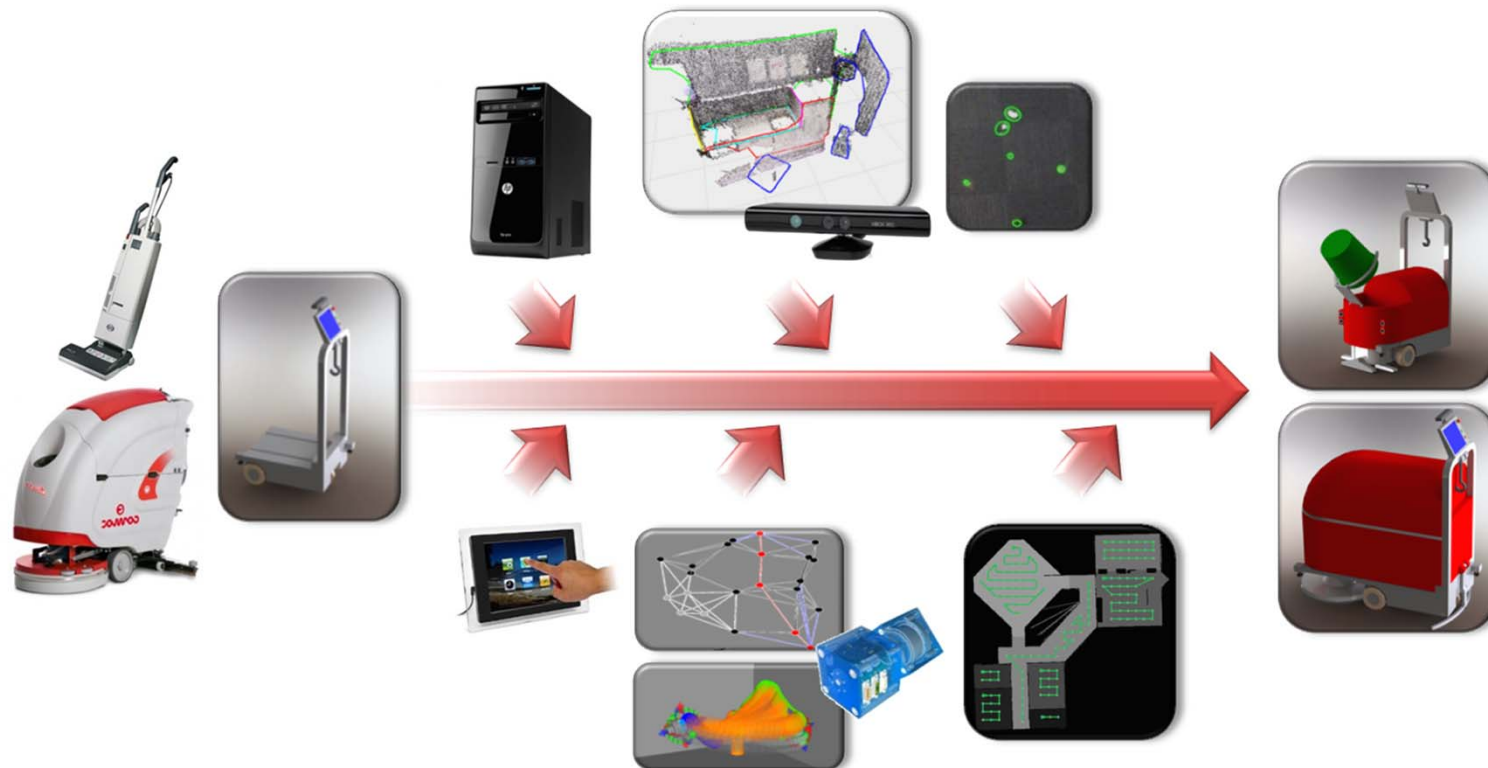


# BAUKASTENSYSTEM FÜR KOSTENEFFIZIENTE, MODULARE REINIGUNGSROBOTER (BAKER)



# BakeR – Eckdaten des Projekts

## ■ Beteiligte Partner:

- Fraunhofer IPA (Stuttgart): Projektleitung, Softwarekonzept + Steuerungssoftware
- Dussmann Service Deutschland GmbH (Berlin): Reinigungs-Dienstleister
- Kenter Bodenreinigungsmaschinen GmbH (Leipheim): Reinigungsgeräte
- MetraLabs GmbH (Ilmenau):  
Mobile Roboter, Hardwarekonzept +  
Integration Gesamtsystem
- Amtec Robotics Consult (Neuenhagen):  
Manipulator und Aktorik Saugmodul

