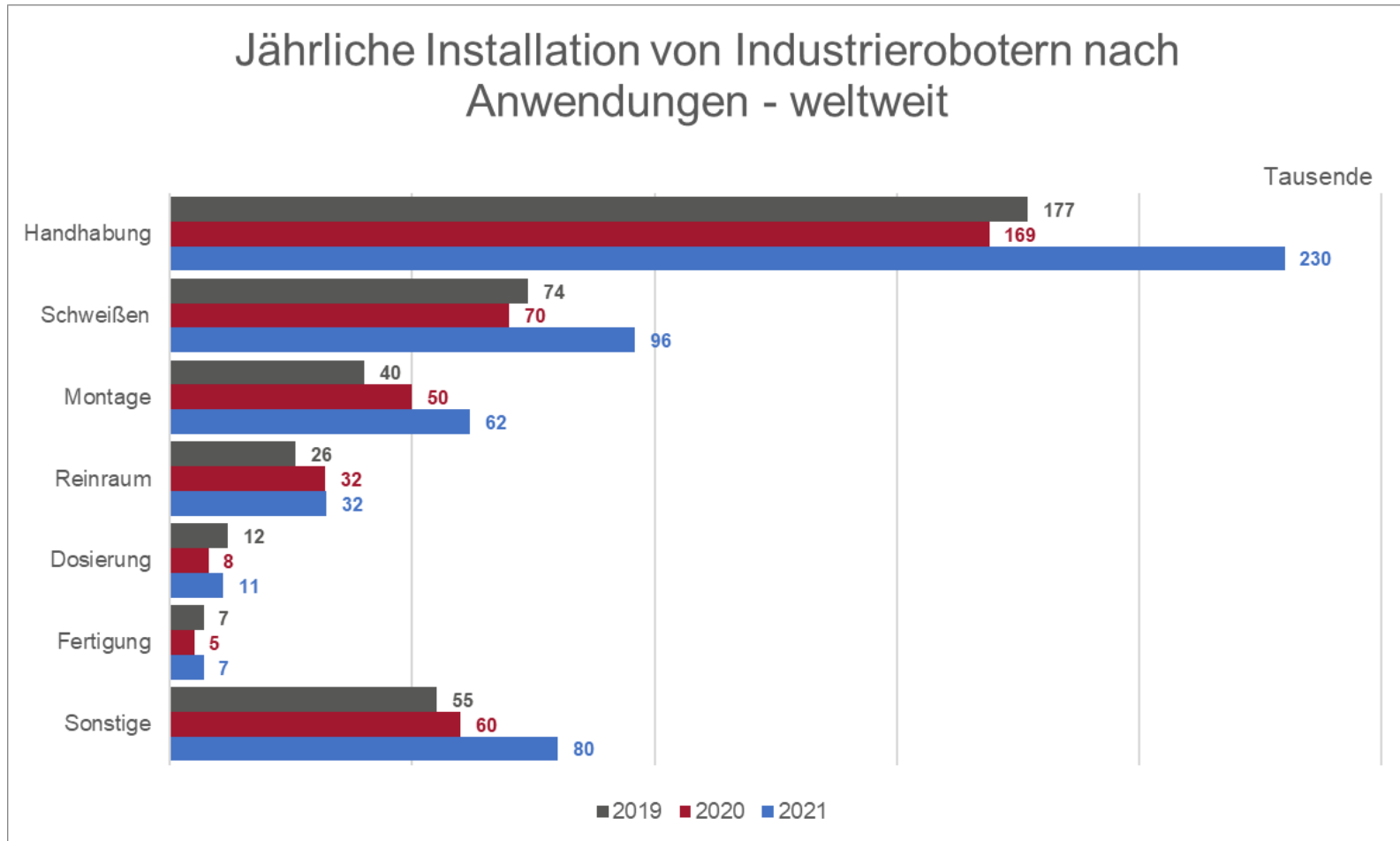


Einsatzbereiche Industrieroboter

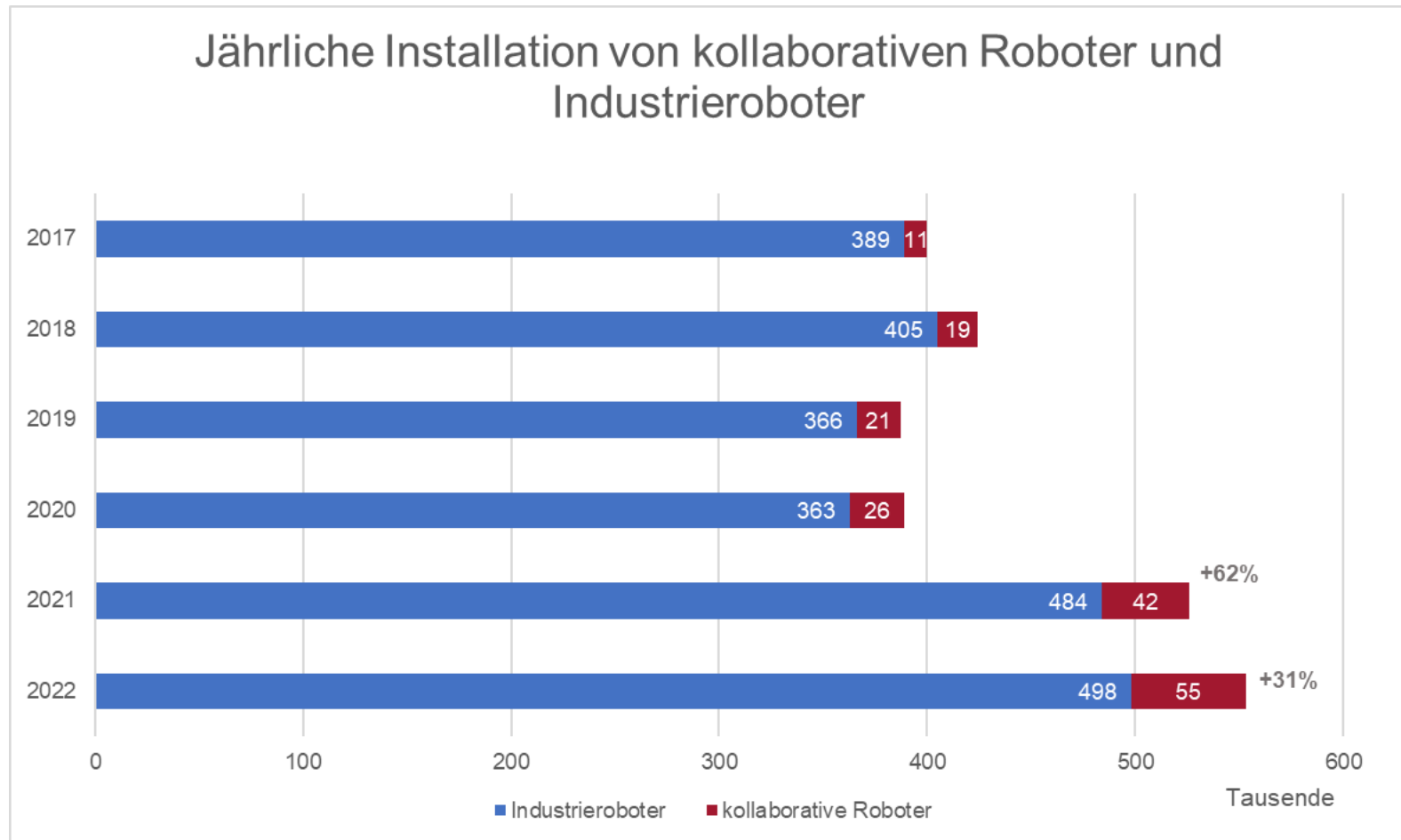


[World Robotics Report]

Einsatzbereiche Industrieroboter

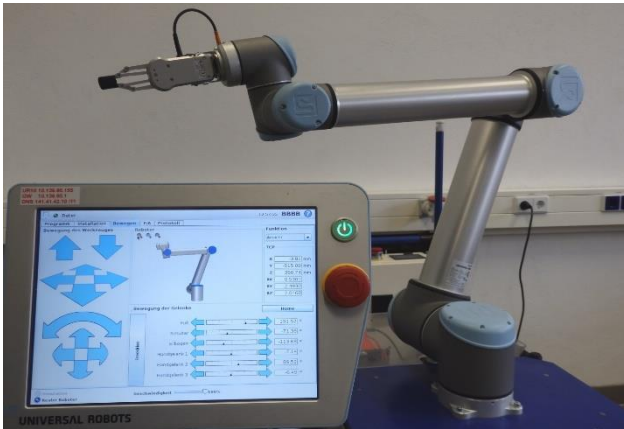


Anteil Cobots an Industrierobotern

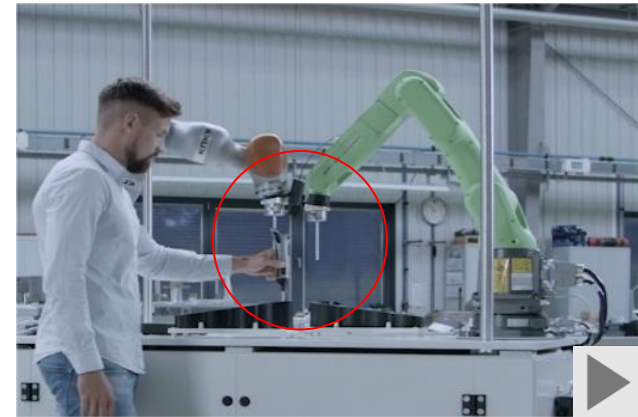


