Baden-Württemberg
Ministerium für Wirtschaft,
Arbeit und Tourismus

WEITER.mit.
BILDUNG@BW

Weiterbildungsbaustein

Die Wissensweitergabe und strukturierte Qualifizierung für neue Mitarbeiter

Entwickelt im Rahmen des Förderaufrufs
„WEITER.mit.FUTURE_SKILLS@BW - zukunftsweisende Weiterbildungsbausteine für Baden-Württemberg“ des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg

Projektträger: Agentur zur Förderung der beruflichen Weiterbildung in der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V, Projektpartner: Universität Stuttgart Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT

Projektlaufzeit: 01.10.2022 – 31.03.2025

Future Skill Cluster: Industriefähigkeiten

Future Skill(s): Industrial Engineering

Kurzbeschreibung des Weiterbildungsbausteins:

Bei dem Weiterbildungsbaustein für die Wissensweitergabe und strukturierte Qualifizierung für neue Mitarbeiter wurden Lerninhalte für die systematische Einarbeitung und Wissensvermittlung neuer Beschäftigter entwickelt. Im Fokus stehen Ingenieure aus dem Bereich Forschung und Entwicklung im Sondermaschinenbau.

Inhaltsverzeichnis

Handlungsbedarf und Zielgruppe 3
Inhaltliches Curriculum 4
Methodik und Didaktik 20
Weiterführende Informationen (z.B. wichtige Erfahrungen, Herausforderungen) 20
Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner 21

Handlungsbedarf und Zielgruppe

Im Unternehmen ist Wissen dezentral und personenbezogen verteilt, was neue Mitarbeitende auf informelle Netzwerke angewiesen macht. Die Wissensweitergabe erfolgt über vage Prozesse, die nicht strukturiert oder dokumentiert sind, was die Einarbeitung und den Wissensaustausch erschwert. Ziel war es, die Wissensweitergabe zu strukturieren und transparenter zu gestalten. Zunächst wurden die Bereiche und Stationen analysiert, die neue Mitarbeitende durchlaufen, um Schlüsselprozesse und Wissensquellen zu identifizieren. Alle relevanten Lern- und Arbeitsstationen wurden erfasst, um die Einarbeitung zu optimieren. Im nächsten Schritt wurde untersucht, wie vorhandenes Wissen effektiver verteilt und zugänglich gemacht werden kann, wobei die Bedürfnisse neuer Mitarbeitender im Vordergrund standen. Hierbei wurden die Schließung von Wissenslücken sowie die Sicherstellung einer strukturierten, standardisierten Wissensweitergabe angestrebt. Moderne Technologien und Kommunikationskanäle wurden berücksichtigt, um die Wissensweitergabe effizienter und nachhaltiger zu gestalten. Durch diese strukturierte Herangehensweise soll die Wissensweitergabe langfristig optimiert werden, was zu einer besseren Integration neuer Mitarbeitender und einer effektiveren Arbeitsweise führt.

Es wurden Lernpfade für die Bereiche Mechanical und Electrical Engineering entwickelt und in drei Niveaustufen unterteilt: Anfänger, Fortgeschrittene und Experten. Für die Anfängerstufe wurden grundlegende Inhalte entwickelt, die den Mitarbeitenden ein solides Fundament im Umgang mit den Unternehmensprozessen und Produkten bieten. Die Schwerpunkte lagen auf den grundlegenden Kenntnissen und den ersten praktischen Anwendungen. Im Mechanical Engineering betraf dies zum Beispiel Datenbanken und Suchsysteme, spezifische Prozessabläufe oder montagegerechte Konstruktion; im Electrical Engineering Schaltplanerstellung, Planung Schaltschrankaufbau oder den Prozess der Elektrokonstruktion. Auf der Stufe der Fortgeschrittenen wurden vertiefte Inhalte und komplexere Prozesse behandelt. Mitarbeitende erhielten zusätzliche Fachkenntnisse und lernten, wie sie die erlernten Grundlagen effizient anwenden können. Im Mechanical Engineering wurden Fragen des einheitlichen Baugruppendesigns oder von Pneumatikanwendungen in der Roboterzelle thematisiert; im Electrical Engineering die Auswahl zukünftiger Elektrokomponenten und Fragen der Standardisierung. Die Expertenstufe richtete sich an Mitarbeitende, die bereits umfassende Kenntnisse und Erfahrungen gesammelt hatten. Hier lag der Fokus auf der Optimierung von Prozessen, der Weitergabe von Fachwissen und der Anwendung fortgeschrittener Technologien. Im Mechanical Engineering betraf dies Fragen des Handlings dynamischer Bewegungen und die Auslegung des Handlings; im Electrical Engineering Fragen der CAE-Administration und das Thema IoT.