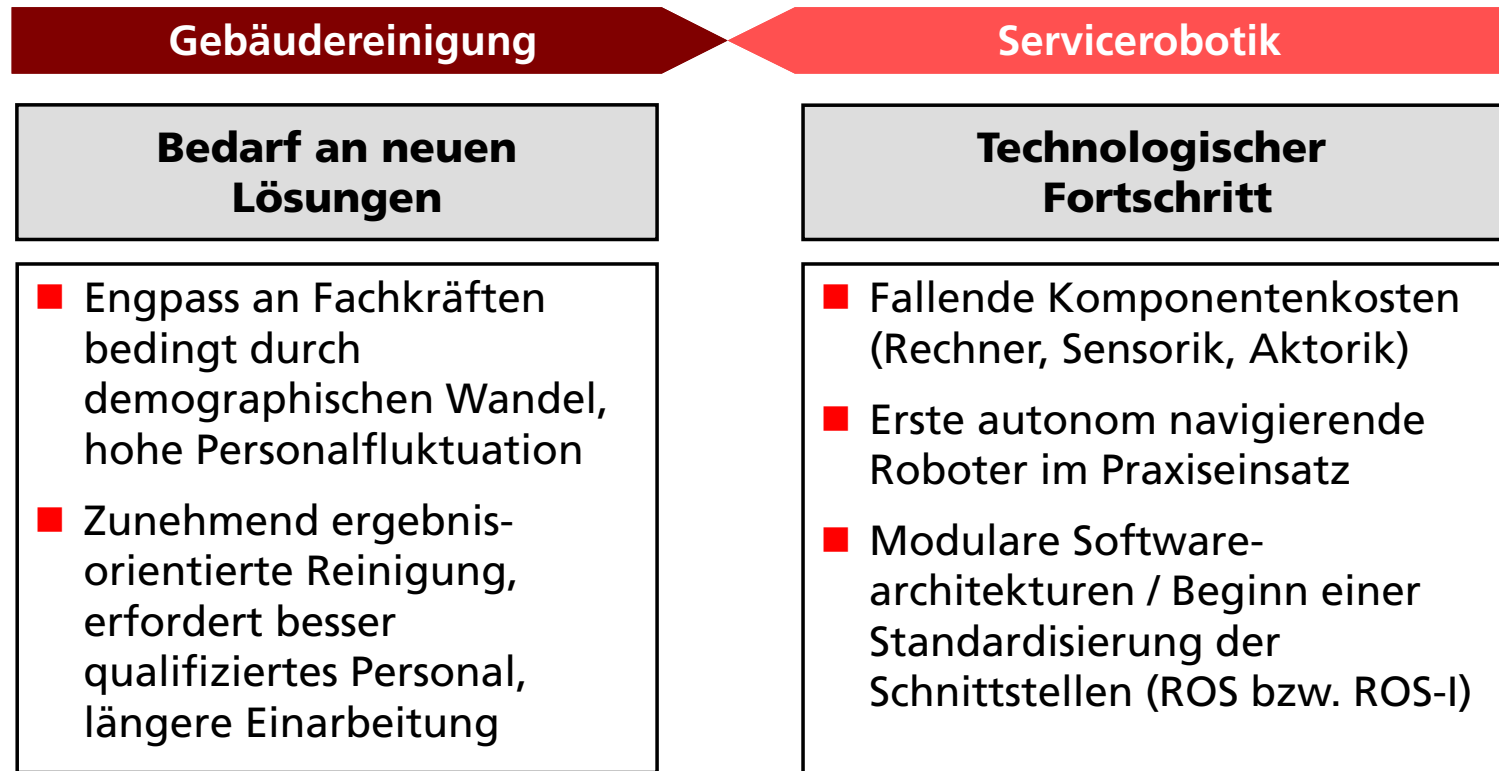
■ Projektlaufzeit: 1.03.16 – 30.09.19

■ Projektleitung: Dr. Birgit Graf, Fraunhofer IPA,  
[birgit.graf@ipa.fraunhofer.de](mailto:birgit.graf@ipa.fraunhofer.de)

■ Webseite: [www.baker-projekt.de](http://www.baker-projekt.de)



