|  |  |
| --- | --- |
| **Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK im Fachbereich Technik**  **Fach:** Maschinenbautechnik  **Handlungsfeld** 2 (Produktentwicklung und -gestaltung)  **Anforderungssituation** 2.4  **Lernsituation Nr.:** 2.4.3 Werkstoff- und Wärmebehandlungswahl für Zahnräder (8 UStd.) | |
| Einstiegsszenario  Die Zahnräder eines Stirnradgetriebes müssen aufgrund von vorzeitigem Verschleiß ersetzt werden. Im Zuge der Neufertigung sollen geeignete Stahlwerkstoffe festgelegt sowie die Wärmebehandlung ausgewählt und geplant werden. | Handlungsprodukt/Lernergebnis   * Festlegung eines Werkstoffs mit Wärmebehandlungszustand * Arbeitsanweisung für die Durchführung einer Wärmebehandlung   ggf. Hinweise zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung   * Klassenarbeit zur Wärmebehandlung von Stählen * Bewertung der Arbeitsanweisung zur Durchführung einer Wärmebehandlung |
| Wesentliche Kompetenzen  Die Schülerinnen und Schüler   * ermitteln die Beanspruchung der Zahnräder (Z 1), * beschreiben die Anforderungen an die Zahnräder, die sich aus den Beanspruchungen ableiten (Z 1), * wählen für die Zahnräder geeignete Stähle und Wärmebehandlungsverfahren aus (Z 10), * bewerten ihr Ergebnis diskutieren Alternativen (Z 11). * dokumentieren ihr Ergebnis in digitaler Form (Z 11). | Konkretisierung der Inhalte   * Unterscheidung der Stahlgruppen Einsatz-, Vergütungs- und Werkzeugstähle * Gefügearten im Eisen-Kohlenstoffdiagramm (Stahlecke) bei Raumtemperatur (Ferrit, Perlit, Zementit) * Gefügeänderung beim Erreichen der Austenitisierungstemperatur (Austenit) * Gefügeänderung bei langsamer Abkühlung (Normalglühen) * Gefügeänderung bei schneller Abkühlung (Martensitbildung) * Werkstoffeigenschaftsänderungen durch Härten, Vergüten, Einsatzhärten, Nitrieren mit jeweiligem Temperatur-Zeit-Verlauf |
| Lern- und Arbeitstechniken   * Internetrecherche bei der Auswahl geeigneter Stähle und Wärmebehandlungsverfahren * Vertiefung durch Übungsphasen * Anwendung von Simulationssoftware zur Wärmebehandlung von Stählen | |
| Unterrichtsmaterialien/Fundstelle  Fachbuch, Tabellenbuch, Textverarbeitungsprogramm, Videos zu Wärmebehandlungsverfahren, Simulationssoftware z. B. von TM-online.de | |
| Organisatorische Hinweise  Im Rahmen der Übungsphase können weitere Bauteile des Getriebes für die Vertiefung der Wärmebehandlungsverfahren betrachtet werden.  Es können Anknüpfungsmöglichkeiten an das Fach Deutsch/Kommunikation im Hinblick auf das Formulieren von Anforderungen an Bauteile sowie das Erstellen von Arbeitsanweisungen genutzt werden. | |

Legende: Medienkompetenz, Anwendungs-Know-how, Informatische Grundkenntnisse