**Anordnung der Lernsituationen im Lernfeld 12CR**

| **Nr.** | **Abfolge/Bezeichnung der Lernsituationen**  | **Zeitrichtwert** | **Beiträge der Fächer zum Kompetenzerwerb in Abstimmung mit dem jeweiligen Fachlehrplan** |
| --- | --- | --- | --- |
| 12CR.1 | Instandsetzung eines defekten CAN-BUS-Systems  | 20 UStD. | Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Schäden und Funktionsstörungen mithilfe von Diagnosesystemen und prüfen den Kundenauftrag zur Instandhaltung der vernetzten Systeme anhand von Herstellunterlagen, auch in digitaler Form. Sie untersuchen elektrotechnische und vernetzte Systeme in Caravans und Reisemobilen. Sowie deren Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Systemebenen und verschaffen sich einen Überblick über die installierte Infrastruktur anhand von Systemdokumentationen. Die Schülerinnen und Schüler planen die Reparatur von elektrotechnischen Anlagen und legen die erforderlichen Reparaturwege fest. Sie prüfen Komfortsysteme und stellen die Funktion der Systeme sicher. Die Schülerinnen und Schüler halten vernetzte Systeme nach Herstellervorgaben instand. Sie führen Prüf- und Messarbeiten unter Einhaltung der Herstellervorgaben und gesetzlichen Regelungen durch. Sie beurteilen die Messergebnisse auf Plausibilität. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.  |
| 12CR.2 | Fehlerdiagnose am 230V Netz | 15 UStd. | Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Schäden und Funktionsstörungen mithilfe von Diagnosesystemen, speziell für 230 V Spannung. Sie informieren sich über Energiemanagementsysteme und deren Installation und die Einbindung in vernetzte Fahrzeugsysteme. Sie untersuchen elektrotechnische und vernetzte Systeme in Caravans und Reisemobilen sowie deren Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Systemebenen und verschaffen sich einen Überblick über die installierte Infrastruktur anhand von Systemdokumentationen. Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation und Reparatur einer Außensteckdose und legen die erforderlichen Reparaturwege und Installationswege fest. Die Schülerinnen und Schüler erhalten vernetzte Systeme, sowie Nieder- und Hochvoltsysteme nach Herstellervorgaben instand. Dabei beachten sie Sicherheitsvorschriften und technische Normen zum Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stroms und entsorgen elektrotechnische Bauteile. Sie führen Prüf- und Messarbeiten auch an unter Spannung stehenden Hochvoltkomponenten und ‑systemen unter Einhaltung der Herstellervorgaben und gesetzlichen Regelungen durch. Dabei verwenden sie Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel, durch welche eine elektrische Gefährdung durch sie und andere ausgeschlossen ist. Sie beurteilen die Messergebnisse auf Plausibilität. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten. |
| 12CR.3 | Erweiterung des Bordnetzes durch eine PV-Anlage | 25 UStd. | Die Schülerinnen und Schüler prüfen den Kundenauftrag zur Erweiterung und Installation der vernetzten Systeme anhand von Herstellerunterlagen auch in digitaler Form. Sie informieren sich über Energiemanagementsysteme, Energiegewinnungs- und ‑speicheranlagen, deren Installation, Konfiguration und die Einbindung in vernetzte Fahrzeugsysteme. Sie untersuchen elektrotechnische und vernetzte Systeme in Caravans und Reisemobilen. Sowie deren Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Systemebenen und verschaffen sich einen Überblick über die installierte Infrastruktur anhand von Systemdokumentationen. Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation von elektrotechnischen Anlagen und Netzwerkinstallationen und legen die erforderlichen Installationswege fest. Sie berücksichtigen dabei die Kundenanforderungen. Sie prüfen und konfigurieren das Fahrzeugsystem und stellen die Funktion im Rahmen der geltenden rechtlichen Regelung, auch international, sicher. Die Schülerinnen und Schüler installieren vernetzte Systeme, sowie Nieder- und Hochvoltsysteme nach Herstellervorgaben. Dabei beachten sie Sicherheitsvorschriften und technische Normen zum Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stroms und bringen Gefahrenhinweise an. Sie integrieren die Systeme in Datenbussystemen, parametrieren diese und prüfen die Funktion. Sie führen Prüf- und Messarbeiten auch an unter Spannung stehenden Hochvoltkomponenten und –systemen unter Einhaltung der Herstellervorgaben und gesetzlichen Regelungen durch. Dabei verwenden sie Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel, durch welche eine elektrische Gefährdung durch sie und andere ausgeschlossen ist. Sie beurteilen die Messergebnisse auf Plausibilität. Sie begutachten die Arbeitsergebnisse und ergänzen die Fahrzeugunterlagen mit Beschreibungen, sowie Netzwerk- und Anordnungspläne unter Berücksichtigung der datenschutzrechtlichen Vorgaben. Sie weisen Kundinnen und Kunden in den Betrieb der Systeme ein. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten. |
| … |  |  |  |
| … |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **3. Ausbildungsjahr****Bündelungsfach:** Diagnose**Lernfeld 12CR:** Vernetzte Systeme installieren und instand halten (60 UStd.)**Lernsituation 12CR.1:** Instandsetzung eines defekten CAN-BUS-Systems (20 UStd.) |
| Einstiegsszenario Ein Auszubildender führt eine Inspektion an einem FIAT Ducato einer Kundin bzw. eines Kunden durch. Beim Auslesen des Fehlerspeichers findet er die Fehlermeldung „CAN-Komfort im Ein-Draht-Betrieb“. Die Kundin bzw. der Kunde hat keine Mängel bei der Dialogannahme angegeben. Der Fehler soll ermittelt werden. | Handlungsprodukt/Lernergebnis* Fehlersuchprotokoll
* Übersicht der möglichen Fehlerbilder
* Instandgesetzte Leitung