Inhaltliches Curriculum

Lernpfad für den Bereich Electrical Engineering für die Niveaustufen Anfänger, Fortgeschrittene und Experten

Legende: Lernpfad für
- Electrical Engineering Hardware
- Gemeinsame Themen Hard- und Software
- Electrical Engineering Software

Basic	Advanced	Expert
1.1 Schaltplanerstellung 1.2 Planung Schaltschrankaufbau 1.3 Kennenlernen des Grundoriginals 1.4 Database Ablage, Suchsysteme	1.5 Auswahl (zukünftiger Elektrokomponenten) Standardisierung Grundoriginalpflege 1.6 UL Schulung	1.7 CAD Administration Neue Version aufbauen SAP um Stücklisten zu pflegen
2.1 Maschinenaufbau 2.2 Kennenlernen des Prozesses aus der Elektrokonstruktion 2.3 Sicherheitsschulung	2.4 IoT Vernetzung Anlagen, Datensammlung	
3.1 Database Ablage Suchsysteme 3.2 Externe Schulung zum Thema Programmierumgebung 3.3 Kennenlernen der Elektronikgrundkonzepte		3.4 IoT Vernetzung Anlagen, Datensammlung 3.5 Pflege der Elektronikgrundkonzepte

Weiterbildungsbausteine für den Bereich Electrical Engineering – Hardwarethemen, Anfängerniveau

Nummerierung: 1.1	***Electrical Engineering Hardware***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Schaltplanerstellung***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☒ 1	☐ 2	☐ 3
Lernziel	**Schaltplanerstellung kennen, verstehen und selbst umsetzen können**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Lassen Sie sich von einem erfahrenen Kollegen zeigen, wie ein Projekt in CAD angelegt wird. ▪ Verfolgen Sie bei dem Kollegen, wie Projektkopfdaten ausgefüllt werden. ▪ Notieren Sie, wie die Funktionsgruppen (Standard auswählen, welche Features sollen dabei sein) auftragsspezifisch zusammengestellt werden müssen. ▪ Lassen Sie sich zeigen, wie Sie die nichtbenötigten Varianten löschen. ▪ Führen Sie die Schritte eigenständig beim Anlegen eines neuen Projektes in CAD entlang Ihrer Notizen durch. Bei Rückfragen wenden Sie sich an den Kollegen. ▪ Sonderfunktion nach Rücksprache mit Mechanik (*neu)* konstruieren ▪ Abgleich mit Mechanischer Stückliste (in Absprache mit Mechanik, SAP Check) ▪ Projektauswertung und Fehler beseitigen - Schaltplan finalisiert		
Lernmedien	▪ CAD-Schulungsmaterial		
Empfohlene Vorkenntnisse	CAD-Schulung		
Dauer	Lernzeit: 6h (inklusive praktischer Übungen)		
Weitere Hinweise			