[World Robotics Report]

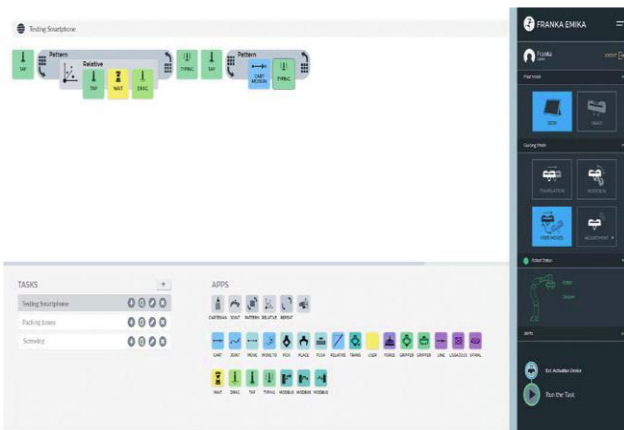
Neue Bedienkonzepte



„I-pad“-orientiertes Handheld



Stifteingabe von *Wandelbots*



App-orientierte Programmierung



CAD-abgeleitete Programmierung



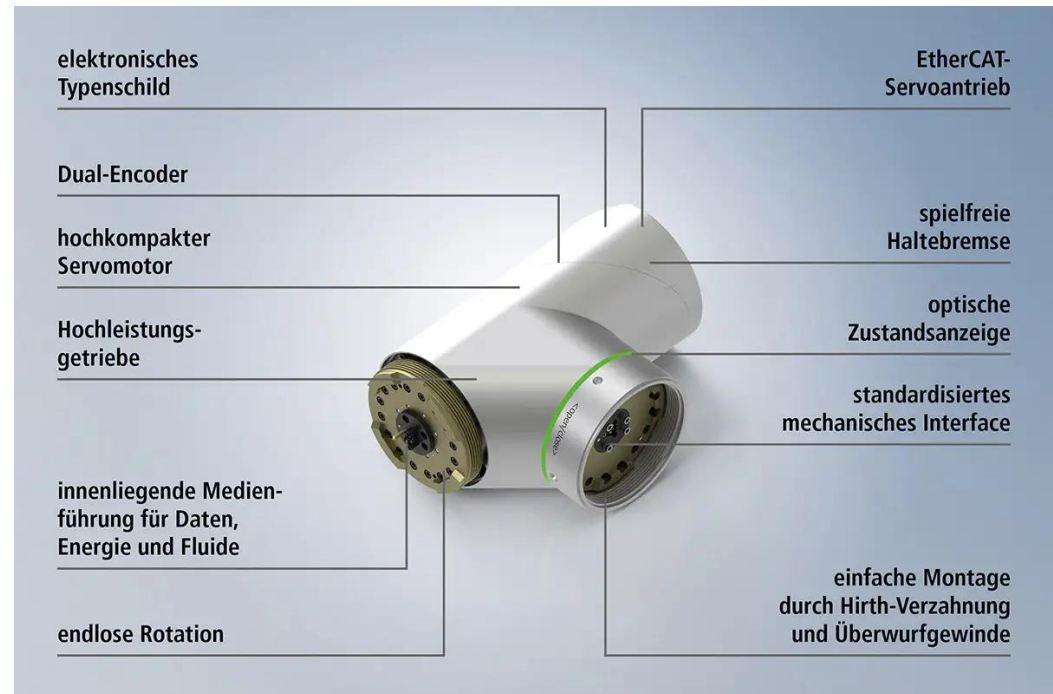
Verbreitete Einsatzbereiche von Cobots:

- Teilehandling
 - Teile setzen/ vorstecken/ zuführen
 - Bin Picking
- Schraubtechnik
- Fügetechnik
 - Clipsen, Stecker clipsen
 - Dichtungen/ Klebestreifen applizieren
- Beölen/ Benetzen
- Silikonieren/ Kleben
- Messtechnik
- Fertigungstechnik

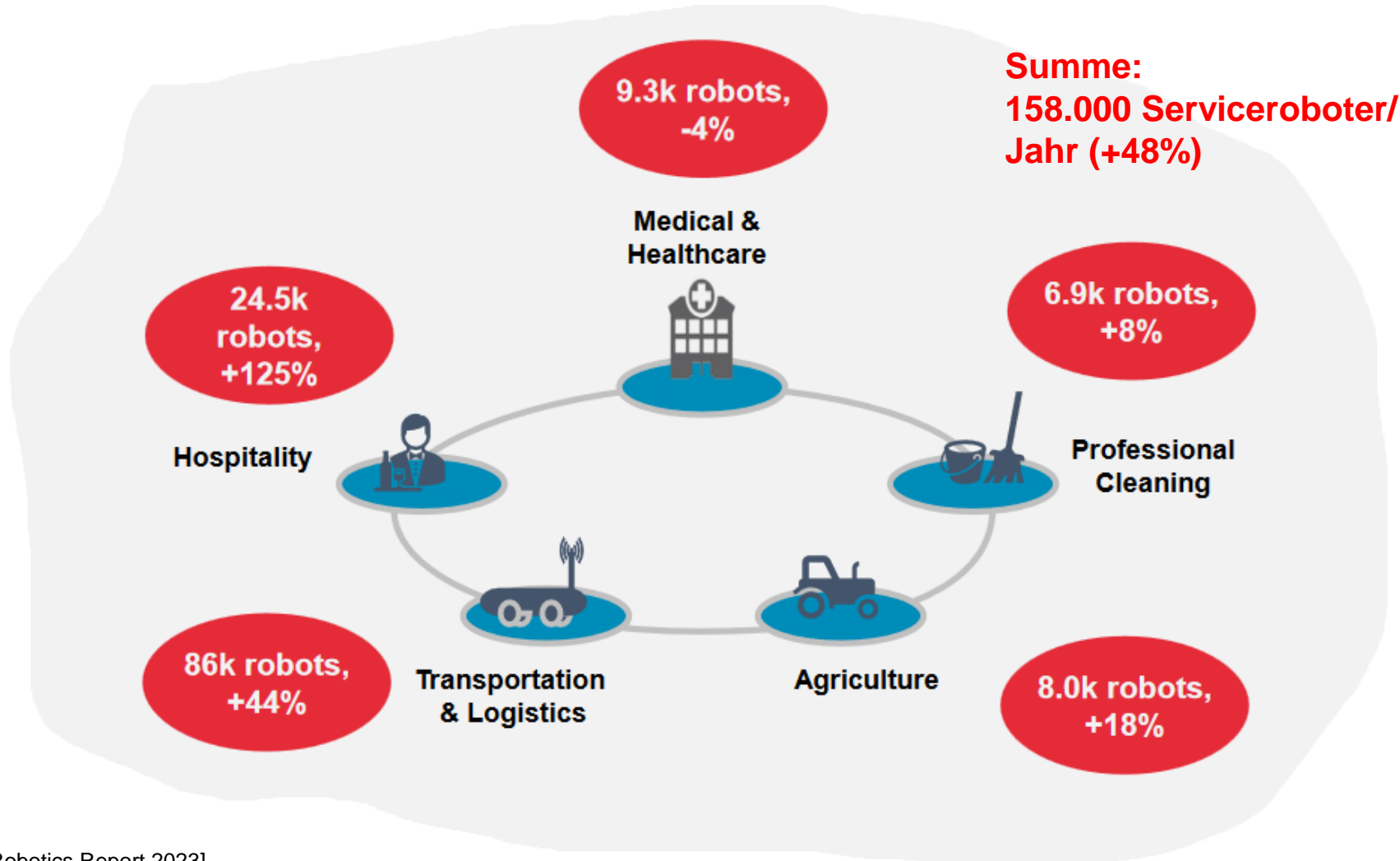
Baukastensystem für Roboterkinematiken



ATRO: Automation Technology for Robotics – der modulare Industrieroboter-Baukasten von Beckhoff.
 Achsen können beliebig zusammengestellt werden.
 Konkurrent: **Robco**



Einsatzbereiche professioneller Serviceroboter



[World Robotics Report 2023]