# Gebäudereinigung – Potentiale für den Robotereinsatz



## Praxisnahes Einsatzszenario: Büroreinigung

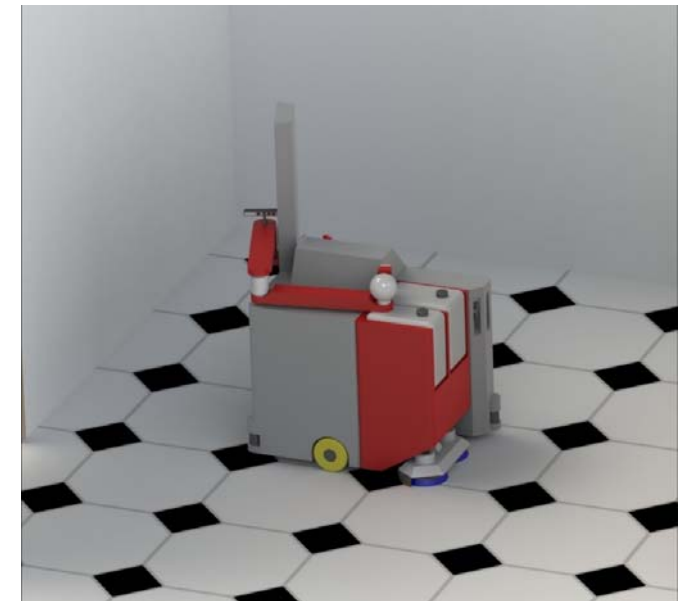
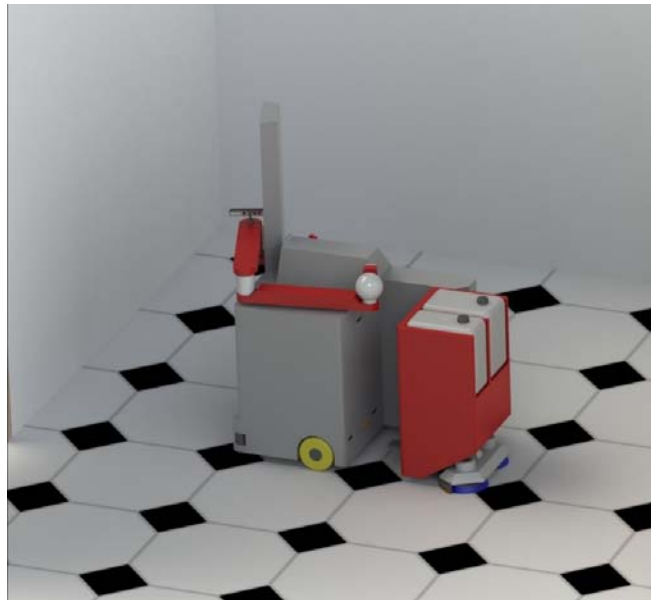
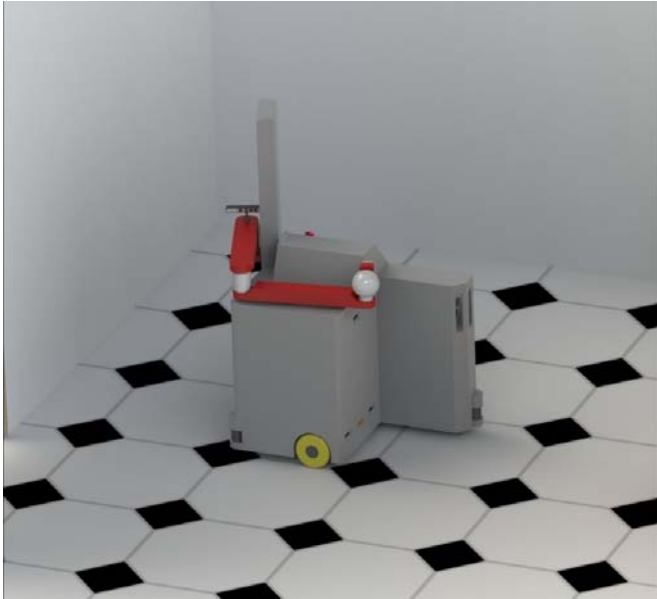
- **Reinigungspersonal startet den Roboter** zum Beginn des Reinigungszeitraums **am Abend**. Kümmt sich um Arbeiten, welche durch den Roboter nicht ausgeführt werden können (Reinigen von Oberflächen, Teeküchen, WC-Anlagen, Treppenhäusern, Entsorgung Nassmüll, etc.).
- **Roboter kümmert sich um Bodenreinigung** (Saugen von Teppichböden: **Beseitigung erkannter Verschmutzungen** entsprechend vorher definierter Qualitätsstandards, Vollreinigung nur in definierten Zeitabständen; Wischen von Hartböden: immer Vollreinigung) und **Abfallbeseitigung** (insbes. Entleeren von Papierkörben in Sammelbehälter / Reinigungswagen). Roboter arbeitet die **ganze Nacht**.
- Sollte er auf Verschmutzungen treffen, die er **nicht selbstständig entfernen** kann, werden diese in einer **Grundrisskarte** protokolliert.
- **Reinigungspersonal** (reduzierte „Rumpfmannschaft“) kümmert sich am Morgen um die **Beseitigung der vom Roboter protokollierten Verschmutzungen**, **leert Sammelbehälter** für Papiermüll, leert bzw. erneuert Staubsaugerbeutel sowie Reinigungsflüssigkeit des Roboters.



