HAW Kiel
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Kiel
Kiel University of Applied Sciences

ME121 - Komplexe Systeme in der Automatisierungstechnik

ME121 - Complex Automation Systems

General information	
Module Code	ME121
Unique Identifier	KomplSysAutA-01-MA-M
Module Leader(s)	Prof. Dr. Wree, Christoph (christoph.wree@haw-kiel.de)
Lecturer(s)	Prof. Dr. Wree, Christoph (christoph.wree@haw-kiel.de)
Offered in Semester	Sommersemester 2026
Module duration	1 Semester
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel im Sommersemester
Language	Deutsch
Recommended for international students	No
Can be attended with different study programme	No

Curricular relevance (according to examination regulations)
Study Subject: M.Eng. - BT - Battery Technologies Module type: Pflichtmodul Semester: 1, 2
Study Subject: M.Eng. - MET - Elektrische Technologien (PO 2017, V3) Study Specialization: Kommunikationstechnik und Embedded Systems Module type: Wahlmodul Semester: 1, 2
Study Subject: M.Eng. - MET - Elektrische Technologien (PO 2017, V3) Module type: Wahlmodul Semester: 1, 2
Study Subject: M.Eng. - MET - Elektrische Technologien (PO 2017, V3) Study Specialization: Elektrische Energietechnik Module type: Wahlmodul Semester: 1, 2
Study Subject: M.Eng. - MET - Elektrische Technologien (PO 2025, V20261) Study Specialization: Mechatronik Module type: Verpfl. Wahlmodul, PVO §3 Semester: 1, 2
Study Subject: M.Eng. - MET - Elektrische Technologien (PO 2025, V20261) Module type: Wahlmodul Semester: 1, 2
Study Subject: M.Sc. - MIE - Information Engineering (PO 2022, V3) Module type: Wahlmodul Semester: 1, 2

Qualification outcome
Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.
Die Studierenden können Konzepte und Methoden zum strukturierten Entwurf von komplexen Automatisierungssystemen (AS) anwenden.

Die Studierenden können komplexe Automatisierungssysteme analysieren, erklären, entwerfen und umsetzen. Students are able to apply concepts and methods for the structured design of complex automation systems (AS). Students can analyze, explain, design and implement complex automation systems.
Die Studierenden können komplexe fachbezogene Probleme im Team diskutieren, lösen und zusammenhängend erklären. Students can discuss, solve and coherently explain complex technical problems in a team.
Die Studierenden können - Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse definieren, - Anforderungen erkennen, beschreiben und erläutern. Students can - define goals for learning and work processes, - recognize, describe and explain requirements.

Content information	
Content	Vorlesungsinhalte: Wichtige Standards zum Entwurf von Automatisierungssystemen (AS) Vorgehensmodelle zum Entwurf von AS Möglichkeiten der Systemmodellierung und Simulation für IEC 61131 basierte AS Agentenorientierte Softwareentwicklung für IEC 61131 basierte AS Koordination paralleler Prozesse mit Petri-Netzen Bewegungsplanung für Fertigungszellen Mechanismen zum Identifizieren von Werkstücken (Vision, RFID) Maschinelles Lernen für AS Cloudbasierte Dienste für AS Condition Monitoring Virtual Reality und Augmented Reality für AS Objektklassifikation mit Machine Learning (TwinCAT ML) AS für die Batterieproduktion (Produktionsmaschinen für Lithium-Ionen-Batteriezellen: Laserschneid-, Schweiß- und Ablationsmaschinen; Maschinen zur Herstellung von Verbundfolien; Abfüllprozessmaschinen; Entgasungs- und Versiegelungsmaschinen; Modulherstellungsmaschinen; Prüf- und Inline-Prozessüberwachungsmaschinen) Laborinhalte: Echtzeitsimulation für AS (Matlab Simulink, TwinCAT) SPS-basierte Programmierung eines Delta-Roboters (TwinCAT) Virtuelle Inbetriebnahme eines Delta-Roboters in 3D (TwinCAT, Unity) Programmierungen einer Fertigungszelle mit Transportsystems (Beckhoff XTS, TwinCAT) Machine Vision (TwinCAT Vision) Lecture content: Important standards for the design of automation systems (AS) Procedure models for the design of AS Possibilities of system modeling and simulation for IEC 61131-based AS Agent-oriented software development for IEC 61131-based AS Coordination of parallel processes with Petri nets Motion planning for production cells Mechanisms for identifying workpieces (vision, RFID) Machine learning for AS Cloud-based services for AS Condition monitoring Virtual reality and augmented reality for AS AS for battery production (production machines for lithium-ion battery cells: laser cutting, welding, ablation machines; composite foil formation machines; filling and soaking process machines; degassing and sealing machines; module manufacturing machines; testing and inline process monitoring machines) Laboratory content: Real-time simulation for AS (Matlab Simulink, TwinCAT) PLC-based programming of a delta robot (TwinCAT) Virtual commissioning of a delta robot in 3D (TwinCAT, Unity) Programming of a production cell with transport system (Beckhoff XTS, TwinCAT) Machine vision (TwinCAT Vision) Object classification with machine learning (TwinCAT ML)

Literature	Vogel-Heuser: Handbuch Industrie 4.0, Springer Verlag Hippenheimer: Automatische Identifikation für Industrie 4.0, Springer Verlag Bindel: Projektierung von Automatisierungsanlagen, Springer Verlag Göhner: Agentensystem in der Automatisierungstechnik, Springer Verlag Lunze, Automatisierungstechnik, De Gruyter Olderbourg Verlag https://www.degruyter.com/view/title/570651

Teaching formats of the courses	
Teaching format	**SWS**
Labor	2
Lehrvortrag	2

Workload	
Number of SWS	4 SWS
Credits	5,00 Credits
Contact hours	48 Hours
Self study	102 Hours

Module Examination	
Examination prerequisites according to exam regulations	None
ME121 - Laborprüfung	Method of Examination: Laborprüfung Weighting: 0% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: Yes Graded: No Remark: Die erfolgreiche Umsetzung aller 6 Laborversuche ist notwendig, um das Modul zu bestehen. Successful completion of all 6 laboratory experiments is required to pass the module.
ME121 - Präsentation	Method of Examination: Präsentation Duration: 40 Minutes Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: No Graded: Yes Remark: Zur Präsentation gehört eine schriftliche Ausarbeitung. The presentation includes a written summary.

Miscellaneous	
Recommended Prerequisites	SPS-Programmierkenntnisse sind notwendig: z.B. durch AUT1 und/oder BE131 und/oder XSPS PLC programming knowledge is required