

Zertifikatslehrgang

Fachingenieur*in Sensorik VDI

Sensor Technology Engineering Specialist VDI

4 Pflichtmodule

- Einordnung und Grundlagen
- Sensorschnittstellen
- Industrie 4.0 und IoT
- Hands-on Workshop

+ Zertifikatsprüfung mit Abschlusszertifikat

Unser Leitungs- und Referententeam besteht aus Vertretern von Lehre und Forschung.

Wählen Sie 3 aus 9 Wahlpflichtmodulen

- Umfeldsensorik im Fahrzeug sowie Sensorfusion und Multisensorsysteme für automobile Anwendungen
- Optische Technologien im Fahrzeug
- Grundlagen der industriellen Bildverarbeitung
- Schwingungsmesstechnik: Schwingungen messen und analysieren
- Condition-/Prozessmonitoring & Predictive Maintenance
- Netzwerke und Protokolle in der Gebäudeautomation
- Smart Buildings
- Data Analytics - Grundlagen der Datenanalyse
- Digitale Geschäftsmodelle entwickeln

Ihre Lehrgangsführung

Prof. Dr. rer. nat. Alexander Ferrein, Robotik und Grundlagen der Informatik, FH Aachen



Ihre Lehrgangsleitung

Prof. Dr. rer. nat. Alexander Ferrein,
Robotik und Grundlagen der Informatik,
FH Aachen

Ihre Experten und Seminarleiter

Prof. Dr.-Ing. Thomas Dey, Embedded Software,
FH Aachen

Prof. Dr.-Ing. Ingo Elsen, Big Data, FH Aachen

Prof. Dr.-Ing. Tobias Frauenrath, Smart Building
Engineering, FH Aachen

Prof. Dr. rer. Nat. Felix Hüning, Allgemeine
Fahrzeugsysteme, FH Aachen

Dr. Stefan Schiffer, Institut für Mobile Autonome
Systeme und Kognitive Robotik, FH Aachen

Weitere Informationen finden Sie online unter:

www.vdi-wissensforum.de/sensorik-lehrgang

Fachingenieur*in Sensorik VDI

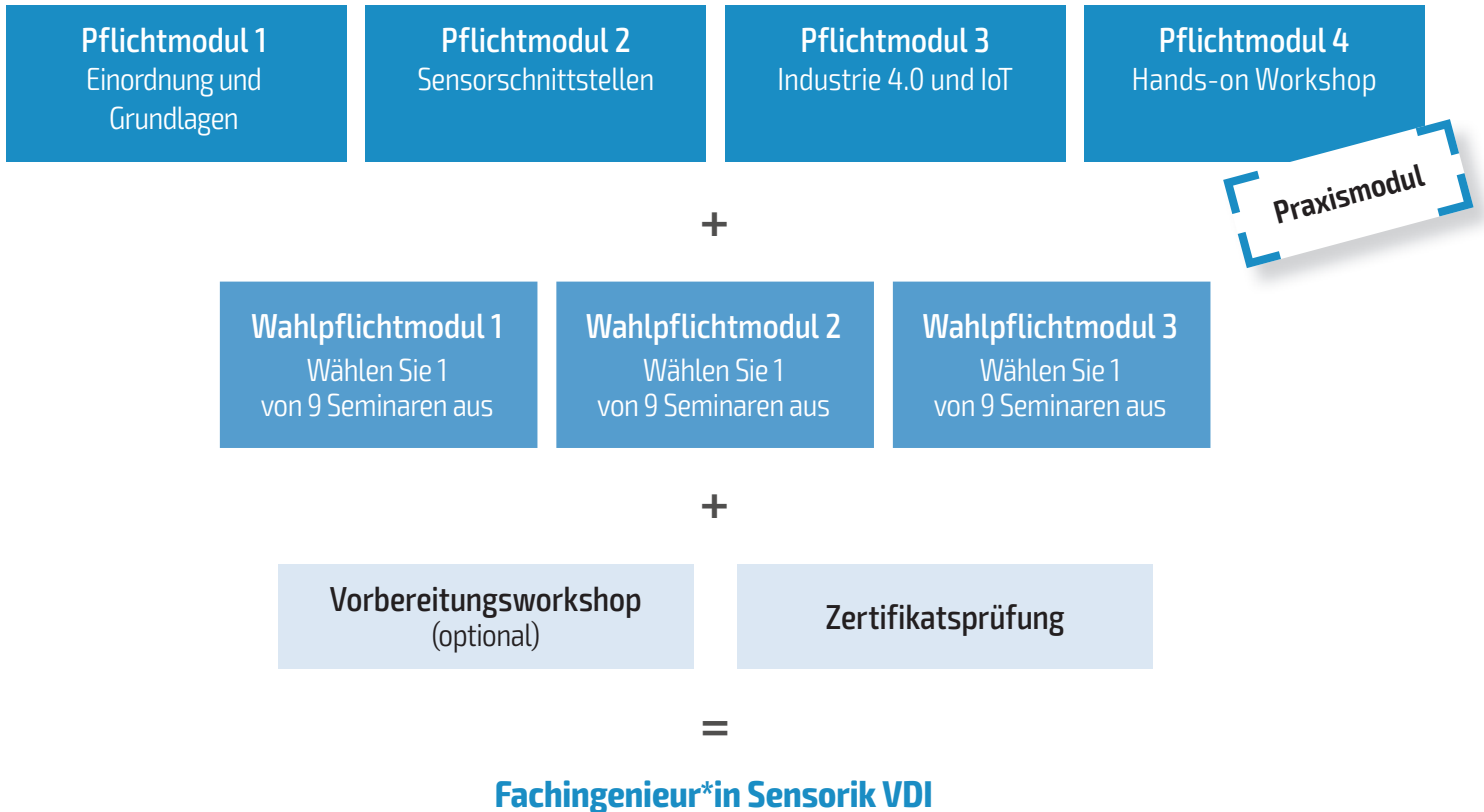
Der „Fachingenieur*in Sensorik VDI“ ist eine vom VDI gemeinsam mit Expertinnen und Experten aus der Branche entwickelte praxisorientierte Qualifizierung. In den letzten Jahrzehnten gab es schnelle technische Entwicklungen und große Innovationssprünge im Bereich der Sensorik. Sensoren sind die Schlüsselkomponenten der Digitalisierung und Industrie 4.0 und die Signale und Daten, die sie liefern, für Unternehmen wahre Schätze. Der effektive Einsatz hängt jedoch stark vom Anwendungsfall und der Expertise der Fachkräfte ab. Um das Potenzial nutzen und die Grenzen einschätzen zu können, ist ein umfassender Überblick über die gesamte Thematik nötig. Mit dieser Weiterbildung können Sie die Herausforderung meistern. Ziel ist es, Sie mit dem notwendigen Know-how auszustatten, um geeignete Sensoren auswählen, erklären und integrieren sowie Projekte, bei denen es um Sensorik geht, leiten zu können.

Sie erwerben interdisziplinäres Fachwissen u. a. in den folgenden Bereichen:

- Messtechnik und Messprinzipien
- Drahtlose Sensornetzwerke
- Mechanische, elektrische, thermische und optische Messgrößen
- Sensordatenfusion
- Sensor-Schnittstellen sowie Störeinflüsse
- KI und vernetzte Fabriken
- Praktische Anwendung mit Arduino
- Einsatzgebiete von Sensoren



So setzt sich unser Lehrgang zusammen:



Pflichtmodul 1

1. Tag 09:00 – 17:00 Uhr | 2. Tag 09:00 – 17:00 Uhr

Einordnung und Grundlagen

Industrieller Kontext

- Status Quo
- Bedürfnisse verschiedener Branchen
- Sensoren als Schlüsselkomponenten für die Industrie 4.0

Messtechnik

- Grundlegende messtechnische Begriffe und Definitionen
- Module und Komponenten
- Messsignalaufbereitung

Sensorik

- Grundlegende Begriffe und Definitionen
- Klassifizierung nach
 - Messgröße
 - Bauart
 - Größe
 - Messprinzip
- Übertragungsfunktion und -schnittstelle
- Anwendungsgebiet
- Integrationsgrade
- Mikrosystemtechnik
- Grundlagen der Sensorfusion

Auswahl physikalischer Effekte als Messprinzipien

- Elektrische Effekte
- Magnetische Effekte
- Wellenphänomene
- Thermoelektrische Effekte
- Wechselwirkung von Licht und Materie

Praktische Übungen zur Messtechnik

Messgrößen

- Mechanische Messgrößen
 - Weg, Abstand, Länge
 - Neigung
 - Winkel
 - Drehzahl
 - Druck
- Elektrische und magnetische Messgrößen
 - Strom & Spannung
 - Widerstand
 - Magnetfelder
- Thermische Messgrößen
 - Temperatur
- Optische Messgrößen
 - Photoelemente
 - CCD & CMOSi

Einsatzgebiete

- Globale und lokale Systeme
- Auswahl geeigneter Sensoren
 - Anforderungen
 - Auswahlkriterien
 - Applikationsbeispiele

Praktische Übung und Beispiele und für den Einsatz von Sensoren in ausgewählten Ansätzen.

