#### **SMART AIRHOCKEY Demonstrator**

MARKETTER

Entertainment pur: AMK und ITQ demonstrieren mit dem SMART AIRHOCKEY Demonstrator wichtige technologische Analogien, die in Branchen wie der Verpackungsindustrie fingerzeigend sind. Spielend erfährt man beim Spezialisten für Antriebslösungen und beim Software-Experten, wie man Problemstellungen aus der Industrie mit einer Analogie zum Spielgerät spannend nachverfolgen kann. Die Integration von innovativen technologischen Konzepten wie beispielsweise das Steuern von Antrieben durch eine künstliche Intelligenz, die sich durch Machine Learning weiterentwickelt, ist eines von zahlreichen Projektzielen. Gemäß den Bedürfnissen der Anwender gibt der Demonstrator Steilvorlagen für das Engineering von heute, die auch den Nachwuchsmangel und die notwendige Weiterbildung beispielsweise für Digitalisierung thematisieren - ideal zum Schauen, Staunen und Lernen.

## Projektziele:

- Industrie 4.0 (be-)greifbar machen: Komplexität und Wirkungszusammenhänge am konkreten Projektbeispiel verdeutlichen
- Künstliche Intelligenz: Trainieren von neuronalen Netzen durch Machine Learning am Digital Twin zur Steuerung des Roboters
- Prototyp Entwicklung: Umsetzung eines modularen Messedemonstrators mithilfe moderner, innovativer Technologien
- Praxisnahe Ausbildung: Interdisziplinäre Projektarbeit im Team und in Kooperation mit industriellen Partnern
- Toolgestütztes Systems Engineering: Anwendung agiler, mechatronischer Entwicklungsmethoden, z.B.
   Scrum sowie toolunterstütztes Engineering

#### Das Team

Ein interdisziplinäres und internationales Team aus 4 Studenten und 4 Ingenieuren entwickeln den SMART AIRHOCKEY Demonstrator ständig in Sprints weiter. Es werden immer wieder neue, innovative Technologien integriert, um diese zu erkunden und zu testen.



## Über Uns

Die AMK Gruppe zählt zu den Markt- und Technologieführern in den Bereichen elektrische Antriebstechnik, Steuerungstechnik, industrielle Automatisierungstechnik und Automotive. Die Mitarbeiter tragen mit viel Know-how und Einsatzbereitschaft ihren Teil zum Erfolg der AMK-Gruppe bei. Um das hohe Niveau an qualifizierten Mitarbeitern auch zukünftig beibehalten zu können, bildet AMK jedes Jahr Nachwuchskräfte aus. Studenten erhalten durch Praktika und Diplomarbeiten die Möglichkeit, Praxiserfahrung bei AMK zu sammeln.

Die ITQ GmbH berät und unterstützt während allen Phasen des Software und Systems Engineerings unter Berücksichtigung der speziellen Problemstellungen. Ein besonderes Anliegen des Unternehmens sind anforderungsgerechte und zukunftsweisende Ausbildungskonzepte. Daher fördert die ITQ den akademischen Nachwuchs in praxisorientierten Studentenprojekten wie beispielsweise das Projekt "SMART AIRHOCKEY".

Die Förderung von studentischen Projekten gemeinsam von AMK und ITQ ist ein Teil des modernen Recruitings 4.0.

ITQ GmbH | www.itq.de

AMK Holding GmbH & Co. KG | www.amk-group.de

# ITQ AMK

## **SMART AIRHOCKEY**



Industrie 4.0 \ Demonstrator

### **SMART AIRHOCKEY**

#### Mithilfe moderner Methoden und Konzepte im Anlagenbau zum Spiel gegen einen Roboter

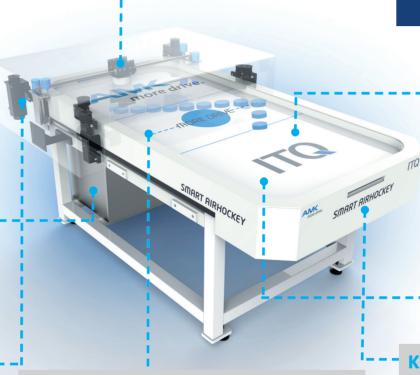
- Beschleunigungen bis 30 g
- Hochmodularer Aufbau mit "Plug and Play"
- Testumgebung für technologische Trends
- Digitaler Zwilling mit Virtual Reality
- Controller in the Cloud
- Bewegungsstrategie mithilfe von künstlicher Intelligenz
- Hohe Datendurchgängigkeit
- Moderne Interface-Architekturen
- Realtime Image Processing
- Schaltschrank-minimierte, kompakte Servoantriebstechnik "MultiServo"

## MultiServo und High Torque Servoantriebe

- Kompaktwechselrichter-Modul
- Integrierte, anwendungsspezifische APPs zur Bewegungssteuerung und -synchronisation in Echtzeit
- bis zu vier Servoachsen inklusive Einspeisung
- direkte Anbindung von Mobile Devices
- Schnelle und einfache Anpassung an beliebige Applikationsanforderungen
- Standardisierte APPs für typische Bewegungsaufgaben
- Diverse Kommunikationsschnittstellen möglich: Ethercat, Profinet, Varan, EthernetIP, OPC UA,...
- Umfangreiche Service-APPs
- Dynamische Positionierung mit den leistungsstarken Servoantrieben

## **Agiles Projektmanagement**

- Kontinuierliche Entwicklung durch Sprints
- Kurze Iterationen und Einbindung in das Gesamtsystem führen zu steiler Lernkurve
- Organisation, Koordination und Coaching eines internationalen Teams



## Realtime Image Processing

- High-Speed Kamera als einziger Sensor für die Puck-Detektion
- Puck-Detektion mithilfe einer flexiblen Farb- und Formerkennung
- Bildverarbeitung in Echtzeit mit bis zu 300 Bildern pro Sekunde
- Kommunikation über GigE-Interface

### Mensch vs. Maschine

- Am SMART AIRHOCKEY Demonstrator erlebt der Mensch wie sich das Spiel gegen einen Roboter anfühlt
- Die Maschine beobachtet das Spielverhalten mithilfe einer High-Speed Kamera und reagiert auf das Spielverhalten des Gegenspielers
- Die Datenverarbeitung und die Steuerung in Echtzeit machen es zusammen mit den hochdynamischen Motoren nahezu unmöglich einen Treffer zu erzielen

#### Controller in the Cloud

- Modulare Softwarestruktur
- Verarbeiten der Daten aus der Bilderkennung
- Schnittstelle f

  ür neuronale Netze
- Entscheidungsfindung anhand der Puckbahn
- Übermitteln der Steuerungssignale durch moderne Kommunikationsprotokolle
- Speichern und Auswerten der Spieldaten

## Plug and Play

- Einfache Inbetriebnahme durch intuitives
   User Interface
- Kurzfristiges Austauschen und Implementieren von digitalen und realen Modulen

# Künstliche Intelligenz durch Machine Learning

- Neuronales Netz zur Steuerung des Roboters
- Reinforcement Learning am Digital Twin
- Untersuchen von unterschiedlichen Trainigsumgebungen
- Testen unterschiedlicher Trainingsalgorithmen (PPO, TRPO, ...)
- Übertragung des trainierten Netzes auf die reale Maschine