# Modularität zur Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit

- Optimale Wirtschaftlichkeit durch **maximale Auslastung** der Roboter: Roboter sollten nicht nur für eine Aufgabe eingesetzt werden (Reinigung nachts), sondern auch tagsüber, z.B. für Transport, Catering, Sicherheit ...
- **Modulares Systemkonzept** (mit standardisierten Schnittstellen für Komponenten, **Komponenten-Plug & Play** während des laufenden Betriebs und werkzeugunterstützter Systemmodellierung) ermöglicht die **Wiederverwendung von Hardware- und Software-Komponenten**, dadurch Reduktion der Entwicklungskosten und Motivation der Hersteller, Roboterlösungen auch für neue Anwendungsfelder zu anbieten.
- **Basisplattform mit voll funktionsfähiger Navigation** und einheitlichen Schnittstellen zum Anwendungsmodul reduziert Einstiegsschwelle interessierter Hersteller neuer Serviceroboter-Lösungen, da Entwicklung auf Anwendungsmodul fokussiert bzw. reduziert werden kann.
- Damit höhere **Innovationskraft der Unternehmen**, da verbesserte Zusammenarbeit zwischen Herstellern und Zulieferern.

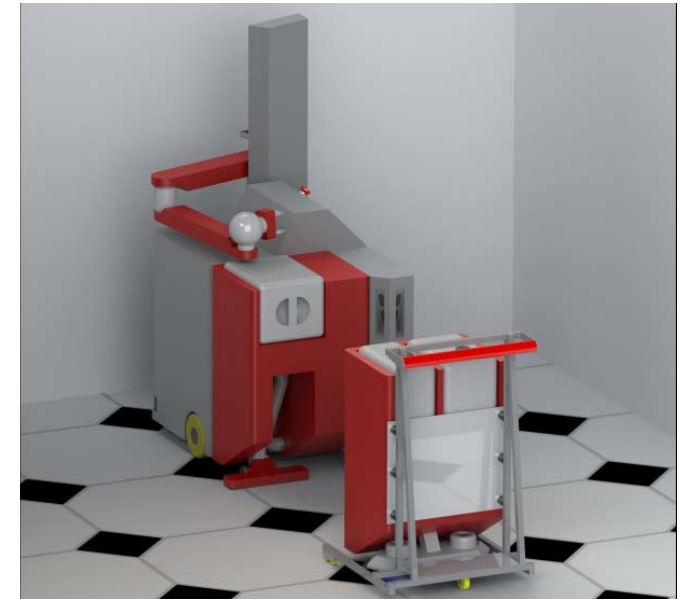
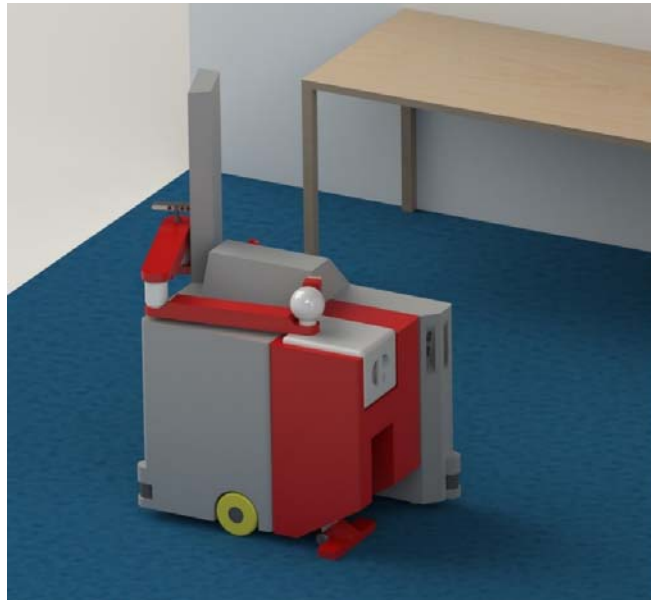
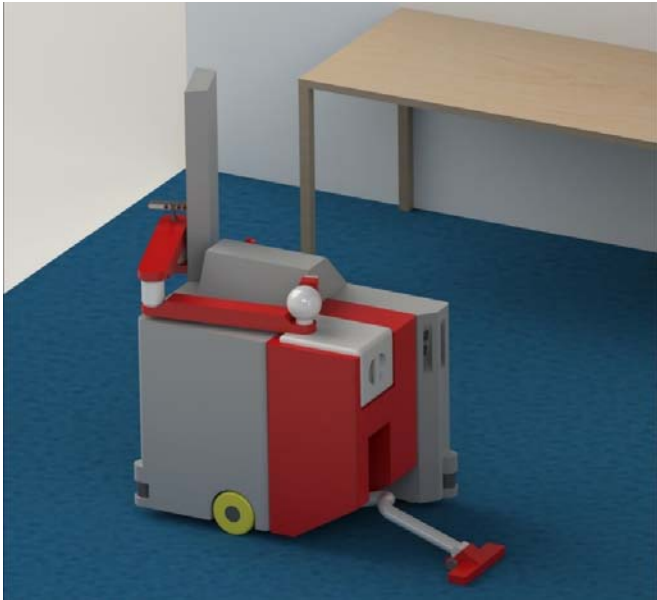
# Basisgerät und Nassreinigungsmodul – Hardwarekonzept



# Basisgerät und Nassreinigungsmodul – Funktionsfähiger Prototyp

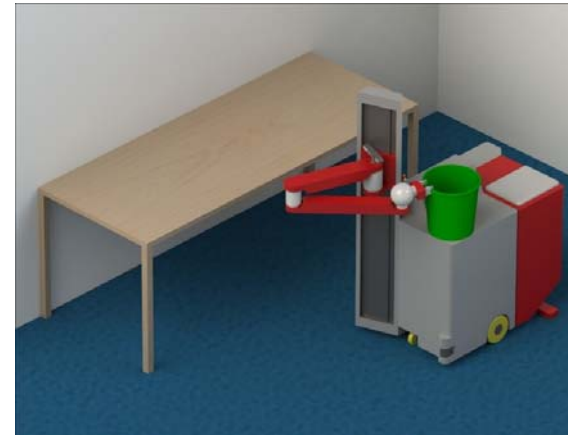
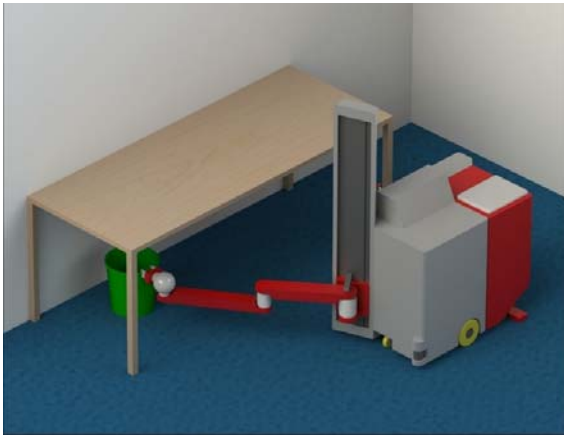