Ihr Experte und Seminarleiter:
Prof. Dr. rer. nat. Felix Hüning

Ihr Nutzen**Für Sie als Teilnehmer*in:**

- Sie erwerben den vom VDI zertifizierten Titel „Fachingenieur*in Sensorik VDI“.
- Sie setzen Ihren individuellen Fokus und erweitern Ihre fachlichen, unternehmerischen und sozialen Kompetenzen in drei von zehn spezialisierten Wahlpflichtmodulen, passend zu Ihrem Tätigkeitsschwerpunkt im Unternehmen.
- Sie planen zeitlich und räumlich flexibel: Sie können jederzeit einsteigen und passen den Besuch der Seminarmodule Ihrem Arbeitsprozess an.

Für Sie als Führungskraft sowie Personaler*in:

- Sie investieren in die gezielte Qualifizierung Ihrer Mitarbeitenden und erweitern systematisch das Know-how von Spitzenkräften Ihres Unternehmens.
- Sie binden wichtige Mitarbeitende an Ihr Unternehmen und präsentieren sich als attraktives Unternehmen für qualifizierte Nachwuchskräfte.
- Sie sichern sich Wettbewerbsvorteile durch Mitarbeitende mit anerkanntem Qualifizierungszertifikat „Fachingenieur*in Sensorik VDI“.





Zielgruppe

Der Zertifikatslehrgang „Fachingenieur*in Sensorik VDI“ ist branchenunabhängig entwickelt worden und richtet sich an Ingenieur*innen sowie Fach- und Führungskräfte aus allen industriellen Bereichen. Dazu zählen u. a.

- Maschinen- und Anlagenbau
- Elektro- und Elektronikindustrie
- Fahrzeugindustrie

Die Weiterbildung eignet sich insbesondere für Leiter*innen, Manager*innen, Ingenieur*innen, Mitarbeitende/Anwendende von Sensoren in der Automatisierung, Forschung und Entwicklung, Qualitätssicherung/-kontrolle, Fertigungsplanung/-entwicklung/-steuerung, Test und Simulation – auch als Neu- oder Quereinsteiger*innen.

Melden Sie sich bei uns und erhalten Sie die aktuellen Termine sowie weitere wichtige Informationen!

Pflichtmodul 2

1. Tag 09:00 – 17:00 Uhr | 2. Tag 09:00 – 17:00 Uhr

Sensorschnittstellen

Motivation

- Notwendigkeit der Datenerfassung
- Neue Möglichkeiten

Grundlegende Verfahren

- Erfassung von Umwelteigenschaften
- Überführung der Messgrößen in Standardsignale
- Effiziente Sensordatenübermittlung

Analoge Schnittstellen

- Grundlagen
- 0 ... 10 V Schnittstelle
- 4 ... 20 mA Schnittstelle
- Sonderformate (z. B. PT100)

Digitale Schnittstellen

- Grundlagen (inkl. Schichtenmodell, Charakteristika von digitalen Schnittstellen)
- Punkt-zu-Punkt- vs. Bussysteme
- Serielle Schnittstellen (RS232)
- Serielle Businfrastruktur (RS485)
- (Industrial) Ethernet (inkl. Varianten)
- Sonderformate und hybride Systeme

Anbindung an den Mikrocontroller

- Analoge Wandler
 - A/D und D/A Wandler
 - Qualitätsmerkmale der Wandler
- Digitale Schnittstellen
 - Unterschiedliche Anforderungen interner und externer Bussysteme
 - Elektrische Absicherung externer Busse (z. B. galvanische Trennung)
 - Logische Absicherung der Datenübertragung (z. B. Paritätsbit)
 - Bestimmung notwendiger Datenraten
- Drahtlose Schnittstellen
 - Grundlagen drahtloser Datenübertragung
 - Unterschiedliche Frequenzbänder
 - Modulationsarten, Bandbreite und Empfangsempfindlichkeit
 - Ausfallsicherheit und selbstheilende Netze

Störeinflüsse

- Aus Sicht der Sensordatenverarbeitung
 - Ursache von Störungen
 - Übertragungsstörungen
 - Kategorisierung von Sensordaten bzgl. möglicher Störungen
 - Störungserkennung und Fehlerkorrektur
- Bei der analogen Sensoranbindung
 - Ursachenermittlung
 - Parametrierung der Schnittstellen
 - Probleme aus der Elektrotechnik
- Bei der digitalen Sensoranbindung
 - Ursachenermittlung
 - Parametrierung der Schnittstellen
 - Inkompatibilitäten
- Bei der drahtlosen Sensoranbindung
 - Ursachenermittlung
 - Was tun bei Funkstörungen?

Grundprinzipien und Elemente von Bussystemen

- Klassische Bussysteme
 - Modbus RTU, M-Bus, KNX, DALI, CAN Bus & CANopen, Profibus, IO Link
- Ethernetsysteme
 - Modbus TCP, Profinet, BACnet
- Industrial Ethernetsysteme
 - Ethernet/IP, SERCOS III, Profinet, EtherCAT
- Funksysteme
 - ZigBee/z-wave, Bluetooth/Thread, WLAN, Mobilfunk, LoRaWAN

Ihre Experten und Seminarleiter:

Prof. Dr.-Ing. Thomas Dey

Prof. Dr.-Ing. Tobias Frauenrath

Prof. Dr. rer. nat. Felix Hüning

Inkl. wertvoller Tipps und Tricks für die Praxis

Pflichtmodul 3

1. Tag 09:00 – 17:00 Uhr | 2. Tag 09:00 – 17:00 Uhr

Industrie 4.0 und IoT

Motivation

- Vom Messwert zur künstlichen Intelligenz
- Industrie 4.0

Drahtlose Sensornetzwerke

- Anwendungsfelder
 - Mehrwert durch Zusammenschluss von Sensoren
 - Räumlich verteilte Anwendungen
 - IoT Protokolle (MQTT, CoAP)
 - Datenschnittstellen an Servern (http, RestAPI)
- Trends
 - MESH Funknetze
 - EDGE Computing
 - xAAS (Services via Internet)

Sensordatenfusion

- Qualität der Informationsgewinnung
- Ziele der Sensordatenfusion
- Fusionsarchitektur
- Ebenen der Sensordatenfusion
- Funktion
 - Komplementäre Fusion
 - Konkurrierende Fusion
 - Kooperative Fusion
 - Unabhängige Fusion

Anwendungsbeispiel

Autonomes Fahren
Mobile Roboter

Datenverarbeitung: Echtzeitdaten

- Arten von Daten aus Prozesssicht
- Datentypen aus Analysesicht
- Speicherung von Daten, zentral/dezentral, Protokolle und Werkzeuge
- Aufbereitung von Daten

- Qualitätsanalyse der Daten
- Qualitätsverbesserung der Daten
- Datentransformation
- Datenaugmentierung

Datenauswertung: Prozessprognose

- Möglichkeiten der Auswertung
 - Visualisierung
 - Klassifikation
 - Regression (Prognose)
 - Werkzeuge
- Erkennen von Mustern in Daten
- Anwendungsfälle in der Prognose
- Vorgehensmodelle in Abhängigkeit der Daten
- Benötigte Datenmengen für verschiedene Anwendungsfälle und Algorithmen

Vernetzte Fabrik

- Definition einer Smart Factory

Praxisbeispiele:

Vernetzung mittels UPC/UA
Amazonrobotics
RoboCup Logistik

KI in der Anwendung

Praxisbeispiele:

Klassifikation mittels Neuronaler Netze
Handlungsplanung und höhere Steuerung
Aktuelle Forschung: Kompetenzzentren
AKzentE4.0 und WIRKSAM

Ihre Experten und Seminarleiter:

Prof. Dr.-Ing. Ingo Elsen
Prof. Dr. rer. nat. Alexander Ferrein
Prof. Dr.-Ing. Tobias Frauenrath
Dr. Stefan Schiffer



Hinweis

Sie können den Zertifikatslehrgang flexibel absolvieren. Wir empfehlen jedoch, die Pflichtmodule in der vorgesehenen Reihenfolge zu besuchen und mit Modul 1 zu beginnen. Nach Besuch des ersten Moduls müssen in **maximal zwei Jahren** alle Seminarmodule (4 Pflicht- und 3 Wahlpflichtmodule) absolviert sein, um an der VDI-Zertifikatsprüfung teilzunehmen.



Teilnahmevoraussetzung

Die Teilnahmevoraussetzung für den Zertifikatslehrgang und die Zertifikatsprüfung ist ein ingenieurwissenschaftlicher (Fach-) Hochschulabschluss. Darüber hinaus sind mindestens drei Jahre Berufserfahrung zum Zeitpunkt der Zertifikatsprüfung nachzuweisen. Die Teilnahmequalifikation wird bei Anmeldung durch den VDI geprüft. Weitere Voraussetzung für die Teilnahme an der Zertifikatsprüfung ist der Besuch von 4 Pflichtmodulen und 3 Wahlpflichtmodulen. Sollten Sie keinen ingenieurwissenschaftlichen (Fach-)Hochschulabschluss vorweisen können, sprechen Sie uns gerne an.

Pflichtmodul 4

1. Tag 09:00 – 17:00 Uhr | 2. Tag 09:00 – 17:00 Uhr



Hands-on Workshop

Raus aus der Theorie, rein in die Praxis!

Wenden Sie die das Erlernte der ersten drei Module direkt an und erhalten Sie spannende Einblicke in den praktischen Umgang mit Sensoren. Sie erfahren, wie Sensoren in der Robotikanwendung sinnvoll verwendet werden, üben gemeinsam mit unseren Experten verschiedenen Techniken und erhalten interessante Tipps und Tricks.

Ihre Experten und Seminarleiter

Prof. Dr.-Ing. Thomas Dey
Prof. Dr.-Ing. Ingo Elsen
Prof. Dr. rer. nat. Alexander Ferrein

Praxisblock 1: Erheben und Auswerten von Sensoren zur Messung von Umweltparametern

- Ansteuern des Sensors mit dem I2C Bus
- Erheben der Daten und lokale Speicherung
- Lokale Verarbeitung: Umsetzung von Rohdaten in SI Einheiten
- Verbesserung der Sensorgenauigkeit
- Kombination mit weiteren Sensoren
- Transfer der Daten zur weiteren Verwendung mittels MQTT

Praxisblock 2: Nutzung von Sensorinformation beim autonomen Betrieb von Flurförderfahrzeugen

- Verschiedene Sensoren in Flurförderfahrzeugen (Kameras, Range-Sensoren, Inertialmesseinheiten)
- Anwendung von Positionsschätzverfahren mit ROS (Robot Operating System)
- Fusionierung unterschiedlicher Sensor-Cues in ROS

**Praxisübungen
mit Arduino!**



Hinweis zur Praxisumgebung

Dieses Modul findet in der Smart Factory Umgebung des MASKOR-Instituts in der FH Aachen statt. In dieser Test- und Entwicklungsumgebung können verschiedene mobile Produktionssysteme zusammengestellt und aufgebaut werden. Jeder Teilnehmende erhält für dieses Modul ein Arduino-Board. In Einzel- und Zweierübungen steuern Sie in dem ersten Teil der Veranstaltung verschiedene Raumsensoren an. Im zweiten Teil erleben Sie u. a. die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter.

Wählen Sie 3 aus 9 Wahlpflichtmodulen

Wahlpflichtmodul 1

Umfeldsensorik im Fahrzeug sowie Sensorfusion und Multisensorsysteme

Umfeldsensorik im Fahrzeug

- Grundlagen und Eigenschaften der Umfeldsensorik
- Kamera, Radar, Lidar, Ultraschall
- Technische Anforderungen an Sensoren
- Digitale Modellierung des Umfeldes
- Klassifizierung von Objekten
- Praxisbeispiele und branchenübergreifende Anwendungen

Sensorfusion und Multisensorsysteme für automobiler Anwendungen

- Integration und Kommunikation der Sensoren

- Anforderungen an die Sensorfusion
- Herausforderungen bei der Multisensorfusion
- Verarbeitung von Messinformationen
- Bewertung aktueller Fusionsysteme
- Künstliche Intelligenz (KI) in der Mobilität

Ihre Seminarleiter:

Prof. Dr. rer. nat. Toralf Trautmann, HTW Dresden, Kfz-Mechatronik
Dipl.-Ing. Christoph Klas, fka GmbH, Aachen

Wahlpflichtmodul 2

Optische Technologien im Fahrzeug

- Einsatzgebiete optischer Technologien im Fahrzeug – Exterieur/Interieur
- LED, OLED und Laser im Automobil
- Gesetzliche Vorschriften, Umwelteinflüsse, Kundenanforderungen
- Optische Lichtsysteme aus physiologischer Sicht – Auswirkungen auf die Mensch Maschine Interaktion (HMI)
- Optische Technologien in Fahrerassistenzsystemen
- Aktuelle Trends, innovative Lichtkonzepte und praktische Anwendungen

Ihr Seminarleiter:

Prof. Dr. rer. nat. Cornelius Neumann, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Wahlpflichtmodul 3

Grundlagen der industriellen Bildverarbeitung

- Systematische Strukturierung einer Bildverarbeitungsaufgabe
- Problemgerechte Auswahl von Systemkomponenten
- Etablierte Lösungen für häufige Prüfaufgaben
- Übertragung vom Bild in den Rechnerspeicher
- Nutzung des Bildes im Speicher

Ihr Seminarleiter:

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp und **Prof. Dr. Thomas Netzsch**, Studienbereich Optotechnik und Bildverarbeitung (OBV), Hochschule Darmstadt

Wahlpflichtmodul 4

Schwingungsmesstechnik: Schwingungen messen und analysieren

- Entwurf und Auslegung von Messketten für Ihre Schwingungsprobleme
- Grundlegende Prinzipien und Verfahren der Schwingungsmesstechnik
- Messsignale verstehen und analysieren: Zeit- und Frequenzbereich, Korrelationen, Transmissibilitäten
- Verwendung von Messsignalen zur Systemanalyse
- Messfehler erkennen und vermeiden: Aliasing, Leakage, Picket Fences

Ihr Seminarleiter:

Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Kletschkowski, Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau, Fakultät Technik und Informatik, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW)

Wahlpflichtmodul 5

Condition-/Prozessmonitoring & Predictive Maintenance

- Abgrenzung der Begriffe Condition- und Prozess-Überwachung, Prädiktive Wartung und Big Data-Analysen
- Funktionsweise von unterschiedlichen Sensoren und deren Einsatzgebiete
- Methoden der Zustandsanalyse und der Prädiktiven Wartung wie z. B. Schwellwert, RMS, FFT und modellbasierte Analysen
- Herangehensweisen der Zustands-/Prozessüberwachung – von der Sensorauswahl über Implementation bis hin zu Big Data & Prädiktiver Wartung
- Vorstellung diverser Systeme am Markt

Ihr Seminarleiter:

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Joachim Imiela, OptVia Unternehmensberatung, Haste

Wahlpflichtmodul 6

Netzwerke und Protokolle in der Gebäudeautomation

- Grundlagen zur sicheren Vernetzung von GA-Systemen
- Finden und Beheben von Sicherheitsmängeln in Feldbus-Netzwerken
- Die wichtigsten Protokolle in der Gebäudeautomation für die Feldbus-Ebene
- Herausforderungen in der GA durch Konvergenz, IoT und Vernetzung
- Anbindung von Sensoren und Aktoren über Grundstücksgrenzen hinweg
- Neue Architekturen in der GA – Software Defined Building Automation

Ihr Seminarleiter:

Dr.-Ing. Thomas Mundt, Sicherheit in der Gebäudeautomation, Institut für Informatik, Universität Rostock

Wahlpflichtmodul 7

Smart Buildings

- Potenziale intelligenter Gebäude für Planung und Betrieb
- Smart Buildings und Smart Homes – Neuheiten und Trends
- Standards bei Kommunikationstechniken und smarten Produkten
- Cloud-Lösungen für Gebäude und das Internet of Things
- Datensicherheit und Schnittstellen zu Smart City und Smart Grid

Ihr Seminarleiter:

Prof. Dr.-Ing. Tobias Frauenrath, Smart Building Engineering, FH Aachen

Wahlpflichtmodul 8

Data Analytics – Grundlagen der Datenanalyse

- Zusammenhänge in Datenbeständen erkennen und verstehen
- Verfahren zur Datenanalyse kennen und anwenden
- Optimierung bestehender Prozesse mithilfe der Ergebnisse

Ihr Seminarleiter:

Prof. Dr. Gernot Heisenberg, Technische Hochschule Köln, IWS – Institut für Informationswissenschaften

