



*Akademie*

# SCHULUNGSKATALOG



**Vitamine für den Kopf – lernen, um besser zu sein.**

# Inhalt

|   |    |
|---|----|
| <b>Sensor-Technik Wiedemann Akademie</b> .....                        | 4  |
| Kurskatalog der Sensor-Technik Wiedemann Akademie.....                | 4  |
| Unser Kursangebot für Sie .....                                       | 4  |
| Dozenten .....  | 4  |
| Kursinhalte und Termine .....   | 4  |
| Kursbuchung.....  | 4  |
| Veranstaltungsorte .....  | 5  |
| Technische Ausrüstung.....  | 5  |
| Preise .....  | 5  |
| Allgemeiner Kursablauf.....   | 5  |
| Hotelbuchung.....   | 5  |
| Steuerung mobiler Maschinen .....                                     | 6  |
| ESX-3CM: Programmierung der Steuerung mit CODESYS V3 .....            | 6  |
| ESX-3CM: CODESYS V3 Safety .....                                      | 7  |
| ESX-3CM: Programmierung der Steuerung mit C .....                     | 8  |
| ESX-3CM: Programmierung der Steuerung mit C für Safety Projekte ..... | 9  |
| ESX-3XM: Programmierung der Steuerung mit CODESYS V3.....             | 10 |
| ESX-3XM: CODESYS V3 Safety.....                                       | 11 |
| ESX-3XM: Programmierung der Steuerung mit C .....                     | 12 |
| ESX-3XM: Programmierung der Steuerung mit C für Safety Projekte ..... | 13 |
| ESX-3XL: Programmierung der Steuerung mit CODESYS V3 .....            | 14 |
| ESX-3XL: CODESYS V3 Safety .....                                      | 15 |
| ESX-3XL: Programmierung der Steuerung mit C.....                      | 16 |
| ESX-3XL: Programmierung der Steuerung mit C für Safety Projekte ..... | 17 |
| ESX-2-4: Programmierung der Steuerung mit CODESYS V2.3.....           | 18 |
| ESX-IOxp: Programmierung der Steuerung mit CODESYS V2.3.....          | 19 |
| Leistungsmerkmale der VSX-Display-Serie .....                         | 20 |
| Programmierung der VSX-Display-Familie.....                           | 21 |
| Funktionale Sicherheit .....  | 22 |
| Basiswissen Funktionale Sicherheit für Applikationsentwicklung.....   | 22 |

|   |    |
|---|----|
| Datenmanagement und Vernetzung.....                             | 23 |
| machines.cloud: Getting Started .....                           | 23 |
| TCG Familie: Inbetriebnahme und Programmierung der Module ..... | 24 |
| Leistungselektrifizierung .....                                 | 25 |
| Prinzipien der Leistungselektrifizierung.....                   | 25 |
| Inbetriebnahme und Betrieb der powerMELA Antriebe.....          | 26 |
| Systemauslegung in Elektrifizierungsprojekten .....             | 27 |
| Handwerkliche Fähigkeiten .....                                 | 28 |
| Herstellung sicherer Crimp-Verbindungen.....                    | 28 |
| IPC-A-610 Certified IPC Specialist (CIS) .....                  | 29 |
| Löten von THT Bauteilen .....                                   | 30 |
| Löten von SMT Bauteilen.....                                    | 31 |

## ***Kurskatalog der Sensor-Technik Wiedemann Akademie***

### **Unser Kursangebot für Sie**

Vor Ihnen liegt der neue Kurskatalog der Sensor-Technik Wiedemann Akademie.

Die angebotenen Kurse wurden mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Die Kursinhalte und Lernziele haben wir aus unseren Erfahrungen bei der Einführung unserer Produkte bei unseren Kunden und aus ihren Fragen bei unserem Produkt-Support abgeleitet.

Unser Kursangebot erstreckt sich von mehrtägigen Kursen zum Produktportfolio von Sensor-Technik Wiedemann bis zu kurzen Informationsveranstaltungen als Webinare oder Workshops zu ausgewählten Themen rund um die Technologie unserer Produkte.

Neben den klassischen Kursen bieten wir noch Selbstlernmaterial wie z.B. Videos an.

### **Dozenten**

Unsere Fachkräfte aus Entwicklung und Kundensupport kennen unsere Produkte und Lösungen aus Ihrer täglichen Arbeit heraus genau. Als Dozenten in unseren Kursen geben sie dieses Fachwissen direkt an Sie weiter.

### **Kursinhalte und Termine**

Standardkurse sind inhaltlich festgelegt. Sie werden in diesem Katalog und auf unserer Homepage veröffentlicht und ständig aktualisiert. Über die Homepage können Sie uns mit einem Formular Ihren Wunsch nach einem bestimmten Kurs übermitteln. Wir werden uns dann umgehend mit Ihnen zur Terminvereinbarung in Verbindung setzen.

Wir bieten Ihnen auch inhaltlich speziell auf Ihre Bedürfnisse ausgerichtete Kurse an. Termin und Dauer der Schulungsmaßnahme können ebenfalls flexibel mit uns vereinbart werden. Bitte sprechen Sie uns an und wir unterbreiten Ihnen gerne ein individuelles Angebot.

### **Kursbuchung**

Nach Festlegung von Inhalt, Dauer und Termin für einen Kurs erhalten Sie von unserem Vertrieb ein Angebot, mit dem Sie den Kurs bestellen können.

Kontakt:

Sensor Technik Wiedemann GmbH

Am Bärenwald 6

87600 Kaufbeuren

Telefon: +49-8341-9505-0

Telefax: +49-8341-9505-55

E-Mail: [akademie@sensor-technik.de](mailto:akademie@sensor-technik.de)

## Veranstaltungsorte

Die Kurse werden in den Räumlichkeiten der Sensor-Technik Wiedemann Akademie in Kaufbeuren durchgeführt. Mit moderner Präsentationstechnologie sowie einer auf das Lernen in kleinen Gruppen zugeschnittenen Ausstattung mit den entsprechenden Geräten unterstützen wir Ihren Lernerfolg.

Alternativ ist es möglich, die Kurse Ihren Wünschen anzupassen und vor Ort in Ihren Räumen durchzuführen. Sprechen Sie uns einfach an, damit wir Ihnen ein individuell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittenes Angebot unterbreiten können.

## Technische Ausrüstung

Für die praktischen Anteile der Kurse stehen die STW-Geräte wie z.B. Steuerungen, Testboxen, Telemetrie-Module oder powerMELA-Motoren zur Verfügung. Für die Programmierung können bei Bedarf PCs leihweise zur Verfügung gestellt werden. Wir empfehlen jedoch, eigene Laptops mitzubringen, um die gewohnte Arbeitsumgebung nutzen zu können.

## Preise

Die im Kurskatalog angegebenen Preise sind Nettopreise für den Kurs mit 1 bis 6 Teilnehmern. Bei Kursen vor Ort in Ihren Räumen berechnen wir zusätzlich die Reisekosten für den Dozenten.

## Allgemeiner Kursablauf

In 9 Unterrichtseinheiten von 45 Minuten schulen wir im Zeitraum von 09:00 Uhr bis 17:00 Uhr.

Wenn die Kurse in den Räumlichkeiten der Sensor-Technik Wiedemann Akademie in Kaufbeuren durchgeführt werden, sind Kaffee und Kaltgetränke sowie ein Mittagessen in der betriebseigenen Kantine im Kurspreis inbegriffen.

## Hotelbuchung

Gerne unterstützen wir Sie bei der Buchung von Hotelzimmern in der Nähe der Sensor-Technik Wiedemann Akademie in Kaufbeuren.



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3CM: Programmierung der Steuerung mit CODESYS V3

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Programmierung der ESX-3CM Steuerung auf Basis von CODESYS V3 unter Berücksichtigung der STW-spezifischen Software, Plugins, Bibliotheken und Tools. Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Applikationen auf der ESX-3CM programmieren. Die theoretisch vermittelten Inhalte werden mit Programmierbeispielen aus der Praxis vertieft.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Software Voraussetzungen für die Programmierung der ESX-3CM
- Kennt die STW-Dokumentation und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kann mit CODESYS und dem STW Softwarepaket eigene Applikationen programmieren
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-3CM laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse Programmierung, idealerweise mit CODESYS V3, mindestens allgemeine Kenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen.

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3CM
  - Starter Kit
  - Mainboard, Versorgung, Sicherheits-Relais, GND
  - Konzept, Steckerbelegung
  - Ein-/Ausgänge und deren Gruppierung, NAMUR und SENT Schnittstelle
  - Ethernet Schnittstelle, CAN-Bus, weitere Kommunikationsschnittstellen
  - Hinweise zur Montage
- CODESYS V3
  - Grundlagen, Programmiersprachen, POUs, Function Blocks, PLC Configuration
  - CODESYS-Applikation, SPS-Zyklus, Gateway Server, RTS, Tasksystem
- STW Anpassungen von CODESYS V3
  - IDE, Steuerungskonfiguration, Trace, Visualisierung, Watch and Recipe Manager, Library Manager, unterstützte Bibliotheken und Geräte
  - STW-Bibliotheken und Dokumentation (API, Benutzerhandbuch)
- STW Tools
  - WinFlash
  - KEFEX RAMView
  - ESX Testbox (TUX)
- Debugging
- Programmierpraxis

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRG3CMCOD3                       |
| Kursnummer      | 80269                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.070 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3CM: CODESYS V3 Safety

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs behandelt die Leistungsmerkmale von CODESYS V3 Safety, wie Anforderungen für SIL1 von STW umgesetzt wurden und wie Anforderungen bei der Programmierung durch den Endanwender umgesetzt werden müssen. Weitere Inhalte sind die Herstellung von Traceability und die Trennung von sicheren und nicht sicheren Applikationsteilen, die Hardware-Diagnose der STW ESX-3CM Steuerung, sowie die Anwendung der KEFEX-Tool Chain. Die Inbetriebnahme wird am Beispiel eines CODESYS V3 Safety Templates praktisch durchgeführt.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Unterschiede bei der Programmierung von Safety und non-Safety Applikationen
- Kennt die STW-Dokumentation mit User- und Safety Manuals und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kennt die verschiedenen Tools und Bibliotheken des STW Softwarepakets und kann sie für die Programmierung von Safety-Applikationen anwenden
- Kann mit Hilfe des Safety-Templates eine Safety-Applikation in Betrieb nehmen
- Kennt die Voraussetzungen, um eine Zertifizierung für seine Safety-Applikation zu erhalten

### Voraussetzungen:

Programmierung von Steuerungen mit CODESYS V3

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3CM
- Einführung CODESYS V3 Safety, Unterschiede zum Standard-System
- Wichtige Leistungsmerkmale
  - Auswirkung auf die Sicherheit
  - Rückwirkungsfreier Teil des Codes
- Update der Entwicklungsumgebung auf CODESYS V3 Safety mit dem STW-Softwarepaket
- Umsetzung der Safety Anforderungen durch STW: Manual [H1] CODESYS Safety SIL1 - OEM Integration Manual
- Anforderungen an die Applikationsprogrammierung: Manual [H2] CODESYS Safety SIL1 - IEC Programming Guidelines
- Überblick über das CODESYS V3 ESX-3CM SIL1 User & Safety Manual
  - Struktur der Informationen
  - Herstellen der Traceability
- Trennung der sicheren Applikationsteile von den nicht-sicheren Teilen
- HW-Diagnose-Bibliothek für die STW ESX-3CM Steuerung
- Parametrierung der ESX-3CM durch den Einsatz der STW-Lösung
- KEFEX RAMView und der KEFEX V2 Treiberbibliothek
- Inbetriebnahme am Beispiel des mitgelieferten CODESYS V3 Safety Templates

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | CODSAFE3CM                       |
| Kursnummer      |                                  |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.400 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3CM: Programmierung der Steuerung mit C

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Erläuterung der Hardware-Funktionen und die Programmierung der ESX-3CM Steuerung in C unter Berücksichtigung der STW-spezifischen Software, Compiler und Tools. Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Applikationen auf der ESX-3CM programmieren.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Software Voraussetzungen für die Programmierung der ESX-3CM
- Kennt die STW-Dokumentation und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kann mit C und dem STW Softwarepaket eigene Applikationen programmieren
- Kennt die Debugger-Lösungen
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-3CM laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen, Programmierkenntnisse in der Hochsprache „C“.

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3CM
  - Starter Kit
  - Mainboard, Versorgung, Sicherheits-Relais, GND Konzept, Steckerbelegung
  - Ein-/Ausgänge und deren Gruppierung, NAMUR und SENT Schnittstelle
  - Ethernet Schnittstelle, weitere Kommunikationsschnittstellen
  - Hinweise zur Montage
- Software Entwicklungsumgebung
  - Installation der Software
  - Einstellen und Einrichten der Software ESX-3CM Compiler
  - KEFEX RAM-View, Datenverwaltung auf dem Laptop und auf der Steuerung
- Funktionen der STW-API
- CAN Bus
  - Einführung
  - Initialisierung, Einlesen und Bearbeitung der CAN-Objekte
  - Application Layer: SAE J1939 und CANopen
- Debugger
  - Vorstellung der Hardware- und Software-Lösung
  - Demonstration des Lauterbach Hardware-Debuggers

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRG3CMC                          |
| Kursnummer      | 80268                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.070 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |





# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3CM: Programmierung der Steuerung mit C für Safety Projekte

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Erläuterung der Hardware-Funktionen und die Programmierung des Standard-Systems der ESX-3CM Steuerung in C. Weitere Inhalte sind die Einführung in den Safety Layer und die SIL2 Diagnose sowie der Unterschied zwischen Standard API und Safety API.

Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Safety-Applikationen auf der ESX-3CM programmieren.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Software Voraussetzungen für die Programmierung der ESX-3CM
- Kennt die STW-Dokumentation mit User- und Safety Manual und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kennt die Anforderungen an die Programmierung von Safety-Projekten
- Kann mit C und dem STW Softwarepaket eigene Safety-Applikationen programmieren
- Kennt die Debugger-Lösungen
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-3XM laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen, Programmierkenntnisse in der Hochsprache „C“.

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3CM
  - Mainboard, Steckerbelegung, EEPROM
  - Ein-/Ausgänge
  - Hardware-Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten
- Software (Standard System)
- Programmierung im Standard System
- Anforderungen an die Programmierung für SIL-2/PL-D Projekte (Safety Manual)
- Einführung in Safety Layer
  - ESX-3CM Safety BIOS mit Speicherschutz
  - Software Safety API zur Erstellung einer SIL-2/PL-D Applikation
  - Unterschied zur Standard API / Zusätzliche Funktionen
- Einführung in SIL2 Diagnose
- Diagnose Lib für Safety Projekte
- Debugger
  - Vorstellung der Hardware- und Software-Lösung
  - Demonstration des Lauterbach Hardware-Debuggers

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRG3CMCSAF                       |
| Kursnummer      | 85613                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.400 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3XM: Programmierung der Steuerung mit CODESYS V3

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Programmierung der ESX-3XM Steuerung auf Basis von CODESYS V3 unter Berücksichtigung der STW-spezifischen Software, Plugins, Bibliotheken und Tools. Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Applikationen auf der ESX-3XM programmieren. Die theoretisch vermittelten Inhalte werden mit Programmierbeispielen aus der Praxis vertieft.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Software Voraussetzungen für die Programmierung der ESX-3XM
- Kennt die STW-Dokumentation und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kann mit CODESYS und dem STW Softwarepaket eigene Applikationen programmieren
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-3CM laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse Programmierung, idealerweise mit CODESYS V3, mindestens allgemeine Kenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen.

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3XM
  - Mainboard, Versorgung, GND Konzept, Steckerbelegung
  - EEPROM
  - Ein-/Ausgänge
  - Erweiterungsboards
  - Hardware-Funktionen, Umwelttests
- CODESYS V3
  - Grundlagen, Programmiersprachen, POUs, Datentypen, Operatoren, Syntax
  - Aufbau einer CODESYS-Applikation, SPS-Zyklus, Gateway Server, RTS
- STW Anpassungen von CODESYS V3
  - IDE, Steuerungskonfiguration, Trace, Visualisierung, Watch and Recipe Manager, Library Manager, unterstützte Bibliotheken und Geräte
  - STW-Bibliotheken und Dokumentation (API, Benutzerhandbuch)
- STW Tools
  - Winflash
  - KEFEX RAMView
  - ESX Testbox (TUX)
- Debugging
- Programmierpraxis

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRG3XMCOD3                       |
| Kursnummer      | 76104                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.070 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3XM: CODESYS V3 Safety

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs behandelt die Leistungsmerkmale von CODESYS V3 Safety, wie Anforderungen für SIL2 von STW umgesetzt wurden und wie Anforderungen bei der Programmierung durch den Endanwender umgesetzt werden müssen. Weitere Inhalte sind die Herstellung von Traceability und die Trennung von sicheren und nicht sicheren Applikationsteilen, die Hardware-Diagnose der STW ESX-3XM Steuerung, sowie die Anwendung der KEFEX-Tool Chain. Die Inbetriebnahme wird am Beispiel eines CODESYS V3 Safety Templates praktisch durchgeführt.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Unterschiede bei der Programmierung von Safety und non-Safety Applikationen
- Kennt die STW-Dokumentation mit User- und Safety Manuals und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kennt die verschiedenen Tools und Bibliotheken des STW Softwarepakets und kann sie für die Programmierung von Safety-Applikationen anwenden
- Kann mit Hilfe des Safety-Templates eine Safety-Applikation in Betrieb nehmen
- Kennt die Voraussetzungen, um eine Zertifizierung für seine Safety-Applikation zu erhalten

### Voraussetzungen:

Programmierung von Steuerungen mit CODESYS V3

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3XM
- Einführung CODESYS V3 Safety, Unterschiede zum Standard-System
- Wichtige Leistungsmerkmale
  - Auswirkung auf die Sicherheit
  - Rückwirkungsfreier Teil des Codes
- Update der Entwicklungsumgebung auf CODESYS V3 Safety mit dem STW-Softwarepaket
- Umsetzung der Safety Anforderungen durch STW: Manual [H1] CODESYS Safety SIL1 - OEM Integration Manual
- Anforderungen an die Applikationsprogrammierung: Manual [H2] CODESYS Safety SIL2 - IEC Programming Guidelines
- Überblick über das CODESYS V3 ESX-3XM SIL2 User & Safety Manual
  - Struktur der Informationen
  - Herstellen der Traceability
- Trennung der sicheren Applikationsteile von den nicht-sicheren Teilen
- HW-Diagnose-Bibliothek für die STW ESX-3XM Steuerung
- Parametrierung der ESX-3XM durch den Einsatz der STW-Lösung
- KEFEX RAMView und der KEFEX V2 Treiberbibliothek
- Inbetriebnahme am Beispiel des mitgelieferten CODESYS V3 Safety Templates

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | CODSAFE3XM                       |
| Kursnummer      | 76105                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.400 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3XM: Programmierung der Steuerung mit C

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Erläuterung der Hardware-Funktionen und die Programmierung der ESX-3XM Steuerung in C unter Berücksichtigung der STW-spezifischen Software, Compiler und Tools. Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Applikationen auf der ESX-3XM programmieren.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Software Voraussetzungen für die Programmierung der ESX-3XM
- Kennt die STW-Dokumentation und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kann mit C und dem STW Softwarepaket eigene Applikationen programmieren
- Kennt die Debugger-Lösungen
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-3XM laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen, Programmierkenntnisse in der Hochsprache „C“.

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3XM
  - Mainboard, Versorgung, GND Konzept, Steckerbelegung
  - EEPROM
  - Ein-/Ausgänge
  - Erweiterungsboards
  - Hardware-Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten
- Software Entwicklungsumgebung
  - Installation der Software
  - Einstellen und Einrichten der Software ESX-3XM Compiler
  - KEFEX RAM-View, Datenverwaltung auf Laptop und auf der Steuerung
- Funktionen der STW-API
- CAN Bus
  - Einführung
  - Initialisierung, Einlesen und Bearbeitung der CAN-Objekte
  - Application Layer: SAE J1939 und CANopen
- Debugger
  - Vorstellung der Hardware- und Software-Lösung
  - Demonstration des Lauterbach Hardware-Debuggers

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRG3XMC                          |
| Kursnummer      | 76106                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.070 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3XM: Programmierung der Steuerung mit C für Safety Projekte

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Erläuterung der Hardware-Funktionen und die Programmierung des Standard-Systems der ESX-3XM Steuerung in „C“. Weitere Inhalte sind die Einführung in den Safety Layer und die SIL2 Diagnose sowie der Unterschied zwischen Standard API und Safety API.

Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Safety-Applikationen auf der ESX-3XM programmieren.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Softwarevoraussetzungen für die Programmierung der ESX-3XM
- Kennt die STW-Dokumentation mit User- und Safety Manual und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kennt die Anforderungen an die Programmierung von Safety-Projekten
- Kann mit „C“ und dem STW Softwarepaket eigene Safety-Applikationen programmieren
- Kennt die Debugger-Lösungen
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-3XM laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen, Programmierkenntnisse in der Hochsprache „C“.

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3XM
  - Mainboard, Steckerbelegung, EEPROM
  - Ein-/Ausgänge, Erweiterungsboards
  - Hardware-Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten
- Software (Standard System)
- Programmierung im Standard System
- Anforderungen an die Programmierung für SIL 2 / PLd Projekte (Safety Manual)
- Einführung in Safety Layer
  - ESX-3XM Safety BIOS mit Speicherschutz
  - Software Safety API zur Erstellung einer SIL 2 / PLd Applikation
  - Unterschied zur Standard API / zusätzliche Funktionen
- Einführung in SIL 2 Diagnose
- Diagnose Lib für Safety Projekte
- Debugger
  - Vorstellung der Hardware- und Software-Lösung
  - Demonstration des Lauterbach Hardware-Debuggers

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRG3XMCSAF                       |
| Kursnummer      | 76108                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.400 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |





# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3XL: Programmierung der Steuerung mit CODESYS V3

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Programmierung der ESX-3XL Steuerung auf Basis von CODESYS V3 unter Berücksichtigung der STW-spezifischen Software, Plugins, Bibliotheken und Tools.

Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Applikationen auf der ESX-3XL programmieren.

Die theoretisch vermittelten Inhalte werden mit Programmierbeispielen aus der Praxis vertieft.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Softwarevoraussetzungen für die Programmierung der ESX-3XL
- Kennt die STW-Dokumentation und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kann mit CODESYS und dem STW Softwarepaket eigene Applikationen programmieren
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-3XL laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse Programmierung, idealerweise mit CODESYS V3, mindestens allgemeine Kenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen.

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3XL
  - Mainboard, Versorgung, GND Konzept, Steckerbelegung
  - EEPROM
  - Ein-/Ausgänge
  - Erweiterungsboards
  - Hardware-Funktionen, Umwelttests
- CODESYS V3
  - Grundlagen, Programmiersprachen, POUs, Datentypen, Operatoren, Syntax
  - Aufbau einer CODESYS-Applikation, SPS-Zyklus, Gateway Server, RTS
- STW Anpassungen von CODESYS V3
  - IDE, Steuerungskonfiguration, Trace, Visualisierung, Watch and Recipe Manager, Library Manager, unterstützte Bibliotheken und Geräte
  - STW-Bibliotheken und Dokumentation (API, Benutzerhandbuch)
- STW Tools
  - Winflash
  - KEFEX RAMView
  - ESX Testbox (TUX)
- Debugging
- Programmierpraxis

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRG3XLCOD3                       |
| Kursnummer      | 76109                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.070 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3XL: CODESYS V3 Safety

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs behandelt die Leistungsmerkmale von CODESYS V3 Safety, wie Anforderungen für SIL2 von STW umgesetzt wurden und wie Anforderungen bei der Programmierung durch den Endanwender umgesetzt werden müssen. Weitere Inhalte sind die Herstellung von Traceability und die Trennung von sicheren und nicht sicheren Applikationsteilen, die Hardware-Diagnose der STW ESX-3XL Steuerung, sowie die Anwendung der KEFEX-Toolchain, Die Inbetriebnahme wird am Beispiel eines CODESYS V3 Safety Templates praktisch durchgeführt.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Unterschiede bei der Programmierung von Safety und non-Safety Applikationen
- Kennt die STW-Dokumentation mit User- und Safety Manuals und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kennt die verschiedenen Tools und Bibliotheken des STW Softwarepakets und kann sie für die Programmierung von Safety-Applikationen anwenden
- Kann mit Hilfe des Safety-Templates eine Safety-Applikation in Betrieb nehmen
- Kennt die Voraussetzungen, um eine Zertifizierung für seine Safety-Applikation zu erhalten

### Voraussetzungen:

Programmierung von Steuerungen mit CODESYS V3

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3XL
- Einführung CODESYS V3 Safety, Unterschiede zum Standard-System
- Wichtige Leistungsmerkmale
  - Auswirkung auf die Sicherheit
  - Rückwirkungsfreier Teil des Codes
- Update der Entwicklungsumgebung auf CODESYS V3 Safety mit dem STW-Softwarepaket
- Umsetzung der Safety Anforderungen durch STW:Manual [H1] CODESYS Safety SIL2 - OEM Integration Manual
- Anforderungen an die Applikationsprogrammierung: Manual [H2] CODESYS Safety SIL2 - IEC Programming Guidelines
- Überblick über das CODESYS V3 ESX-3XL SIL2 User & Safety Manual
  - Struktur der Informationen
  - Herstellen der Traceability
- Trennung der sicheren Applikationsteile von den nicht-sicheren Teilen
- HW-Diagnose-Bibliothek für die STW ESX-3XL Steuerung
- Parametrierung der ESX-3XL durch den Einsatz der STW-Lösung
- KEFEX RAMView und der KEFEX V2 Treiberbibliothek
- Inbetriebnahme am Beispiel des mitgelieferten CODESYS V3 Safety Templates

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | CODSAFE3XL                       |
| Kursnummer      | 76110                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.400 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3XL: Programmierung der Steuerung mit C

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Erläuterung der Hardware-Funktionen und die Programmierung der ESX-3XL Steuerung in „C“ unter Berücksichtigung der STW-spezifischen Software, Compiler und Tools. Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Applikationen auf der ESX-3XL programmieren.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Softwarevoraussetzungen für die Programmierung der ESX-3XL
- Kennt die STW-Dokumentation und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kann mit „C“ und dem STW Softwarepaket eigene Applikationen programmieren
- Kennt die Debugger-Lösungen
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-3XL laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen, Programmierkenntnisse in der Hochsprache „C“.

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3XL
  - Mainboard, Versorgung, GND Konzept, Steckerbelegung
  - EEPROM
  - Ein-/Ausgänge
  - Erweiterungsboards
  - Hardware-Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten
- Software Entwicklungsumgebung
  - Installation der Software
  - Einstellen und Einrichten der Software ESX-3XL Compiler
  - KEFEX RAM-View, Datenverwaltung auf Laptop und auf der Steuerung
- Funktionen der STW-API
- CAN Bus
  - Einführung
  - Initialisierung, Einlesen und Bearbeitung der CAN-Objekte
  - Application Layer: SAE J1939 und CANopen
- Debugger
  - Vorstellung der Hardware- und Software-Lösung
  - Demonstration des Lauterbach Hardware-Debuggers

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRG3XLC                          |
| Kursnummer      | 76111                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.070 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-3XL: Programmierung der Steuerung mit C für Safety Projekte

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Erläuterung der Hardware-Funktionen und die Programmierung des Standard-Systems der ESX-3XL Steuerung in „C“. Weitere Inhalte sind die Einführung in den Safety Layer und die SIL2 Diagnose sowie der Unterschied zwischen Standard API und Safety API  
Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Safety-Applikationen auf der ESX-3XL programmieren.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Softwarevoraussetzungen für die Programmierung der ESX-3XL
- Kennt die STW-Dokumentation mit User- und Safety-Manual und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kennt die Anforderungen an die Programmierung von Safety-Projekten
- Kann mit „C“ und dem STW Softwarepaket eigene Safety-Applikationen programmieren
- Kennt die Debugger-Lösungen
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-3XL laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen, Programmierkenntnisse in der Hochsprache „C“.

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-3XL
  - Mainboard, Steckerbelegung, EEPROM
  - Ein-/Ausgänge, Erweiterungsboards
  - Hardware-Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten
- Software (Standard System)
- Programmierung im Standard System
- Anforderungen an die Programmierung für SIL 2 / PLd Projekte (Safety Manual)
- Einführung in Safety Layer
  - ESX-3XL Safety BIOS mit Speicherschutz
  - Software Safety API zur Erstellung einer SIL 2 / PLd Applikation
  - Unterschied zur Standard API / zusätzliche Funktionen
- Einführung in SIL2 Diagnose
- Diagnose Lib für Safety Projekte
- Debugger
  - Vorstellung der Hardware- und Software-Lösung
  - Demonstration des Lauterbach Hardware-Debuggers

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRG3XLCSAF                       |
| Kursnummer      | 76112                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.400 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-2-4: Programmierung der Steuerung mit CODESYS V2.3

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Programmierung der ESX-2-4 Steuerung auf Basis von CODESYS V2.3 unter Berücksichtigung der STW-spezifischen Software, Bibliotheken und Tools.

Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Applikationen auf der ESX-2-4 programmieren.

Die theoretisch vermittelten Inhalte werden mit Programmierbeispielen aus der Praxis vertieft.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Softwarevoraussetzungen für die Programmierung der ESX-2-4
- Kennt die STW-Dokumentation und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kann mit CODESYS und dem STW Softwarepaket eigene Applikationen programmieren
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-2-4 laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse Programmierung, idealerweise mit CODESYS V2.3, mindestens allgemeine Kenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen.

### Inhalt:

- Einführung in die Hardware der ESX-2-4
  - Mainboard, Versorgung, GND Konzept, Steckerbelegung, EEPROM, Ein-/Ausgänge
  - Hardware-Funktionen, Umwelttests
- CODESYS V2.3
  - Grundlagen, Programmiersprachen, POUs, Datentypen, Operatoren, Syntax
  - Aufbau einer CODESYS-Applikation, SPS-Zyklus, Gateway Server, RTS
- STW Anpassungen von CODESYS V2.3
  - IDE, Steuerungskonfiguration, Trace, Visualisierung, Watch and Recipe Manager, Library Manager, unterstützte Bibliotheken und Geräte
  - STW-Bibliotheken und Dokumentation (API, Benutzerhandbuch)
- STW Tools
  - Winflash
  - KEFEX RAMView
  - ESX Testbox (TUX)
- Debugging
- Programmierpraxis

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRGESX2COD2                      |
| Kursnummer      | 75825                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.070 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |





# Steuerung mobiler Maschinen

## ESX-IOXp: Programmierung der Steuerung mit CODESYS V2.3

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Programmierung der ESX-IOXp Steuerung auf Basis von CODESYS V2.3 unter Berücksichtigung

der STW-spezifischen Software, Bibliotheken und Tools.

Der Kurs richtet sich an Entwickler, die eigene Applikationen auf der ESX-IOXp programmieren.

Die theoretisch vermittelten Inhalte werden mit Programmierbeispielen aus der Praxis vertieft.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Softwarevoraussetzungen für die Programmierung der ESX-IOXp
- Kennt die Konfigurationsoptionen für die Ein- und Ausgänge der ESX-IOXp
- Kennt die STW-Dokumentation und kann zielgerichtet Informationen nachschlagen
- Kann die STW-spezifische Software in Betrieb nehmen und zur Programmierung nutzen
- Kann mit CODESYS und dem STW Softwarepaket eigene Applikationen programmieren
- Kann mit STW Tools die Software auf die ESX-IOXp laden, parametrieren und überwachen

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse Programmierung, idealerweise mit CODESYS V2.3, mindestens allgemeine Kenntnisse der Programmierung von elektronischen Steuerungen.

### Inhalt:

- Steuerungskonfiguration IOXp
  - Hardware-Varianten und Konfigurationsmöglichkeiten
  - Eigenschaften der Ein- und Ausgänge
- Installation der STW-CD auf dem Laptop und Inbetriebnahme der Software
- Anwenden der API-spezifischen Bibliotheken
- STW-Tools
  - Programmierumgebung mit CODESYS
  - Winflash
- Programmierpraxis
  - Einlesen verschiedener Signale der Eingänge
  - Weiterverarbeitung der Daten
  - Einstellen verschiedener Ausgangssignale
  - Debugging

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRGIOXPCOD2                      |
| Kursnummer      | 76087                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.070 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Steuerung mobiler Maschinen

## Leistungsmerkmale der VSX-Display-Serie

### Kurzbeschreibung:

In diesem Webinar werden die wichtigsten Leistungsmerkmale der STW-Displays aus der VSX-Familie erläutert und die Programmierung einer Bedienoberfläche mit dem VSX-devKit demonstriert. Das Webinar richtet sich an Personen, die Displays der VSX-Familie einsetzen wollen.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt das Plattformkonzept der VSX-Produktfamilie
- Kennt die Displays der VSX-Serie und deren wichtigsten Leistungsmerkmale
- Kennt das VSX-devKit

### Voraussetzungen:

keine

### Inhalt:

- Einführung
  - Plattformkonzept der VSX-Produktfamilie
  - Funktionen der Plattform eiCab
  - Speed Booting
  - Safety-Merkmale
  - Multimedia Schnittstellen
  - Erweiterbarkeit
  - Diagnosefähigkeit
  - Displays der VSX-Serie
- Demonstration des VSX-devKit
  - Widgets
  - Wizard zur Applikationserstellung

|                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| Kursbezeichnung | LMI-IV                                |
| Kursnummer      | 76119                                 |
| Kurstyp         | Webinar                               |
| Zielgruppe      | Systemplaner,<br>Technischer Vertrieb |
| Dauer           | 2 Stunden                             |
| Kursgebühr      | keine                                 |
| Ort             | Online                                |



# Steuerung mobiler Maschinen

## Programmierung der VSX-Display-Familie

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs gibt einen Überblick über die Displays der VSX-Serie und das Plattformkonzept und führt in die Programmierung der Displays mit dem VSX-devKit ein.

Der Kurs richtet sich an Entwickler, die Bedienoberflächen für die VSX-Displays programmieren wollen. Die theoretisch vermittelten Inhalte werden mit praktischen Übungen beispielhaft vertieft.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Displays und das Plattformkonzept der VSX-Display-Familie und dessen Nutzen für die Software-Erstellung.
- Kennt das Development Kit und die nutzbaren Widgets
- Kann Bedienoberflächen unter Einsatz verschiedener Widgets programmieren

### Voraussetzungen:

Programmierkenntnisse in Qt hilfreich, aber nicht erforderlich

### Inhalt:

- Einführung
  - Hardware der VSX-Produktfamilie
  - Schnittstellen
- Entwicklungsumgebung VSX-devKit
  - DevKit Konzept und Tools
  - Datapoints, Lookup-Tables, Widget-Konfiguration
  - Widget-Klassen und Beispiele für Widgets
  - Sprachen- und Farben-Verwaltung.
  - Video-Verarbeitung
  - Protokolle, z.B. CAN-Protokolle, KEFEX
- HMI API zur Erweiterung der graphischen Programmierumgebung mit C++
- Simulation und Debugging
- Programmierpraxis

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Kursbezeichnung | PRGIAV                         |
| Kursnummer      | 76120                          |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining            |
| Zielgruppe      | Entwickler                     |
| Dauer           | 1 Tag                          |
| Kursgebühr      | 690 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                   |



# Funktionale Sicherheit

## ***Basiswissen Funktionale Sicherheit für Applikationsentwicklung***

### **Kurzbeschreibung:**

Der Kurs umfasst die Einführung in die Entwicklung sicherheitsgerichteter Applikationen auf Basis der Norm EN ISO 13849. Anhand eines Fallbeispiels unter Verwendung einer STW-Steuerung wird die praktische Umsetzung der Normanforderungen erläutert, um funktionale Sicherheit zu erreichen. Notwendige Dokumente, die zur Erreichung einer Zertifizierung erforderlich sind, werden anhand von Vorlagen besprochen.

Der Kurs richtet sich an Projektleiter wie Entwickler von sicherheitsgerichteten Anwendungen. Die theoretisch vermittelten Inhalte werden mit praktischen Übungen beispielhaft vertieft.

### **Lernziele:**

Der Kursteilnehmer

- Kennt die europäischen Richtlinien und nationalen Gesetze als Ursprung der Anforderungen an die funktionale Sicherheit.
- Kennt die wichtigsten Anforderungen der EN ISO 13849
- Kann eine Risikobeurteilung durchführen und den erforderlichen Performance Level bestimmen.
- Kann den erreichten Performance Level bestimmen
- Kennt die zur Zertifizierung erforderlichen Vorgehensweisen, Pläne und Dokumente
- Kann Anforderungen an Hard- und Software einer Steuerung beurteilen und in der Entwicklung sicherheitsgerichteter Anwendungen berücksichtigen

### **Voraussetzungen:**

Keine

### **Inhalt:**

- Gesetzliche Grundlagen der DIN EN ISO 13849 Norm
- CE - Kennzeichen
- Grundlagen Management der funktionalen Sicherheit
- Systemkonzept - funktionale Systemdefinition
- Planung der funktionalen Sicherheit
- Gefahren- und Risikoanalyse – ISO 12100 und EN ISO 13849
- Anforderungen und Spezifikation der Sicherheitsfunktionen
- Sicherheitskonzept - Ermittlung der Sicherheitskennzahlen und Anwendung von SISTEMA
- Software-Erstellung - Anforderungen, Entwurf und Implementierung
- Inbetriebnahmen und Test - Verifikation und Validierung
- Freigabeprozess
- Benutzerdokumentation für Betrieb, Wartung und Außerbetriebnahme

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | BASEFUSI                         |
| Kursnummer      | 76122                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 2 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.400 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |

# Datenmanagement und Vernetzung

## ***machines.cloud: Getting Started***

### **Kurzbeschreibung:**

Der Kurs umfasst einen Überblick über die Möglichkeiten und Eigenschaften der TCG-Familie sowie die Inbetriebnahme und grundlegende Konfiguration eines Telematikmoduls. Hierbei wird der CAN-Bus sowie die Verbindung zur machines.cloud mittels der graphischen Konfigurationsoberfläche machines.insight konfiguriert. Ausgewählte Leistungsmerkmale von machines.cloud für das Zusammenspiel mit dem Telematik-Modul werden erläutert.

Der Kurs richtet sich an Techniker/Entwickler und Projektleiter, die Telematikmodule und machines.cloud für Datenmanagement einsetzen oder die Lösung evaluieren wollen.

### **Lernziele:**

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Hard- und Software-Komponenten, die für den Betrieb der machines.cloud-Lösung erforderlich sind
- Kann ein Telematikmodul der TCG-Familie für den Einsatz mit machines.cloud in Betrieb nehmen.
- Kann ein Telematikmodul der TCG-Familie mit den zugehörigen Tools konfigurieren, damit es die gewünschten Daten bereitstellt
- Kann in machines.cloud das Telematikmodul verwalten und die gesendeten Daten managen

### **Voraussetzungen:**

Keine

### **Inhalt:**

- Überblick Hard- und Software-Komponenten
  - Telematikmodule der TCG-Familie
  - Graphische on-Board Benutzeroberfläche machines.insight
  - IoT Plattform machines.cloud
- Telematikmodul in Betrieb nehmen
  - Mindestvoraussetzungen für den Betrieb
  - Einrichten und Konfigurieren von machines.insight
  - Diagnose und Monitoring
- Einführung in machines.cloud
  - Administration der Plattform
  - Module im Device Management registrieren
  - Übertragene Daten im Cockpit visualisieren

|                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| Kursbezeichnung | TELEGS                               |
| Kursnummer      | 82267                                |
| Kurstyp         | Workshop                             |
| Zielgruppe      | Techniker, Entwickler, Projektleiter |
| Dauer           | 1 Tag                                |
| Kursgebühr      | 1.500 € zzgl. gesetzlicher MwSt.     |
| Ort             | STW Akademie / Kunde                 |

### **Ergänzendes Video:**

Für die ersten Schritte zur Inbetriebnahme eines Telematikmoduls und der machines.cloud finden sie ein Video auf unserem Videokanal unter

<https://www.youtube.com/user/SensorTechnik>



# Datenmanagement und Vernetzung

## TCG Familie: Inbetriebnahme und Programmierung der Module

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs behandelt die Hardware- und Software-Leistungsmerkmale der Telematik-Module der TCG Familie und führt in die Programmierung ein. Dazu notwendige Grundlagen aus Linux sowie die Benutzung des Teleservice Application Framework werden erläutert. Die Installation und Inbetriebnahme wird anhand praktischer Beispiele geübt.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Konfigurationsmöglichkeiten der TCG Familie
- Kann die Entwicklungsumgebung unter Linux und Windows einrichten
- Kennt das Teleservice Application Framework (TAF)
- Kann mit dem Teleservice Application Framework (TAF) Telemetrie Applikationen entwickeln

### Voraussetzungen:

Programmierkenntnisse in der Hochsprache „C“.

### Inhalt:

- Hardware der TCG Reihe
  - Hardware-Varianten TC1 Mobile, TC1 WiFi, TC1 WiFi+
  - Hardware-Varianten TC3G
  - Hardware Leistungsmerkmale
- Entwicklungsumgebung für die Programmierung der TCG Familie
  - Inbetriebnahme der TCG Telematik Module
  - Installation und Konfiguration der Entwicklungsumgebung (Linux und Windows)
- Linux Grundlagen
  - Dateiverzeichnisstrukturen (Standard Linux und STW-spezifisch)
  - Grundlegende Kommandos
- Teleservice Application Framework (TAF)
  - Projekt anlegen
  - Interprozesskommunikation via D-Bus
  - Datapool anlegen, befüllen und benutzen
  - GPS-Daten sammeln
  - Datenlogger Konfiguration
  - Konzepte der Datenübertragung
  - Konnektor zur STW Lösung machines.cloud
- Programmierpraxis

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | IBNPRGTC                         |
| Kursnummer      | 80297                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler                       |
| Dauer           | 3 Tage                           |
| Kursgebühr      | 2.070 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |



# Leistungselektrifizierung

## Prinzipien der Leistungselektrifizierung

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs behandelt mögliche Anwendungsfälle für den Umstieg von herkömmlicher Antriebstechnologie auf elektrische Antriebe. Wichtige Komponenten zur Implementierung eines elektrischen Antriebs werden vorgestellt.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Möglichkeiten zum Umstieg von herkömmlichen auf elektrische Antriebe
- Kennt die wichtigsten Komponenten zur Realisierung eines elektrischen Antriebs
- Kann die Vorteile des elektrischen gegenüber herkömmlichen Antrieben nennen

### Voraussetzungen:

keine

### Inhalt:

- Systemlösung für mobile Maschinen
  - Energieerzeugende Komponenten
  - Energieverbrauchende Komponenten
  - Power Management
  - Hochspannungsnetz
  - Sicherheitskonzept
- Anwendungsbeispiele
- Vorteile des elektrischen Antriebs in mobilen Arbeitsmaschinen
- Technische Konzepte des Antriebs
- Energieversorgung
  - dieselektisch
  - rein elektrisch

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Kursbezeichnung | MELAPRINZ                      |
| Kursnummer      | 76130                          |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining            |
| Zielgruppe      | Entscheider, Entwickler        |
| Dauer           | 1 Tag                          |
| Kursgebühr      | 690 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                   |

# Leistungselektrifizierung

## ***Inbetriebnahme und Betrieb der powerMELA Antriebe***

### **Kurzbeschreibung:**

Der Kurs umfasst eine Einführung in die Hardware (Mechanik und Elektronik) und die Software des powerMELA- Antriebs. Der Kurs behandelt darüber hinaus die Möglichkeiten zur Steuerung des Antriebs als Teil eines Antriebssystems.