Beispiele für Serviceroboter





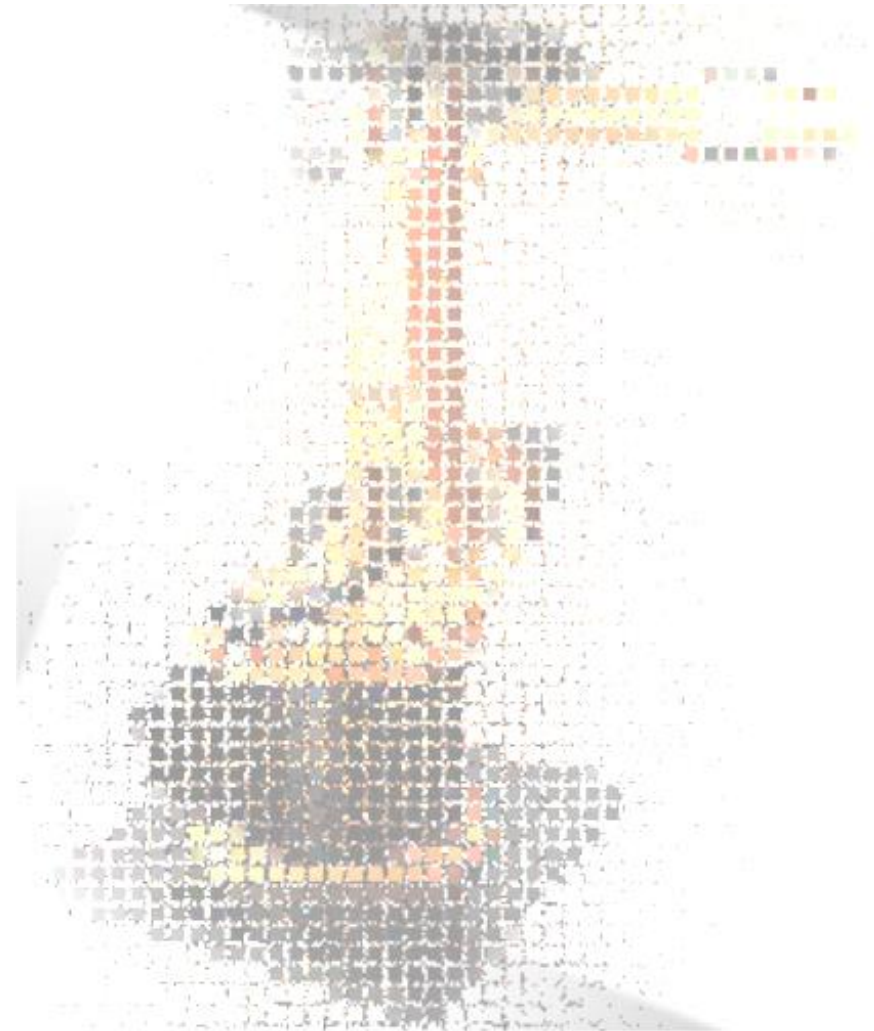


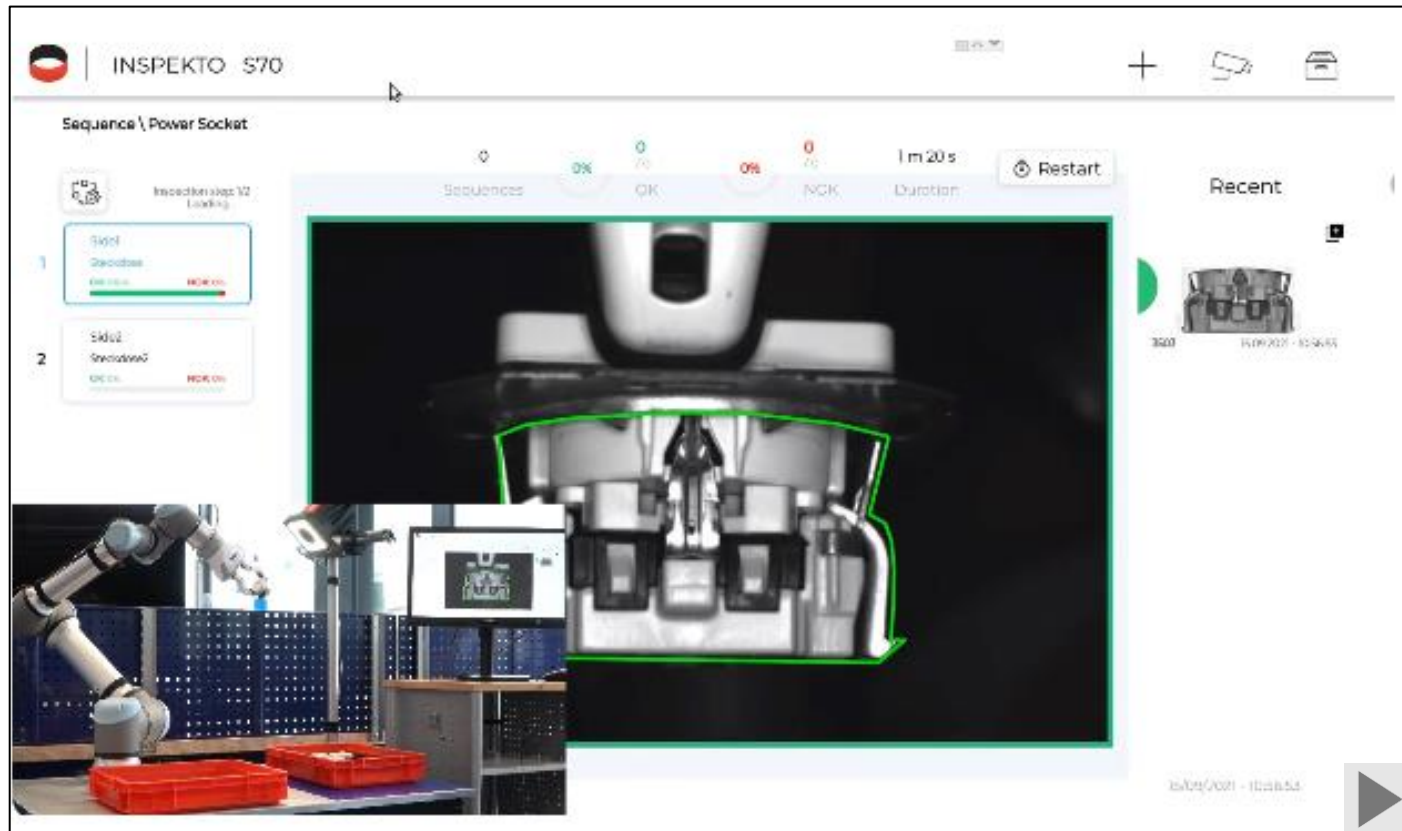
Korea hat im Oktober 2023 ein Gesetz verabschiedet (The Intelligent Robots Development and Distribution Promotion Act), um mobile Roboter in öffentlichen Bereichen zuzulassen.