ggf. Hinweise zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung* Klassenarbeit
* Bewertung der Fehlerbildübersichten
 |
| Wesentliche KompetenzenDie Schülerinnen und Schüler* identifizieren Schäden und Funktionsstörungen mithilfe von Diagnosesystemen
* prüfen den Kundenauftrag zur Instandhaltung der vernetzten Systeme anhand von Herstellunterlagen, auch in digitaler Form
* untersuchen elektrotechnische und vernetzte Systeme in Caravans und Reisemobilen sowie deren Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Systemebenen
* verschaffen sich einen Überblick über die installierte Infrastruktur anhand von Systemdokumentationen
* planen die Reparatur von elektrotechnischen Anlagen und legen die erforderlichen Reparaturwege fest
* prüfen Komfortsysteme und stellen die Funktion der Systeme sicher
* halten vernetzte Systeme nach Herstellervorgaben instand
* führen Prüf- und Messarbeiten unter Einhaltung der Herstellervorgaben und gesetzlichen Regelungen durch
* beurteilen die Messergebnisse auf Plausibilität
* reflektieren die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.
 | Konkretisierung der Inhalte* Grundlagen der Datenübertragung
* Vernetzung des Datenbussystems (CAN)
* Merkmale Low-Speed-CAN
* Interpretation Spannungspegel CAN
* Systematische Fehlersuche
* Reparatur von CAN-Leitungen
* Elektropneumatische und elektrohydraulische Steuerungen
 |
| Lern- und Arbeitstechniken* Durchführung einer Messung
* Digitale Visualisierung der Arbeitsergebnisse
* Gruppenarbeit/Partnerarbeit
* Präsentation der Arbeitsergebnisse
* Reflexion des Arbeitsprozesses
 |
| Unterrichtsmaterialien/Fundstelle* Schaltpläne
* Tester
* Oszilloskop
* CAN-Kabel, Werkzeug
* Multimeter
* Fachkundebuch, Tabellenbuch, Herstellerunterlagen, z. B. Reparaturleitfaden
 |
| Organisatorische Hinweise*z. B. Verantwortlichkeiten, Fachraumbedarf, Einbindung von Experten/Exkursionen, Lernortkooperation** Computerraum/Laborraum
 |

 |

Medienkompetenz, Anwendungs-Know-how, Informatische Grundkenntnisse (Bitte markieren Sie alle Aussagen zu diesen drei Kompetenzbereichen der Digitalisierung in den entsprechenden Farben.)