Wahlpflichtmodul 9

Digitale Geschäftsmodelle entwickeln

- Darstellung und Bewertung Ihres aktuellen Geschäftsmodells mit Business Model Canvas
- Werkzeuge zur Entwicklung eines neuen digitalen Geschäftsmodells
- Digitale Lösungen der Industrie 4.0 in der Anwendung
- Identifizierung des Kundennutzens des zukünftigen Geschäftsmodells
- Ihre Kundennutzenkurve im Vergleich zum Wettbewerb: Entwicklung von Wettbewerbsvorteilen und Alleinstellungsmerkmalen

Ihr Seminarleiter:

Dr. phil. Albert Thienel, Dr. Thienel Consulting GmbH, Neuss

Vorbereitungsworkshop (optional)

Wir empfehlen zur optimalen Vorbereitung auf die VDI-Zertifikatsprüfung den Besuch des Vorbereitungsworkshops. Während des Workshops arbeiten Sie gezielt das Erlernete der Pflichtmodule gemeinsam mit dem Lehrgangsleiter und den anderen Teilnehmenden durch Bearbeitung von Beispielaufgaben auf. Offene Fragen aus dem Teilnehmendenkreis können im Rahmen des Workshops mit dem Experten geklärt werden. Der Workshop findet von 09:00 – ca. 17:00 Uhr online statt.

VDI-Zertifikatsprüfung

Die VDI-Zertifikatsprüfung besteht aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil in Form einer 2-stündigen Klausur und eines 30-minütigen Fachgesprächs.

Prüfungsrelevant sind die Inhalte der Pflichtmodule. Die Prüfung wird durch die Mitglieder der Prüfungskommission abgenommen. Diese ist mit Fachexperten und -expertinnen sowie Vertretern und Vertreterinnen aus der Praxis besetzt. Die VDI-Zertifikatsprüfung stellt sicher, dass der im Curriculum definierte Wissensstand vom VDI attestiert werden kann.

Bei bestandener Zertifikatsprüfung erhält der Teilnehmende das Abschlusszertifikat und ist berechtigt, den Titel „Fachingenieur*in Sensorik VDI“ zu tragen. Die Prüfung findet im VDI Haus Düsseldorf in der Zeit von ca. 09:30 – 17:30 Uhr statt. Einen genauen Zeitplan erhalten Sie in den Unterlagen zum Vorbereitungsworkshop und vier Wochen vor der Prüfung per E-Mail.



Die Wahlpflichtmodule können Sie als offene Seminare auch einzeln buchen.

VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Zertifikatslehrgang: Fachingenieur*in Sensorik VDI

- Einordnung und Grundlagen
- Sensorschnittstellen
- Industrie 4.0 und IoT
- Hands-on Workshop

Alle Informationen finden Sie hier:
www.vdi-wissensforum.de/sensorik-lehrgang

www

Erhalten Sie wertvolles Wissen zu einem der wichtigsten Themen der Digitalisierung – der Schnittstelle von Mensch und Maschine. Mit den erworbenen Fach- und Methodenkenntnissen werden Sie zu einem gefragten Experten!

	Lehrgangsteilnehmer	VDI-Mitglied
(je) Pflichtmodul 1 - 4	EUR 1.690,-	EUR 1.590,-
Workshop	EUR 990,-	EUR 940,-
Prüfungsgebühr Zertifikatsprüfung	EUR 690,-	EUR 690,-
(je) Wahlpflichtmodul	Lehrgangsteilnehmer	VDI-Mitglied
1	EUR 1.670,-	EUR 1.570,-
2, 8	EUR 1.590,-	EUR 1.490,-
3, 5	EUR 1.490,-	EUR 1.390,-
4	EUR 1.690,-	EUR 1.590,-
6, 7	EUR 1.190,-	EUR 1.090,-
9	EUR 1.790,-	EUR 1.690,-

*Diese Preise gelten bei Lehrgangstart ab dem 01.01.2021
Preis p. P. zzgl. MwSt.

VDI Wissensforum GmbH
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Sie möchten sich anmelden?
[www.vdi-wissensforum.de/
lehrgang-anfragen](http://www.vdi-wissensforum.de/lehrgang-anfragen)



Gerne erstelle ich für Sie
den optimalen Stundenplan.
Melden Sie sich bei mir!

Julianna Bakos
☎ +49 211 6214-123
lehrgang@vdi.de



Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet:
www.vdi-wissensforum.de/de/agb/

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse wissensforum@vdi.de oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten. Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin.

Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung. Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: www.wissensforum.de/adressquelle

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

