

# EyeControl

Eye-Controlled Machines

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IKT der Zukunft, IKT der Zukunft, IKT der Zukunft - 4. Ausschreibung (2015)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.09.2016	<b>Projektende</b>	31.03.2020
<b>Zeitraum</b>	2016 - 2020	<b>Projektlaufzeit</b>	43 Monate
<b>Keywords</b>	2_Cyber-Physische_Produktionssysteme		

## Projektbeschreibung

Eye-Gaze Forschung hat eine lange Tradition in der medizinischen und psychologischen Forschung in Bereichen wie visuelle Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Modellierung und Analyse der kognitiven Last, aber auch der nonverbalen Kommunikation und dem Studium des Sozialverhaltens allgemein. Mit der Verfügbarkeit neuer Eye-Tracking Technologien (zB 500 HZ Tracking, Mobile Tracking Plattformen) gewinnt die Eye-Gaze Forschung nun auch im Pervasive und Ubiquitous Computing, dem Wearable Computing, und ganz allgemein der wahrnehmungs- und aufmerksamskeitsbezogener IT rasant an Momentum. Wurden bisher hauptsächlich Forschungsfragen bezogen auf die Blickrichtungsverfolgung (Usability Studien wie die Wirksamkeit von Werbesujets oder Eingänglichkeit von Webseiten), die blickbasierte Interaktion mit Computeranwendungen (Videospiele) oder die Einschätzung der Aufmerksamkeit oder kognitiven Bindung des Betrachters behandelt, so greift der Projektvorschlag EyeControl die bisher nicht behandelte Frage der Eignung von Blickkontakten als explizites und implizites Interaktionsmittel zwischen Mensch und komplexen Industrieanlagen auf.

EyeControl fusst auf der Beobachtung, dass Menschen Gegenstände und Geräte ansehen (fokussieren), bevor sie mit ihnen interagieren, Es liegt nahe, diese visuelle Pre-interaktions-Inspektion selbst zum Auslöser von Operation auf den fokussierten Geräten zu machen. EyeControl zielt daher auf Interaktionsmodalitäten ab, in denen der Blick selbst, beabsichtigte Aktionen mit industriellen Maschinen und Anlagen auslöst. Auf dem Weg zur blickbasierten Interaktion (Control) mit komplexen industriellen Anlagen kann der Antragsteller auf innerhalb der Forschungsgruppe entwickelte Eye-Tracking Ansätze wie opportunistische Blick-Messung, Echtzeit-Erfassung von Aufmerksamkeit und kognitiver Auslastung basierend auf Fixationen und Sakkaden, sowie Ein-/Aus-Schalten per Blickkontakt aufbauen. EyeControl ist diametral zu traditionellen Augmented und Mixed Reality Lösungen für die Mensch-Maschine Interaktion in der industriellen Produktion.

Im Rahmen des Projektes wird ein Methodenapparat, abgebildet in universellen, allgemein gültigen und wiederverwendbaren Steuerungskomponenten (Pointing, Selecting, Manipulating, etc.) entwickelt, der als eine Sammlung von Plug-and-Play Modulen die Konfiguration blick-basierter Steuerungen in einem weiten industriellen Anwendungsfeld (Konstruktion, Wartung, Zusammenbau, Reparatur, Qualitätssicherung, etc.) vereinfachen soll. Technologisch baut EyeControl auf mobilen Eye-Tracking Sensoren auf, um (i) Blickverhalten in Echtzeit zu analysieren, (ii) Wahrnehmung und

Bewusstsein basierend auf kognitiven Modellen von Fabrikarbeitern zu bewerten, und letztlich (iii) Trigger für explizite und implizite Interaktion auf industriellen Anlagen und Maschinen auszulösen.

EyeControl adressiert eine völlig neue Form der Mensch-Maschine Interaktion in komplexen Produktionsszenarien, indem der menschliche Blick als explizite und implizite Interaktionsmodalität für industrielle Anlagen und Maschinen (und mit den von diesen ausgeführten Prozessen) eingeführt wird. Das EyeControl Projekt gründet auf den von der Forschungsgruppe des Antragstellers entwickelten Eye Tracking Ansätze wie opportunistische Blick-Messung, Echtzeit-Erfassung von Aufmerksamkeit und kognitiver Auslastung basierend auf Fixationen und Sakkaden, sowie Ein-/Aus-Schalten per Blickkontakt. Im Rahmen des Projektes wird ein Methodenapparat, abgebildet in universellen, allgemein gültigen und wiederverwendbaren Steuerungskomponenten (Pointing, Selecting, Manipulating, etc.) entwickelt, der als eine Sammlung von Plug-and-Play Modulen die Konfiguration blick-basierter Steuerungen in einem weiten industriellen Anwendungsfeld (Konstruktion, Wartung, Zusammenbau, Reparatur, Qualitätssicherung, etc.) vereinfachen soll. EyeControl Forschungsergebnisse werden in Szenarien Cyber-Physikalischer Systeme validiert (Industrie 4.0), und in Kooperation mit österreichischen und europäischen Weltmarktführern der industriellen Produktion, voestalpine Stahl und voestalpine Polynorm praktisch realisiert - unter anderem zur (i) Optimierung der Produktqualität durch menschliche visuelle Inspektion, und (ii) aufmerksamkeits- und prozessgeleitete Interaktion bei komplexen Montagetätigkeiten. Darüberhinaus stellen die angestrebten Ergebnisse eine fundamentale Grundlage für Mensch-System Interaktion in vielen Anwendungsbereichen wie Medizintechnik, Instandhaltungstechnik, Operations Management, usw. dar.

## **Abstract**

EyeControl aims to create a whole new way of human-machine interaction in complex manufacturing settings, by introducing eye-gaze as a modality of implicit and explicit interaction with industrial machines and processes performed by them. The EyeControl project picks up on eye tracking techniques developed within the research team of the proposer, and will develop a framework for gaze-only machine controls. A methodological apparatus of universal, general purpose, reusable control components will be developed, and validated within cyber-physical industrial systems scenarios (Industrie 4.0) with world leading Austrian and European industries: voestalpine Stahl and voestalpine Polynorm. EyeControl is supposed to tackle pressing problems in heavy-duty industry worker-machine interactions, among them being (i) the optimization of product quality based on human visual inspections, and (ii) the optimization of cognitive load sensitive, guided interactions in complex assembly tasks. On top of these, the anticipated EyeControl research results are considered to lay foundational ground for a new generation of Man-Machine interaction modalities, with potential of application also in domains like medical engineering, maintenance and construction, operations management and the like.

## **Projektkoordinator**

- Universität Linz

## **Projektpartner**

- voestalpine Stahl GmbH
- voestalpine Automotive Components Schwäbisch Gmünd GmbH & Co. KG
- Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH