

**Elektronikerberufe**

**Elektroniker für Betriebstechnik**

**Lernfeld 11**

**Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen und in Stand halten**

| Inhalt                                                        | Symbol                                                                              | #       | Niveaunkonkretisierung                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Steuerungen und Funktionsgruppen in komplexen Anlagen         |    | 11.1.1  | Möglichkeiten des Systemaufbaus von Automatisierungsgeräten und -systemen an komplexen Anlagen erläutern.                                                                                                                               |
|                                                               |    | 11.1.2  | Baugruppen (über LF7 hinausgehend: Schnittstellen, Analogbaugruppen, Sensoranschluss, Businterface, ...) einer SPS nennen und Funktionen erklären.                                                                                      |
| Ebenen und vernetzte Strukturen der Automatisierungstechnik   |    | 11.2.1  | Vernetzte Strukturen (horizontale und vertikale Integration) beschreiben.                                                                                                                                                               |
|                                                               |    | 11.2.2  | Unterschiedliche Topologien (Linien-, Ring- und Sterntopologie) darstellen und beschreiben.                                                                                                                                             |
| Kennwerte und Normen von Bussystemen                          |    | 11.3.1  | Bussysteme (z.B. Profibus, Profinet) anhand charakteristischer Merkmale beschreiben und vergleichen.                                                                                                                                    |
|                                                               |    | 11.3.2  | Grundlegende praxisrelevante Anforderungen durch die Feldbusnormen IEC61158 und IEC61784 nennen.                                                                                                                                        |
| Konfiguration von Netzwerken und Bussystemen                  |    | 11.4.1  | Einbindung und Adressierung von Teilnehmern auf Feldebene (unter Beachtung von max. Teilnehmerzahl, Adresssegmente) durchführen.                                                                                                        |
|                                                               |    | 11.4.2  | Einbindung und Adressierung von Netzteilnehmern (unter Beachtung von max. Teilnehmerzahl, Adresssegmente) durchführen.                                                                                                                  |
| Fehlermöglichkeits- und Fehlereinflussanalyse                 |   | 11.5.1  | Fehlerauswirkungen analysieren und Folgen abschätzen                                                                                                                                                                                    |
| Netzzrückwirkungen und EMV-Maßnahmen                          |   | 11.6.1  | Maßnahmen zur Vermeidung von EMV- Problemen bei automatisierten Anlagen durch EMV-gerechte Montage, Installation und Verwendung entsprechender Komponenten durchführen.                                                                 |
| Sicherheitstechnik                                            |  | 11.7.1  | Performance Level anhand des Risikografs ermitteln.                                                                                                                                                                                     |
|                                                               |  | 11.7.2  | Beschaltung von Sicherheitsrelais (Not-Halt-Relais) nach Datenblatt entsprechend einer vorgegebenen Sicherheitskategorie darstellen.                                                                                                    |
| Digitale Software-Regelungen                                  |  | 11.8.1  | Zweipunktreglerbaustein in ein SPS-Programm einbinden und parametrieren.                                                                                                                                                                |
| Betriebsarten von automatisierten Anlagen                     |  | 11.9.1  | Softwarestruktur gemäß den aktuellen technischen Richtlinien umsetzen: Betriebsarten unterscheiden und anwenden (Standardbetriebsartenteil Baden-Württemberg). Applikationsbaustein, Schrittkettenbaustein und Aktorbausteine anwenden. |
| Wortverarbeitung, Analogwertverarbeitung                      |  | 11.10.1 | Einfache Wortverarbeitungsfunktionen anwenden (Move, Komparator).                                                                                                                                                                       |
|                                                               |  | 11.10.2 | Bausteine zur Umwandlung von Datenformaten und Datentypen integrieren.                                                                                                                                                                  |
|                                                               |  | 11.10.3 | Bausteine zur Normierung von Analogwerten anwenden (siehe Technische Richtlinien).                                                                                                                                                      |
| Steuern und Regeln von kommunikationsfähigen Antriebssystemen |  | 11.11.1 | Kommunikationsfähige Umrichter in die vernetzte Struktur des Automatisierungssystems einbinden.                                                                                                                                         |
|                                                               |  | 11.11.2 | Mit Betriebsanleitungen und Datenblättern auch in englischer Sprache arbeiten.                                                                                                                                                          |
|                                                               |  | 11.11.3 | Einfache Steuer- und Regelvorgänge mit kommunikationsfähigen Antrieben realisieren und ggf. optimieren.                                                                                                                                 |
| Umrichtergespeiste Antriebe                                   |  | 11.12.1 | Aufbau (Blockschaltbild) eines drehzahlgeregelten Antriebssystems darstellen.                                                                                                                                                           |
|                                                               |  | 11.12.2 | Aufbau (Blockschaltbild) eines lagegeregelten Antriebssystems darstellen.                                                                                                                                                               |
| Inbetriebnahme                                                |  | 11.13.1 | Teilbereiche einer komplexen Anlage mit angeschlossener Peripherie in Betrieb nehmen und testen.                                                                                                                                        |
|                                                               |  | 11.13.2 | Komplexe Gesamtanlage mit angeschlossener Peripherie in Betrieb nehmen und testen.                                                                                                                                                      |

|                                          |                                                                                   |         |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |  | 11.13.3 | Inbetriebnahme protokollieren, Dokumentation erstellen und Programm archivieren.                                                                                                                                              |
| Datennutzung, -analyse und -verarbeitung |  | 11.14.1 | Möglichkeiten der Datennutzung, -analyse und -verarbeitung durch die vertikale Integration von Automatisierungssystemen beschreiben.                                                                                          |
| Fehleranalyse und -behebung              |  | 11.15.1 | Komplexe Programme in Teilfunktionen mittels Simulationswerkzeugen testen.                                                                                                                                                    |
|                                          |  | 11.15.2 | Komplexe Programme in Teilfunktionen an realen Anlagen (oder didaktischen Modellen) testen.                                                                                                                                   |
|                                          |  | 11.15.3 | Fehler in komplexen Programmen analysieren und beheben.                                                                                                                                                                       |
| Diagnose und Wartung                     |  | 11.16.1 | Bedeutung der Anlagenüberwachung, z.B. Motormanagement, für die vorbeugende Instandhaltung nennen.                                                                                                                            |
|                                          |  | 11.16.2 | Mögliche Wartungsaufgaben an Anlagen und Antrieben beschreiben.                                                                                                                                                               |
|                                          |  | 11.16.3 | Einsatz intelligenter Sensoren zur Diagnose und Generierung automatisierter Wartungsaufträge beschreiben.                                                                                                                     |
| kontinuierlicher Verbesserungsprozess    |  | 11.17.1 | Möglichkeiten erarbeiten um eine vorhandene Anlage im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) zu optimieren. Anhand eines Fallbeispiels den KVP als Strukturbild darstellen und daraus Handlungen ableiten. |
|                                          |  | 11.17.2 | Einfluss der vorbeugenden Wartung auf die Verfügbarkeit einer Anlage beschreiben.                                                                                                                                             |
| Konfliktlösungsstrategien                |  | 11.18.1 | Strategien zur Lösung von Konflikten anwenden; z.B. bei Inbetriebnahmearbeiten unter Zeitdruck in Zusammenarbeit mit anderen Gewerken.                                                                                        |
| Dokumentation                            |  | 11.19.1 | Inbetriebnahme protokollieren, Dokumentation erstellen und Programm archivieren.                                                                                                                                              |