Nummerierung: 1.2	***Electrical Engineering Hardware***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Planung Schaltschrankaufbau***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☒ 1	☐ 2	☐ 3
Lernziel	**Schaltplan-Aufbau im CAD-Programm kennen, verstehen und anwenden**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Lassen Sie sich von erfahrenen Kollegen zeigen, wie der Abgleich der Vorlage (2D-Zeichnung) mit der Elektrostückliste im CAD-Programm erfolgt. ▪ Versuchen Sie selbst zu identifizieren, welche Elemente ergänzt oder gekürzt werden müssen. ▪ Erarbeiten Sie, wie Sie Vorlagen bei Bedarf aktualisieren oder erneuern können. ▪ Halten Sie danach Rücksprache mit einem Kollegen. ▪ Analysieren Sie ein Beispiel und erstellen Sie eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für den Abgleich mit der Vorlage. ▪ Besprechen Sie die Anleitung mit einem erfahrenen Kollegen. Diskutieren Sie anschließend mögliche Herausforderungen und Lösungen mit erfahrenen Kollegen.		
Lernmedien	▪ Projektunterlagen (2D-Zeichnung, Elektrostückliste) ▪ CAD-Schulungsmaterial		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen in CAD und Elektrostücklisten		
Dauer	Lernzeit: 6h (inklusive praktischer Übungen)		
Weitere Hinweise			

Nummerierung: 1.3	***Electrical Engineering Hardware***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Kennenlernen des Grundoriginals***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☒ 1	☐ 2	☐ 3
Lernziel	**Grundoriginale kennen und verstehen**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Öffnen Sie im CAD-Programm ein Grundoriginal und verschaffen Sie sich einen Überblick über dessen Struktur. ▪ Analysieren Sie verschiedene Maschinentypen mit ihren jeweiligen Standardausstattungen und vergleichen Sie deren Unterschiede. ▪ Betrachten Sie die verschiedenen Elemente eines Grundoriginals und versuchen Sie, deren Funktionen und Zusammenhänge zu verstehen.		
Lernmedien	▪ Grundoriginal-Dateien in CAD ▪ Schulungsunterlagen oder firmenspezifische Dokumentation zu Maschinentypen		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen im CAD-Programm Verständnis elektrotechnischer Standards und Maschinenelemente		
Dauer	Lernzeit: 3-4h (inklusive eigenständiger Analyse und Dokumentation)		
Weitere Hinweise			

Nummerierung: 1.4	***Electrical Engineering Hardware***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Database Ablage, Suchsysteme***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☐ 1	☐ 2	☒ 3
Lernziel	**Die Struktur und Ablage von Entwicklungsdaten in den internen-Datenbanksystemen verstehen** **Praktische Anwendung von einfachen Datenbankabfragen zur Verwaltung und Suche von Schaltplänen kennen und anwenden können**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Suchen Sie gemeinsam mit einem erfahrenen Kollegen im System einen bestimmten Schaltplan. Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Ordnerstruktur. ▪ Erstellen Sie danach eine Checkliste zur Unternehmenstypischen Ordnerstruktur mit den Themen: Ordnerstruktur einen Kundenauftrags, Bibliothekssystem zur Organisation von Softwareständen. ▪ Sprechen Sie sich bei Fragen mit dem Kollegen ab.		
Lernmedien	▪ Selbsterstellte Checkliste		
Empfohlene Vorkenntnisse	Interne-Datenbanksysteme		
Dauer	Lernzeit 8h		
Weitere Hinweise			

Weiterbildungsbausteine für den Bereich Electrical Engineering – Hardwarethemen, Fortgeschrittenenniveau

Nummerierung: 1.5	***Electrical Engineering Hardware***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Auswahl (zukünftiger Elektrokomponenten)*** ***Standardisierung*** ***Grundoriginalpflege***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☐ 1	☒ 2	☐ 3
Lernziel	**Auswahl (zukünftiger Elektrokomponenten), Standardisierung und Grundoriginalpflege**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Analysieren Sie gemeinsam mit einem erfahrenen Kollegen die Kriterien für die Auswahl von Elektrokomponenten, wie Wiederverwendbarkeit, Verfügbarkeit und Kosten und prüfen Sie deren Bedeutung für die Standardisierung. ▪ Erstellen Sie eine Checkliste für die verschiedenen Komponenten. Besprechen Sie diese mit einem erfahrenen Kollegen. ▪ Ergänzen, ändern oder optimieren Sie die Grundoriginalstruktur im CAD-Programm, indem Sie neue Elektrokomponenten einpflegen und bestehende Vorlagen anpassen. ▪ Überprüfen Sie die vorgenommenen Änderungen auf Konsistenz und Effizienz in Bezug auf die zukünftige Wiederverwendung.		
Lernmedien	▪ Kataloge und Datenblätter für Elektrokomponenten ▪ Firmenspezifische Grundoriginaldateien in CAD ▪ Schulungsunterlagen zu Standardisierung und Projektstrukturierung		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen im CAD-Programm und elektrotechnischen Komponenten Verständnis für firmenspezifische Standards und Projektanforderungen		
Dauer	Lernzeit: 5-6h (inklusive praktischer Umsetzung und Validierung)		
Weitere Hinweise			