Der Kurs richtet sich an Systemintegratoren und Entwickler im Bereich Leistungselektrifizierung. Die theoretisch vermittelten Inhalte werden mit praktischen Demonstrationen vertieft.

### **Lernziele:**

Der Kursteilnehmer

- Kennt die Vorteile der powerMELA Antriebe
- Kennt den Hardware-Aufbau und das Wartungskonzept der powerMELA Antriebe
- Kann die powerMELA Antriebe hard- und softwaretechnisch in Betrieb nehmen
- Kann die powerMELA Antriebe über die Kommunikationsschnittstelle steuern

### **Voraussetzungen:**

Grundlagenkenntnisse wie im Kurs „Prinzipien der Leistungselektrifizierung“ vermittelt

### **Inhalt:**

- Hardware-Aufbau der powerMELA-Antriebe
  - Technische Daten, Systemschnittstellen, Leistungselektronik,
  - Steuerungselektronik
  - Kühlkreislauf, thermische Bedingungen
  - Betriebsanforderungen
- Installation und Inbetriebnahme
  - Mechanik, Montage
  - Kühlung
  - Elektrische Anschlüsse (Leistungs- und Steuerungselektronik)
- Firmware Inbetriebnahme
  - Kommunikationsverbindung herstellen
  - KEFEX Winflash anwenden
  - Motorschutz und Limitierung
  - powerMELA Service Tool
- Kommunikation über das powerMELA CAN Protocol, Übersicht, Message-Typen
- powerMELA Betrieb
  - Betrieb über das powerMELA Control Tool
  - Steuerung von Drehmoment und Geschwindigkeit
  - Betrieb als Motor und Generator
  - Fehler-Handling
  - Kommunikationstreiber für STW-Steuerungen (C oder CODESYS)
- Power Management im Fahrzeug
- Praktische Beispiele für den Betrieb von powerMELA-Antrieben

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Kursbezeichnung | MELAAANINT                        |
| Kursnummer      | 76132                             |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining               |
| Zielgruppe      | Entwickler,<br>Systemintegratoren |
| Dauer           | 3 Tage                            |
| Kursgebühr      | 2.070 € zzgl. gesetzlicher MwSt.  |
| Ort             | STW Akademie                      |

## Systemauslegung in Elektrifizierungsprojekten

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs umfasst die Einführung in die Systemauslegung bei Elektrifizierungsprojekten. Betrachtet wird das Zusammenspiel der Komponenten zur Energieerzeugung, Leistungsmanagement, Antrieb und Aufnahme überschüssiger Energie.

Der Kurs richtet sich an Entwickler und Systemintegratoren, die ihre allgemeinen Systemkenntnisse sowie von Lösungen mit powerMELA Komponenten vertiefen wollen.

Die theoretisch vermittelten Inhalte werden mit praktischen Übungen beispielhaft vertieft.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt typische System-Topologien für Elektrifizierungsprojekte
- Kennt die wesentlichen Schritte zur Überführung eines hydraulischen Systems in ein elektrisches System
- Kennt die wesentlichen Eigenschaften der Hauptkomponenten eines elektrischen Antriebssystems und deren Abhängigkeiten untereinander

### Voraussetzungen:

Grundlagenkenntnisse wie im Kurs „Prinzipien der Leistungselektrifizierung“ vermittelt

### Inhalt:

- Grundlagen elektrifizierter Systeme
  - Topologien für Elektrifizierungsprojekte
  - Überführung eines hydraulischen Systems in ein elektrisches System
  - Spannungsbereiche
- Elektrische Antriebe
  - Motorauslegung und Motortypen
  - Kühlkonzepte
  - Generator Systeme
- Energiewandler
  - Eigenschaften von Energiewandlern
  - Bremswiderstände (Brake Choppers)
  - DC-DC Wandler
- Batterie und Ladesysteme
  - Chemische Grundlagen
  - Batterie-Management
  - Normen, Typen und Steckersysteme für Ladesysteme
- Energieverteilung und Sicherheit
  - Power distribution unit
  - Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag
  - Selbstentladung und Entladestrom
  - Isolationsmessung
- Design von Antriebssystemen
- Funktionale Sicherheit und Risikoanabschätzung
- Leistungsmanagement
- Anwendungsbeispiele Praktische Beispiele für den Betrieb von powerMELA-Antrieben

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Kursbezeichnung | MELASYS                          |
| Kursnummer      | 86227                            |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining              |
| Zielgruppe      | Entwickler, Systemintegratoren   |
| Dauer           | 2 Tage                           |
| Kursgebühr      | 1.400 € zzgl. gesetzlicher MwSt. |
| Ort             | STW Akademie                     |

# Handwerkliche Fähigkeiten

## Herstellung sicherer Crimp-Verbindungen

### Kurzbeschreibung:

Der Kurs gibt eine Übersicht in die Herstellung sicherer elektrischer Verbindungen, speziell durch die Methode des Crimpens. Durch manuelle Herstellung von Crimp-Verbindungen und deren Überprüfung werden praktische Fähigkeiten erworben. Der thematische Schwerpunkt des Kurses (Crimpen bei Verbindungen für hohe oder niedrige elektrischer Leistung) kann angepasst werden. Der Kurs richtet sich an Entwickler, Servicetechniker und Produktionsmitarbeiter.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kennt die gängigen elektrischen Verbindungsmöglichkeiten bei hohen und niedrigen elektrischen Leistungen
- Kennt die wichtigsten normativen Anforderungen für Crimp-Verbindungen
- Kann sichere Crimp-Verbindungen herstellen
- Kennt die häufigsten Fehlerquellen
- Kann Crimp-Verbindungen nach gängigen Standards überprüfen

### Voraussetzungen:

keine

### Inhalt:

- Übersicht über Verbindungsmöglichkeiten
- Anforderungen der relevanten Normen wie z.B. IPC/WHMA-A-620A an die Herstellung einer Crimp-Verbindung
- Häufige Fehler beim Herstellen von Crimp-Verbindungen
- Optische und andere Kontrollmöglichkeiten
- Beispielhafte Herstellung verschiedener Crimp-Verbindungen
- Praktische Überprüfung der Verbindungen

|                 |  |
|-----------------|--|
| Kursbezeichnung | PRACRIMP   |
| Kursnummer      | 76133  |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining  |
| Zielgruppe      | Entwickler,<br>Servicetechniker,<br>Produktionsmitarbeiter |
| Dauer           | 0,5 Tage   |
| Kursgebühr      | 350 € zzgl. gesetzlicher MwSt.                             |
| Ort             | STW Akademie   |

# Handwerkliche Fähigkeiten

## **IPC-A-610 Certified IPC Specialist (CIS)**

### **Kurzbeschreibung:**

Der Kurs umfasst die Baugruppenprüfung gemäß der Richtlinie IPC-A-610. Die Lehrgangsteilnehmer erhalten bei Bestehen der vorgesehenen Prüfungen das Zertifikat „Certified IPC Specialist“. Die Inhalte des Kurses sind in Form von Modulen von der IPC vorgegeben. Die Prüfungen erfolgen online während des Kurses.