KI in der Robotik

Verbreitete Anwendungsbereiche:

- Intelligente Bildverarbeitung für
 - Objekterkennung
 - Oberflächeninspektion
- Lernen von Greifvorgängen, z.B. Bin Picking-Prozess
- Predictive Maintenance
- Unterstützung/ Optimierung der Bahnplanung bei stationären Robotern
- Routenplanung bei mobilen Robotern
- Unterstützung bei der Roboterbedienung



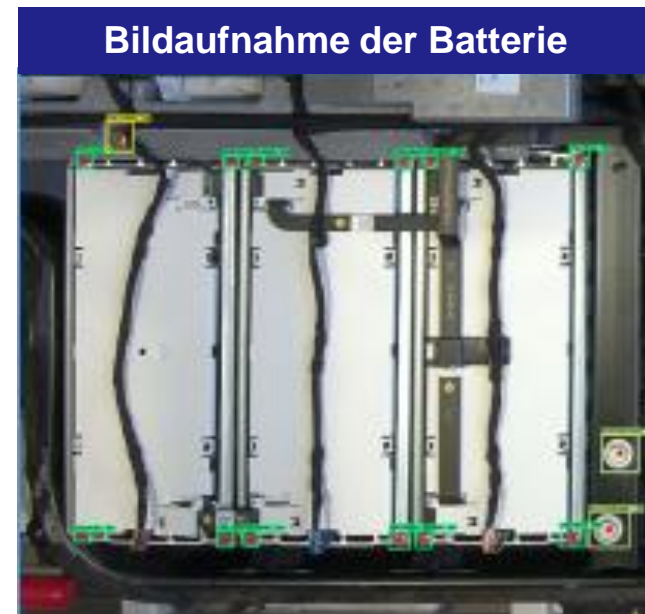


Bilderfassung
(Bildaufnahme)

Bilderkennung
(Identifizierung)

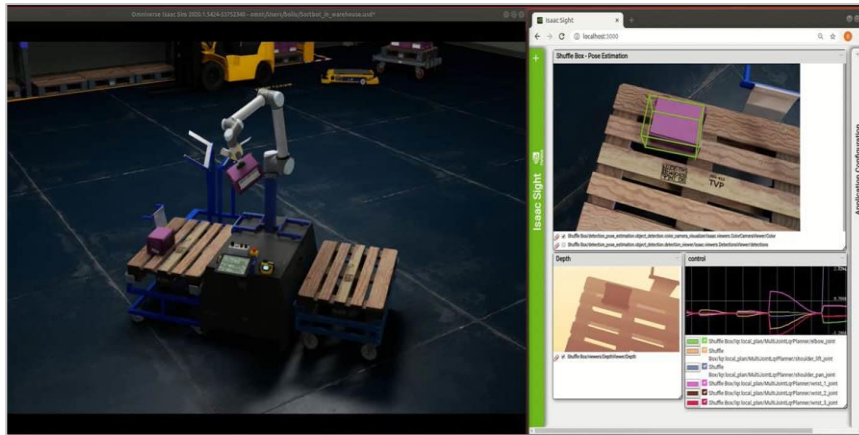
Inspektion
(Fehlersuche)

KI in der Bildverarbeitung – Automatisierte Demontage



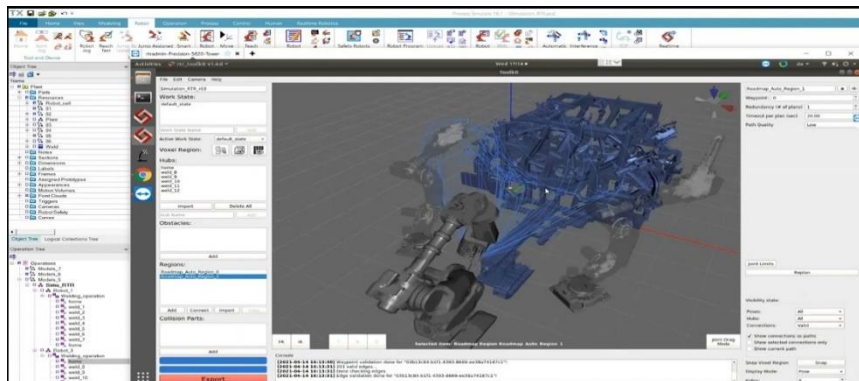
- Erkennung der Schraubstellen (Deep Learning)
- Entscheidung über die Demontage (Entscheidungsbäume)
- Übergabe der Schraubkoordinaten an den Roboter und Start des Demontageprozesses

Virtuelle Bahnplanung stationärer Roboter



Nvidia – Isaac: Plattform für KI-gestützte Roboterplanung

- Simulation des Roboters und der Roboterbewegung
- KI-unterstützte Bewegungsplanung
- Stellen unterschiedliche KI-Tools zur Verfügung: Deep Learning oder Reinforcement Learning
- Zur Bewegungsplanung kommen auch evolutionäre Algorithmen zum Einsatz
- Edge-Computing-Ansatz



Realtime robotics: Sw/Hw für kollisionsfreie Roboterplanung

Einsatz bei der Roboterbedienung



Bild: Fruitcore Robotics

- Fruitcore Robotics setzt bei seinem Roboter „Horst“ einen KI-Assistenten ein.
- Mit dem **ChatGPT**-basierten AI Copiloten erhalten die Anwender einen intelligenten KI-Assistenten, der sie in **natürlicher Sprache** bei der Einrichtung des Roboters und der Komponenten, bei der Fehlerbehebung oder bei der Erstellung von Programmbausteinen unterstützt.
- Das Motto: „Ask Horst Anything“

KI unterstützte Roboter – Cognitive Roboter

- MAiRA Basic/Pro M
 - Traglast: 12-15 kg
 - Reichweite: 1400 mm
 - 6 oder 7 Drehachsen
 - 54 kg
 - Wiederholgenauigkeit $\geq \pm 0,01$ mm
 - **In der Steuerung integrierte KI**