Nummerierung: 1.6	***Electrical Engineering Hardware***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***UL-Schulung***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☐ 1	☒ 2	☐ 3
Lernziel	**In der Lage sein, Normen und Ausführungsrichtlinien umzusetzen und einzuhalten**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Lesen Sie die relevanten Normen und Ausführungsrichtlinien aufmerksam durch und erstellen Sie währenddessen Notizen zu wichtigen Aspekten und offenen Fragen. ▪ Klären Sie Ihre Rückfragen durch Gespräche mit erfahrenen Kollegen oder im Rahmen eines Meetings. ▪ Üben Sie die praktische Umsetzung der Normen und Richtlinien anhand von Beispielprojekten oder Arbeitsaufträgen und vergleichen Sie die Ergebnisse mit den Vorgaben.		
Lernmedien	▪ Dokumentation der Normen und Ausführungsrichtlinien (z. B. firmenspezifische oder nationale Standards) ▪ Beispielprojekte oder Schulungsmaterial zur Anwendung der Normen		
Empfohlene Vorkenntnisse			
Dauer	Lernzeit 8h		
Weitere Hinweise			

Weiterbildungsbaustein für den Bereich Electrical Engineering – Hardwarethemen, Expertenniveau

Nummerierung: 1.7	***Electrical Engineering Hardware***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***CAD Administration*** ***Neue Version aufbauen*** ***SAP um Stücklisten zu internen Bausteinen zu pflegen***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☐ 1	☐ 2	☒ 3
Lernziel	**CAD-Programm über die Anwenderfunktionen hinaus kennen, verstehen und steuern können**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Sich von einem erfahrenen Kollegen zusätzliche Funktionen des CAD-Programmes erklären lassen, z. B. erweiterte Schaltplanerstellung, automatisierte Funktionen, und Verwaltung von Projekten ▪ Lernen, wie benutzerdefinierte Symbole erstellt werden und wie Skripte zur Verbesserung der Effizienz und Automatisierung von Routineaufgaben in CAD programmiert werden Weitere Funktionen in der Bedienung und Konfiguration des Programms erlernen, z. B.: ○ Einsatz von CAD in großen Projekten (mehrere Personen oder große Schaltpläne) ○ Anpassen der Benutzeroberfläche und Shortcuts für die eigene Arbeitsweise ○ Integration von CAD mit anderen Softwaretools oder Datenbanken ▪ Weiter Vermittlungsfunktionen im Rahmen des CAD Expertlevels des CAD-Programms können: ○ **Schulungen und Workshops erteilen: Weiterführenden** Schulungen oder Workshops zu fortgeschrittenen CAD-Funktionen für neue Mitarbeiter ○ **Mentoring und Austausch organisieren:** Engen Austausch mit erfahrenen Kollegen und regelmäßige Fragen stellen, um direkt von deren Expertise zu profitieren ○ **Praxis und Anwendung:** Eigene Projekte mit den erlernten erweiterten Funktionen durchführen, um das Wissen durch praktische Anwendung weiterzugeben ○ **Dokumentation und Support:** Die Erkenntnisse und Lösungen dokumentieren, um anderen zu helfen und als Ansprechpartner bei CAD-Problemen zu fungieren		
Lernmedien	▪ Abhängig von der gewählten Option im Expertlevel		
Empfohlene Vorkenntnisse			
Dauer	Lernzeit 6h		
Weitere Hinweise			

