

## ME121 - Komplexe Systeme in der Automatisierungstechnik

## ME121 - Complex Automation Systems

General information	
<b>Module Code</b>	ME121
<b>Unique Identifier</b>	KomplSysAuto-01-MA-M
<b>Module Leader(s)</b>	Prof. Dr. Wree, Christoph (christoph.wree@haw-kiel.de)
<b>Lecturer(s)</b>	Prof. Dr. Wree, Christoph (christoph.wree@haw-kiel.de)
<b>Offered in Semester</b>	Sommersemester 2026
<b>Module duration</b>	1 Semester
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel im Sommersemester
<b>Language</b>	Deutsch
<b>Recommended for international students</b>	No
<b>Can be attended with different study programme</b>	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
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
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	
	<p>           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)         </p> <p>           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 Transportsystemen (Beckhoff XTS, TwinCAT)            Machine Vision (TwinCAT Vision)         </p> <p>           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)         </p> <p>           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)         </p>

<b>Literature</b>	<p>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 Oldenbourg Verlag  <a href="https://www.degruyter.com/view/title/570651">https://www.degruyter.com/view/title/570651</a></p>
-------------------	--

### Teaching formats of the courses

Teaching format	SWS
Labor	2
Lehrvortrag	2

### Workload

<b>Number of SWS</b>	4 SWS
<b>Credits</b>	5,00 Credits
<b>Contact hours</b>	48 Hours
<b>Self study</b>	102 Hours

### Module Examination

<b>Examination prerequisites according to exam regulations</b>	None
<b>ME121 - Laborprüfung</b>	<p>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.</p> <p>Successful completion of all 6 laboratory experiments is required to pass the module.</p>
<b>ME121 - Präsentation</b>	<p>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.</p> <p>The presentation includes a written summary.</p>

### Miscellaneous

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