Kommissionierung



Gestensteuerung
und Spracherkennung



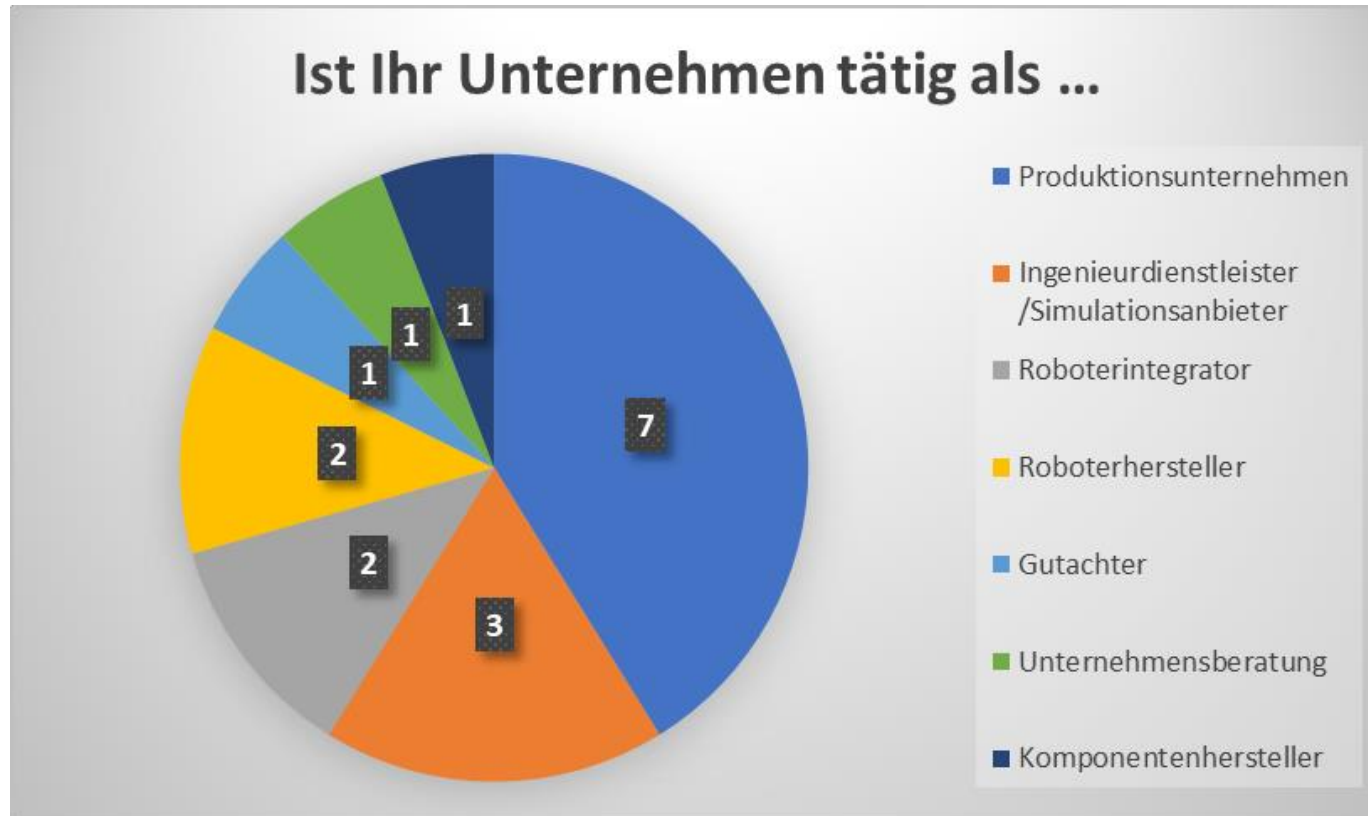
Pick and Place



Automatisierung. Robotik. Netzwerk.

Ziel:

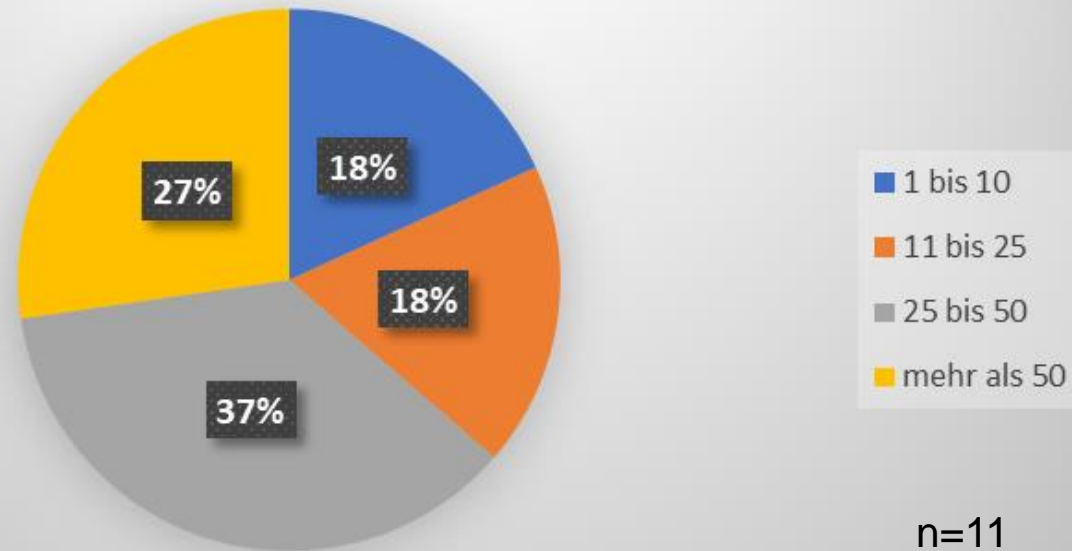
Netzwerk zur Förderung von Robotik-Anwendungen sowie dem Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen und der Wissenschaft im Bereich Robotik in der Region Südost-Niedersachsen.