# Saugmodul und Modulwechsel – Hardwarekonzept





# Roboterarm – Hardwarekonzept

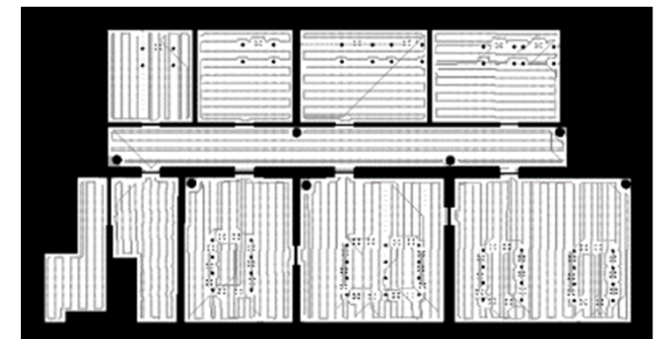
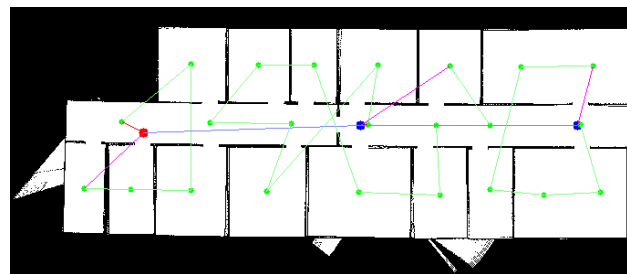
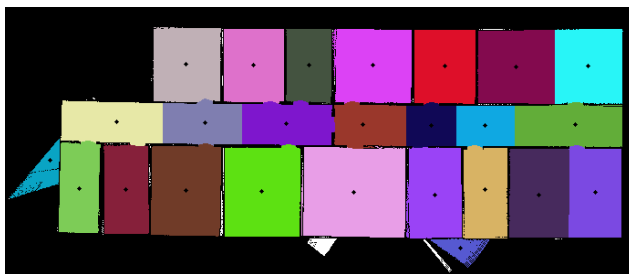
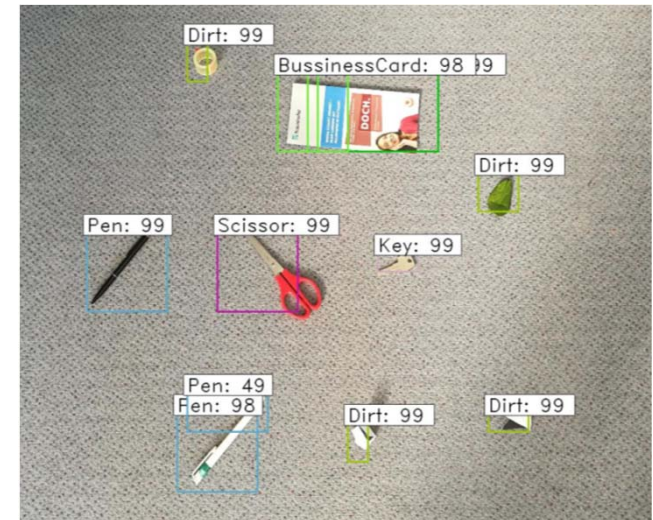


# Saugmodul und Roboterarm – Aktueller Entwicklungsstand



# Neue Softwarekomponenten

- Kartierung der Einsatzumgebung, Raumsegmentierung und flächendeckende Bahnplanung für die Reinigung
- Einlesen von Daten aus dem Raumbuch und Revierplan, automatische Erstellung des Reinigungsprotokolls
- Schmutzerkennung (lernbasiertes Verfahren, Kombination mit Objekterkennung)
- Schlierenerkennung (Feuchte- / Spannungsmessungen sowie kamerabasierte Erkennung der Schlieren)
- Erkennung von Türen, Türklinken, Bürostühle, Pappkisten und Papierkörbe als Grundlage für die Manipulation



## Nächste Schritte bis zum Projektabschluss im September

- Ende Mai / Anfang Juni:
  - Integration Basisgerät und Saugmodul
  - Erste Funktionstests von Basisgerät mit Saugmodul im Gesamtablauf (Schmutzerkennung, Ziel anfahren, Saugmodul absenken, saugen)
  - Umsetzung Papierkorb und andere Gegenstände greifen
- Ende Juni:
  - Umsetzung automatischer Modulwechsel
  - Integration des Roboterarms auf dem Basisgerät
- Ende Juli: Umsetzung und Optimierung des kompletten Szenarios (Nassreinigung, Saugen mit automatischem Modulwechsel, Papierkörbe leeren)
- Ende August: Praxistests bei einem Dussmann-Kunden
- 24.-27. September: Projektabschluss auf der CMS (Reinigungsmesse)