Weiterbildungsbausteine für den Bereich Electrical Engineering – Hard- und Softwarethemen, Anfängerniveau

Nummerierung: 2.1	***Electrical Engineering Hardware/Software***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Maschinenaufbau***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☒ 1	☐ 2	☐ 3
Lernziel	**Kundenauftrag entgegennehmen, passende Ausbaustufe ableiten und Liste erstellen**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Rufen Sie einen Kunden-/Fabrikauftrag im System auf. ▪ Leiten Sie die passende Ausbaustufe der Maschine aus den Vorgaben ab. ▪ Erfassen Sie die kundenspezifischen Anforderungen, insbesondere Sonderfunktionen. ▪ Bewerten Sie die Anforderungen. ▪ Bewerten Sie die abgeleiteten Anforderungen direkt an der Maschine (praktische Kontrolle) und sprechen Sie mit einem Kollegen darüber. ▪ Machen Sie einen Rundgang durch die Montage.		
Lernmedien	▪ Kundenauftragsdokumentation ▪ Maschinenaufbau-Anleitung ▪ Beispielhafte Systemzugänge (falls verfügbar)		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse im Maschinenaufbau Einführung in Kundenauftragsmanagement		
Dauer	Lernzeit: 6–8h innerhalb von 2 Wochen		
Weitere Hinweise			

Nummerierung: 2.2	***Electrical Engineering Hardware/Software***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Kennenlernen des Prozesses aus der Elektrokonstruktion (Neue Funktionen mit Partnerabteilung (Mechanik) abstimmen)***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☒ 1	☐ 2	☐ 3
Lernziel	**Ablauf eines Kundenauftrags kennen und verstehen. Sonderfunktionen mit entsprechenden Partnerabteilungen abstimmen**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Lernen Sie den Ablauf eines Kundenauftrags kennen, indem Sie die einzelnen Schritte und Zuständigkeiten in der Elektrokonstruktion nachvollziehen. ▪ Tauschen Sie sich mit der Partnerabteilung Mechanik aus, um Sonderfunktionen und neue Funktionen abzustimmen →Ziel: Probleme vermeiden, bei denen elektrische Konstruktionen mechanisch nicht umgesetzt werden können. ▪ Begleiten Sie ein Kundenprojekt im Team, um den Prozessablauf in der Praxis zu verstehen.		
Lernmedien	▪ Prozessübersicht Elektrokonstruktion ▪ Checkliste für die Abstimmung von Sonderfunktionen ▪ Beispielprojekte aus der Praxis		
Empfohlene Vorkenntnisse			
Dauer	Lernzeit: 8h, innerhalb von 2 Monaten		
Weitere Hinweise			

Nummerierung: 2.3	***Electrical Engineering Hardware/Software***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Sicherheitsschulung (Maschinensicherheit, PNOZmulti Configorator)***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☒ 1	☐ 2	☐ 3
Lernziel	**Sicherheitsmaßnahmen und die Anwendung eines Programms zur Sicherheitsschaltung verstehen und umsetzen**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Nehmen Sie an einer internen Sicherheitsschulung teil, in der das IT Sicherheitsschaltprogramm Ihrer Firma vorgestellt wird. ▪ Verstehen Sie Applikationsspezifika, indem grundlegende Sicherheitskonzepte auf spezifische Anwendungen übertragen werden. ▪ Arbeiten Sie mit der Software (IT- Sicherheitssoftware) Ihrer Firma, um Sicherheitsprogramme zu konfigurieren. ▪ Lassen Sie sich von einem erfahrenen Kollegen die Softwarebedienung und grundlegende Programmierung zeigen. ▪ Erstellen Sie einfache Sicherheitsprogramme unter Anleitung.		
Lernmedien	▪ Interne Schulungsunterlagen ▪ Software-Dokumentation		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Maschinensicherheit Erste Erfahrung in Softwarekonfiguration (von Vorteil)		
Dauer	Lernzeit: 6–8h innerhalb von 2 Monaten (exklusive interner Schulung und praktischer Übungen)		
Weitere Hinweise			