Die kostenpflichtigen Schulungsunterlagen der IPC und die Kosten für das Zertifikat sind im Kurspreis enthalten.

Ein PC mit Internetzugang steht für jeden Teilnehmer für die Prüfungen zur Verfügung.

Die Trainer sind IPC-zertifiziert (CIT).

Dieser Kurs ist nur einzeln pro Teilnehmer buchbar. Termin auf Anfrage.

Mindestanzahl Teilnehmer: 5

Maximale Teilnehmerzahl: 10

### **Lernziele:**

Der Kursteilnehmer

- Kennt die relevanten Normen und Vorschriften
- Kennt die Kriterien für Akzeptierbarkeit oder Zurückweisung von Baugruppen
- Kann die Prüfung zum „Certified IPC Specialist“ bestehen

### **Voraussetzungen:**

keine

### **Inhalt:**

- Modul 1: Einführung
- Modul 2: Handhabung elektronischer Baugruppen
- Modul 3: Montage- und Befestigungsteile
- Modul 4: Lötstellen
- Modul 5: Anschlüsse
- Modul 6: Durchsteckmontage-Technologie
- Modul 7: Oberflächenmontierte Baugruppen
- Modul 8: Leiterplatten und Baugruppen
- Modul 9: Einzelverdrahtungen
- Tests je Modul

|                 |  |
|-----------------|--|
| Kursbezeichnung | IPCCISCERT   |
| Kursnummer      | 76134  |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining                                  |
| Zielgruppe      | Fertigungs- und Prüffeld-Personal, QM/QS-Mitarbeiter |
| Dauer           | 3 Tage   |
| Kursgebühr      | 950 € Pro Teilnehmer<br>zzgl. gesetzlicher MwSt.     |
| Ort             | STW Akademie   |



# Handwerkliche Fähigkeiten

## Löten von THT Bauteilen

### Kurzbeschreibung:

In diesem Kurs werden Tipps und Tricks vermittelt, um selbst komplizierteste THT-Lötverbindungen nach Norm herstellen zu können. Der Lehrgangsteilnehmer erlernt den Umgang mit modernem Löt-Equipment und dessen Einsatzmöglichkeiten, sowie die visuelle Kontrolle der hergestellten Lötverbindungen. Professionelles Löten nach einschlägigen Normen wird mit modernen Präsentationsmedien vorgeführt und in praktischen Lerneinheiten durch die Teilnehmer selbst eingeübt. Pro Kurs stehen bis zu 5 professionelle Lötplätze zur Verfügung.  
Hinweis: Der Kurs kann auch zusammen mit dem Kurs „Löten von SMT Bauteilen“ gebucht werden.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kann als Anfänger Löt-Grundkenntnisse erwerben und diese praktisch anwenden
- Kann als Fortgeschrittener seine vorhandenen Kenntnisse vertiefen und erweitern

### Voraussetzungen:

Lötkenntnisse sind nicht zwingend erforderlich

### Inhalt:

- Handhabung elektrischer Baugruppen
- ESD-Unterweisung
- Grundlagen zum Handlöten in der THT
- Bauteilkunde THT
- Löten und Entlöten von THT Bauteilen
- Abnahmekriterien THT-Lötstellen nach einschlägigen Normen
- Herstellen von Drahtbrücken (Fädelungen)
- Nacharbeit von überzogenen Leiterkarten (Schutzbeschichtungen)

|                 |   |
|-----------------|---|
| Kursbezeichnung | LOETTHT                                     |
| Kursnummer      | 79838                                       |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining                         |
| Zielgruppe      | Mitarbeiter Elektronikfertigung Bereich THT |
| Dauer           | 2,5 Tage                                    |
| Kursgebühr      | 1.725 € zzgl. gesetzlicher MwSt.            |
| Ort             | STW Akademie                                |

## Löten von SMT Bauteilen

### Kurzbeschreibung:

In diesem Kurs werden Tipps und Tricks vermittelt, um selbst komplizierteste SMT-Lötverbindungen nach Norm herstellen zu können. Der Lehrgangsteilnehmer erlernt den Umgang mit modernem Löt-Equipment und dessen Einsatzmöglichkeiten, sowie die visuelle Kontrolle der hergestellten Lötverbindungen. Professionelles Löten nach einschlägigen Normen wird mit modernen Präsentationsmedien vorgeführt und in praktischen Lerneinheiten durch die Teilnehmer selbst eingeübt. Pro Kurs stehen bis zu 5 professionelle Lötplätze zur Verfügung.  
Hinweis: Der Kurs kann auch zusammen mit dem Kurs „Löten von THT Bauteilen“ gebucht werden.

### Lernziele:

Der Kursteilnehmer

- Kann als Anfänger Löt-Grundkenntnisse erwerben und diese praktisch anwenden
- Kann als Fortgeschrittener seine vorhandenen Kenntnisse vertiefen und erweitern

### Voraussetzungen:

Lötkenntnisse sind nicht zwingend erforderlich

### Inhalt:

- Handhabung elektrischer Baugruppen
- ESD-Unterweisung
- Grundlagen zum Handlöten in der SMT
- Bauteilkunde SMT
- Löten und Entlöten von SMT Bauteilen
- Abnahmekriterien SMT-Lötstellen nach einschlägigen Normen
- Herstellen von Drahtbrücken (Fädelungen)
- Nacharbeit von überzogenen Leiterkarten (Schutzbeschichtungen)

|                 |   |
|-----------------|---|
| Kursbezeichnung | LOETSMT                                     |
| Kursnummer      | 79840                                       |
| Kurstyp         | Klassenraumtraining                         |
| Zielgruppe      | Mitarbeiter Elektronikfertigung Bereich SMT |
| Dauer           | 2,5 Tage                                    |
| Kursgebühr      | 1.725 € zzgl. gesetzlicher MwSt.            |
| Ort             | STW Akademie                                |



**Sensor-Technik Wiedemann GmbH  
Steuer- und Regelelektronik**

Am Bärenwald 6  
87600 Kaufbeuren  
Deutschland  
Telefon +49 8341 9505-0  
Telefax +49 8341 9505-55  
E-Mail [info@sensor-technik.de](mailto:info@sensor-technik.de)  
Internet [www.sensor-technik.de](http://www.sensor-technik.de)

**STW-Technic, LP  
Mobile Controllers and  
Measurement Technologies**

3000 Northwoods Parkway, Suite 240  
Peachtree Corners, GA 30071, USA  
Telefon +1 770 242-1002  
Telefax +1 770 242-1006  
E-Mail [sales@stw-technic.com](mailto:sales@stw-technic.com)  
Internet [www.stw-technic.com](http://www.stw-technic.com)

**Sensor-Technik UK Ltd.**

Unit 21M  
Bedford Heights Business Centre  
Manton Lane, Bedford  
MK41 7PH, UK  
Telefon +44 1234 270770  
Telefax +44 1234 348803  
E-Mail [info@sensor-technik.co.uk](mailto:info@sensor-technik.co.uk)  
Internet [www.sensor-technik.co.uk](http://www.sensor-technik.co.uk)