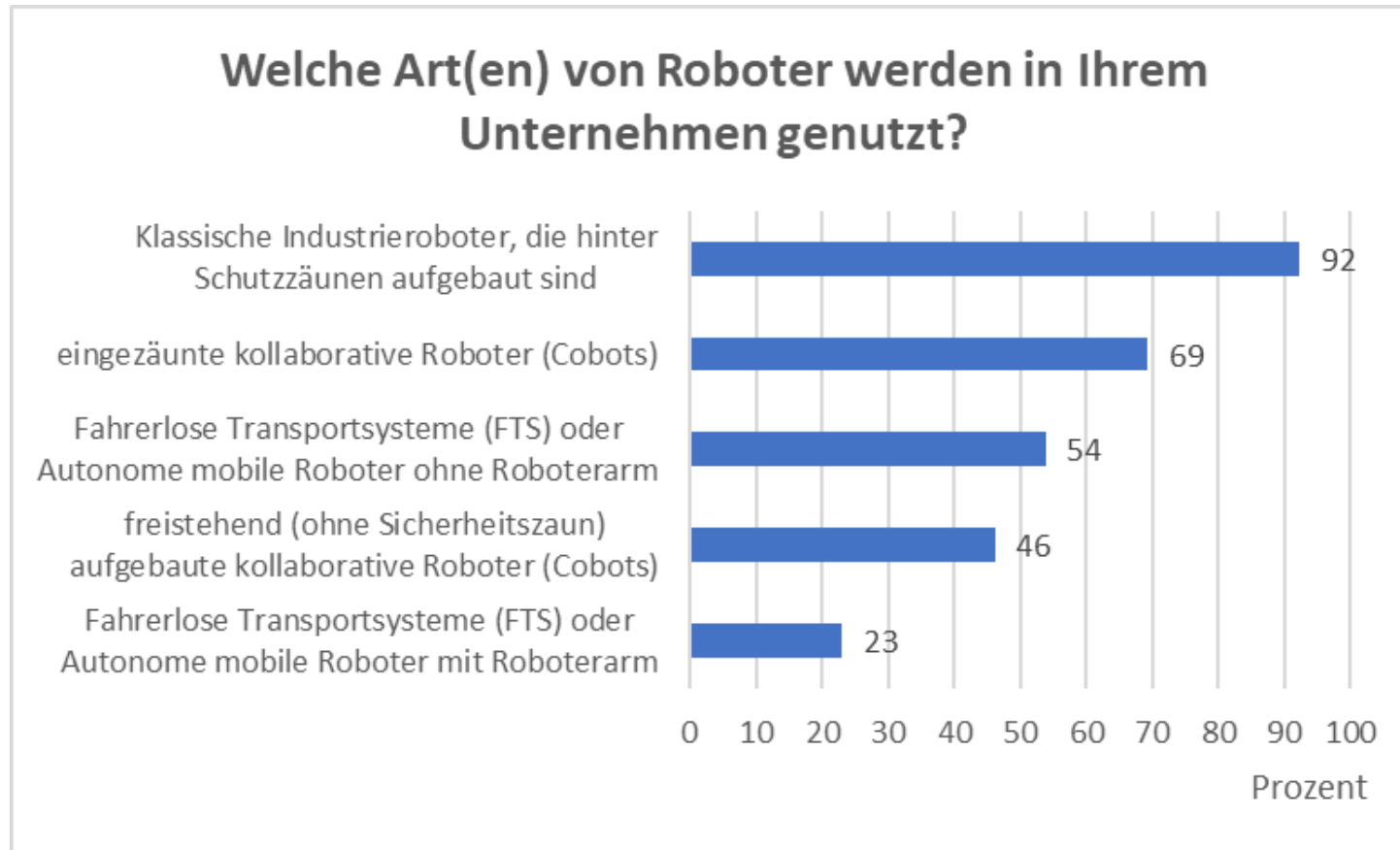
17 Unternehmen haben sich an der Umfrage beteiligt

Umfrage zum Stand der Robotik in SON

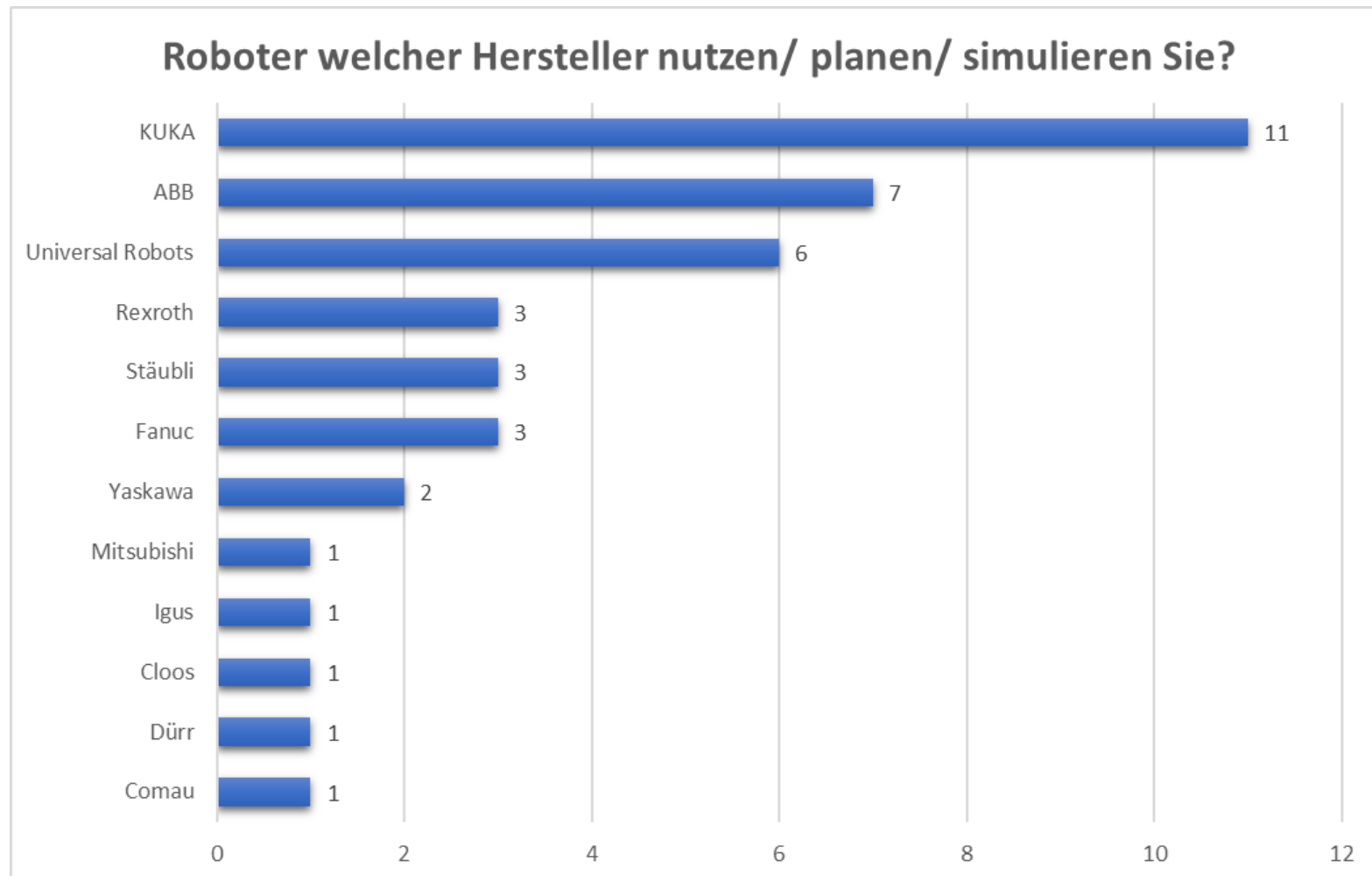
Wenn ja, wie viele Roboter werden in Ihrem Unternehmen ca. eingesetzt?