Weiterbildungsbaustein für den Bereich Electrical Engineering – Hard- und Softwarethemen, Fortgeschrittenenniveau

Nummerierung: 2.4	***Electrical Engineering Hardware/Software***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***IoT Vernetzung Anlagen, Datensammlung***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☐ 1	☒ 2	☐ 3
Lernziel	**Umfassendes Verständnis und praktische Umsetzung der IoT-Vernetzung von Verpackungsanlagen, einschließlich der Datensammlung und sicheren Anbindung an Cloud-Plattformen**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Die Auswahl und Integration von IoT-kompatibler Hardware (z. B. Sensoren, Edge Devices, IoT-Gateways) ▪ Konfiguration von Netzwerkkomponenten zur Datenübertragung kennenlernen ▪ Installation von Sicherungshardware wie Überspannungsschutz für IoT-Komponenten **Software-Integration** ▪ Einführung in relevante IoT-Software / Tools zur Fernwartung ▪ Programmierung und Konfiguration von Datenschnittstellen zur Anbindung der Anlage an die Kundeninfrastruktur **Kundenanbindung und Datenmanagement** ▪ Besprechen Sie mit einem erfahrenen Kollegen die Kundenanbindung		
Lernmedien	▪ Schnittstellenbeschreibung des Kunden		
Empfohlene Vorkenntnisse			
Dauer	Lernzeit: 6–8h innerhalb von einem Monat		
Weitere Hinweise			

Weiterbildungsbausteine für den Bereich Electrical Engineering – Softwarethemen, Anfängerniveau

Nummerierung: 3.1	***Electrical Engineering Software***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Database Ablage, Suchsysteme***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☒ 1	☒ 2	☐ 3
Lernziel	**Die Struktur und Ablage von Entwicklungsdaten in den internen Datenbanksystemen kennen und verstehen**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Suchen Sie gemeinsam mit einem erfahrenen Kollegen im System einen bestimmten Schaltplan. Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Ordnerstruktur. ▪ Erstellen Sie danach eine Checkliste zur typischen unternehmensspezifischen Ordnerstruktur. ▪ Sprechen Sie sich bei Fragen mit dem Kollegen ab.		
Lernmedien	▪ Selbsterstellte Checkliste		
Empfohlene Vorkenntnisse			
Dauer	Lernzeit 8h, innerhalb von 2 Monaten		
Weitere Hinweise			

Nummerierung: 3.2	***Electrical Engineering Software***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Externe Schulung zum Thema Programmierumgebung***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☒ 1	☐ 2	☐ 3
Lernziel	**Programmierumgebung kennenlernen, verstehen, in Routineabläufen anwenden können**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Kennenlernen der betriebseigenen Programmiersoftware ▪ Wenn bereits Vorkenntnisse beim Mitarbeiter: ○ Selbständiges Durcharbeiten der Schulungsunterlagen Anschließend Durchsprechen mit einem Kollegen ▪ Wenn keine Vorkenntnisse: Besuch einer externen Schulung		
Lernmedien	▪ Schulungsunterlagen		
Empfohlene Vorkenntnisse	Ggf. Vorkenntnisse mit dem Programm		
Dauer	Lernzeit: 8h, Eigenlernzeit bei interner Schulung		
Weitere Hinweise			

Nummerierung: 3.3	***Electrical Engineering Software***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Kennenlernen der Elektronikgrundkonzepte***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☐ 1	☒ 2	☐ 3
Lernziel	**Grundoriginale kennen und verstehen**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Verschaffen Sie sich einen Überblick über die verschiedenen Elektronikgrundkonzepte Ihrer Firma. ▪ Analysieren Sie verschiedene Maschinentypen mit ihren jeweiligen Standardausstattungen und vergleichen Sie deren Unterschiede. ▪ Betrachten Sie die verschiedenen Elemente eines Grundoriginals und versuchen Sie, deren Funktionen und Zusammenhänge zu verstehen.		
Lernmedien	▪ Elektronikgrundkonzepte -Dateien in der internen-Datenbank ▪ Schulungsunterlagen oder firmenspezifische Dokumentation zu Maschinentypen		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen im internen-Datenbanksystem Verständnis elektrotechnischer Standards und Maschinenelemente		
Dauer	Lernzeit: 3-4h, innerhalb von 2 Wochen (inklusive eigenständiger Analyse und Dokumentation)		

Weiterbildungsbausteine für den Bereich Electrical Engineering – Softwarethemen, Expertenniveau

Nummerierung: 3.4	***Electrical Engineering Software***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***IoT Vernetzung Anlagen, Datensammlung***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☐ 1	☐ 2	☒ 3
Lernziel	**Praktische Umsetzung der IoT-Vernetzung von Verpackungsanlagen kennen und verstehen**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Konfiguration von Netzwerkkomponenten zur Datenübertragung kennenlernen ▪ Installation von Sicherungshardware wie Überspannungsschutz für IoT-Komponenten **Software-Integration** ▪ Einführung in die intern verwendete IoT-Software ▪ Programmierung und Konfiguration von Datenschnittstellen ▪ Entwicklung eines Datenstroms: Von der Maschinendatenquelle bis zur Plattform		
Lernmedien			
Empfohlene Vorkenntnisse	Einführung in die verwendete IoT- Software		
Dauer	Lernzeit: 6-8h		
Weitere Hinweise			

Nummerierung: 3.5	***Electrical Engineering Software***		
Jobprofil/Rolle	**F & E Ingenieure**		
Arbeitsaufgabe/Bereich	***Pflege der Elektronikgrundkonzepte***		
Verankerung Lernarchitektur (auch mehrere möglich)	☒ Wissen aufbauen	☒ Umsetzung verstehen	☒ Erfahrung sammeln
Niveaustufe (definiert je nach Unternehmen)	☐ 1	☐ 2	☒ 3
Lernziel	**Auswahl (zukünftiger Softwarekomponenten), Standardisierung und Grundoriginalpflege**		
Lernschritte/Vorgehensweise/ Inhalte	▪ Analysieren Sie gemeinsam mit einem erfahrenen Kollegen die Kriterien für die Auswahl von Softwarekomponenten, wie Wiederverwendbarkeit, Verfügbarkeit und Kosten und prüfen Sie deren Bedeutung für die Standardisierung. ▪ Erstellen Sie eine Checkliste für die verschiedenen Komponenten. ▪ Besprechen Sie diese mit einem erfahrenen Kollegen. ▪ Ergänzen, ändern oder optimieren Sie die Elektronikgrundkonzepte, indem Sie neue Softwarekomponenten einpflegen und bestehende Vorlagen anpassen. ▪ Überprüfen Sie die vorgenommenen Änderungen auf Konsistenz und Effizienz in Bezug auf die zukünftige Wiederverwendung.		
Lernmedien	▪ Kataloge und Datenblätter für Softwarekomponenten ▪ Firmenspezifische Elektronikgrundkonzepte Dateien ▪ Schulungsunterlagen zu Standardisierung und Projektstrukturierung		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen in elektrotechnischen und informationstechnischen Komponenten Verständnis für firmenspezifische Standards und Projektanforderungen		
Dauer	Lernzeit: 5-6h (inklusive praktischer Umsetzung und Validierung)		
Weitere Hinweise			

Methodik und Didaktik

Es wurden praxisorientierte Weiterbildungsbausteine entwickelt, die eng an den realen Anforderungen betrieblicher Arbeitsprozesse ausgerichtet sind. Grundlage der Entwicklung war die Analyse konkreter Arbeitsaufgaben innerhalb definierter Jobrollen, die in ihrer jeweiligen betrieblichen Relevanz systematisch erhoben und bewertet wurden. Die Auswahl der bearbeiteten Inhalte orientierte sich an den im Projekt identifizierten Future Skills-Clustern mit besonderer Bedeutung für die zukünftige Arbeitswelt.