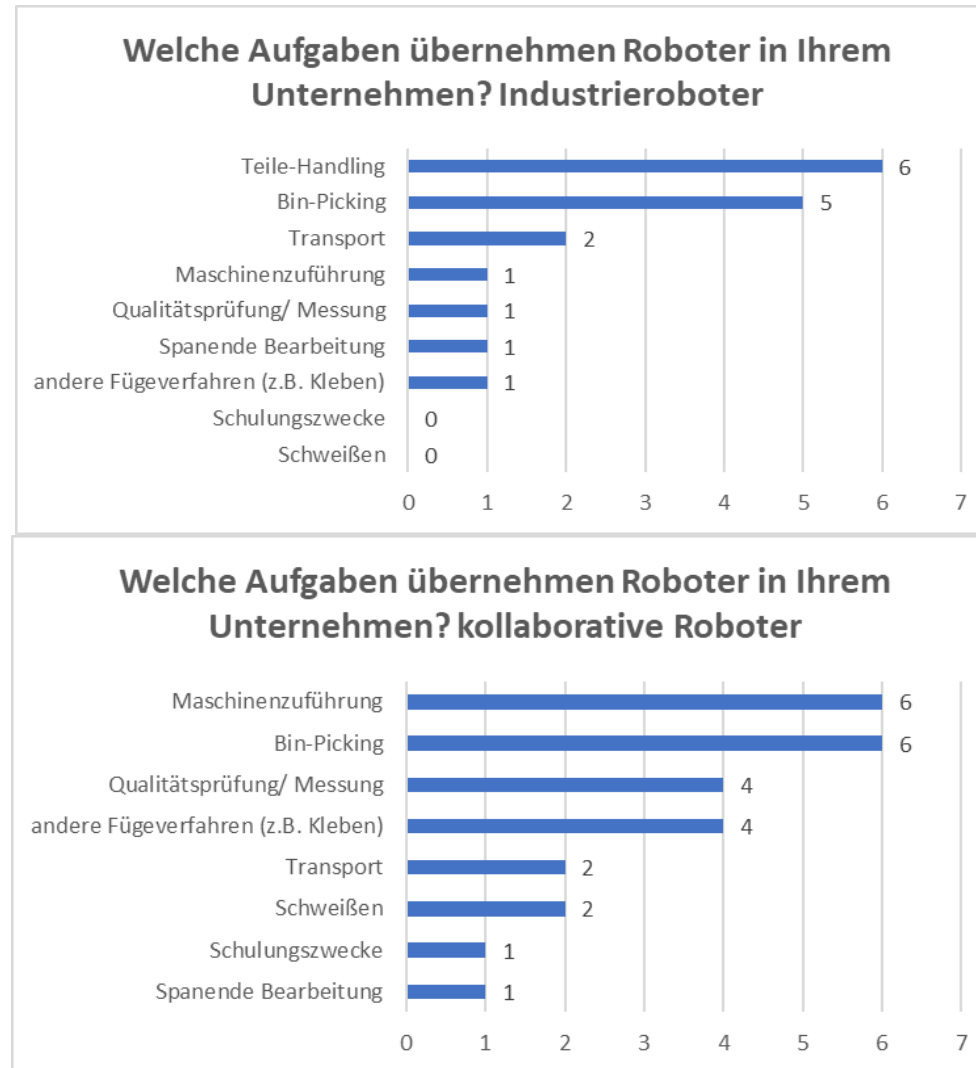
Umfrage zum Stand der Robotik in SON



Umfrage zum Stand der Robotik in SON



Umfrage zum Stand der Robotik in SON





- Sprechen Sie uns an, wenn Sie Interesse haben, sich an diesem Netzwerk zu beteiligen.
- Das nächste Treffen wird im Februar im KUKA Ausbildungszentrum Nord in Braunschweig mit dem Schwerpunktthema „Predictive Maintenance“ stattfinden.



- Roboter werden sich in vielen Bereichen weiter verbreiten und einen immer stärkeren Einfluss auf die Produktion haben.
- Im Bereich Industrieroboter wird der Markt von japanischen und zunehmend chinesischen Unternehmen dominiert.
- Die KI (in Robotern) ist bislang auf sehr spezielle Themengebiete (Bildererkennung, Sprache,...) begrenzt.
- In Deutschland ist eine stärkere Förderung in Schulen, Ausbildung, Hochschulen und Unternehmen erforderlich.
- RoboSON versucht die Anwendung von Robotern in Südniedersachsen zu fördern.