Die Entwicklung der Weiterbildungsbausteine erfolgte in mehreren Schritten: Zunächst wurden zentrale Arbeitsaufgaben für eine ausgewählte Jobrolle gesammelt und nach Schwierigkeitsgrad sortiert. Anschließend wurden einzelne Aufgaben hinsichtlich ihrer Inhalte analysiert und in konkrete Weiterbildungsbausteine überführt. Diese wurden schließlich zu einem modularen Curriculum verbunden. Zusätzlich wurde bei der Konzeption auf eine Einordnung der Bausteine in drei Niveaustufen – Anfänger, Fortgeschrittene und Experten – geachtet, um unterschiedliche Lernstände adäquat zu berücksichtigen.

Didaktisch folgen die Weiterbildungsbausteine dem Prinzip des arbeitsintegrierten Lernens. Sie werden direkt im Arbeitsprozess umgesetzt, wodurch Arbeiten und Lernen systematisch miteinander verknüpft werden. Die Lernenden bearbeiten reale, herausfordernde, aber bewältigbare Aufgabenstellungen, die ihnen neue Perspektiven eröffnen und mehrere Kompetenzbereiche ansprechen. Die Bearbeitung kann sowohl individuell als auch im Lernteam erfolgen. Dabei wird ein selbstgesteuertes Lernen angestrebt.

Die entwickelten Weiterbildungsbausteine besitzen ein hohes Gestaltungspotenzial: Sie lassen unterschiedliche Lösungswege zu, orientieren sich an den spezifischen Anforderungen der jeweiligen Arbeitskontexte und schaffen so einen klar erkennbaren Nutzen für die Lernenden wie auch für die beteiligten Organisationen. Die Entwicklung der Weiterbildungsbausteine erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Unternehmen im Rahmen mehrerer innerbetrieblicher Workshops.

Weiterführende Informationen (z.B. wichtige Erfahrungen, Herausforderungen)

Es wurde deutlich, dass die Strukturierung von vorhandenem Wissen und Know-how eine entscheidende Voraussetzung für die effektive Weitergabe von Informationen ist. Ohne eine klare Struktur wird das Wissen häufig nur in Einzelteilen verteilt, was sowohl die Zugänglichkeit erschwert als auch unnötigen doppelten Aufwand zur Folge hat. Um diesem Problem entgegenzuwirken, wurde es als besonders hilfreich erachtet, das Wissen in spezifische Kategorien zu unterteilen. Diese Kategorien sollten sich idealerweise entweder an den verschiedenen Aufgabenbereichen oder an den Jobrollen im Unternehmen orientieren. Auf diese Weise wird nicht nur die Übersichtlichkeit und Struktur verbessert, sondern auch der Zugang zu relevantem Wissen gezielt erleichtert. Mitarbeitende können schneller auf die benötigten

Informationen zugreifen, was die Effizienz erhöht und gleichzeitig dazu beiträgt, dass wichtige Kenntnisse nicht mehrfach erarbeitet werden müssen. Letztlich führt dies zu einer erheblichen Zeitersparnis und einem besseren Wissensaustausch im Unternehmen.

Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner

Dr. Stefan Baron
Projektleitung
Agentur zur Förderung der beruflichen Weiterbildung in der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V.
Lindenspürstr. 32
70176 Stuttgart
Tel: 0711-3659188-11
Mobil: 0172-5226546
Mail: baron@agenturq.de

Bernd Dworschak
Wissenschaftliche Begleitung
Universität Stuttgart Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT
Nobelstr. 12
70569 Stuttgart
Tel: 0711-970-2042
Mail: bernd.dworschak@iat.uni-stuttgart.de

Vivien Schwarz
Projektreferentin
Agentur zur Förderung der beruflichen Weiterbildung in der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V.
Lindenspürstr. 32
70176 Stuttgart
Tel: 0711-3659188-12
Mobil: 01522-4439291
Mail: schwarz@agenturq.de

Stand: 31.03.2025