

Lernfeld 12

Instandhalten von technischen Systemen

Inhalt	Symbol	Nr.	Niveaunkonkretisierung
Betriebs-Daten-Erfassung, Ausfallzeiten		12.1.1	Erläutern den Nutzen der Betriebsdatenerfassung (BDE) für die vorbeugende Instandhaltung (zeitbasierte Instandhaltung) Nennen Beispiel für die Anpassung der Wartung, Inspektion und Instandsetzung in Abhängigkeit der BDE Erläutern die Begriffe Lebensdauer / Ausfallwahrscheinlichkeit / Überlebenswahrscheinlichkeit
		12.1.2	Ermitteln aus Herstellerangaben die Überlebenswahrscheinlichkeit, MTTF (Mean Time To Failure, Einfluss der Betriebsdauer) Beschreiben die Möglichkeit zur BDE für verschiedene Bauteile (z. B. Schalthäufigkeit von Ventilen und Zylindern, Betriebsdauer von Lagern, Einschaltdauer von Motoren)
Ausfallbedingte, zustandsbedingte und vorbeugende Instandhaltung		12.2.1	Erläutern den Begriff der Verfügbarkeit der Produktionsanlagen (Wiederholung LF4) Erläutern den Begriff der Zuverlässigkeit der Produktionsanlagen Nennen Maßnahmen zur Verbesserung der Verfügbarkeit (Beispielsystem CPM) Nennen Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit (Beispielsystem CPM)
		12.2.2	Unterscheiden die verschiedenen Instandhaltungsmaßnahmen: Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung (Wiederholung LF4/LF9) Unterscheiden ausfallbedingte, zustandsbedingte und vorbeugende Instandhaltung Erläutern den Zweck der vorbeugenden Instandhaltung in Bezug auf Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit Erläutern den Zweck von Verbesserungen in Bezug auf Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit
		12.2.3	Erläutern den Begriff der vorbeugenden Instandhaltung (Preventive Maintenance (PM)) Unterscheiden zeitbasierte und zustandsbasierte vorbeugende Instandhaltung (Time based Maintenance (TbM), Condition based Maintenance (CbM)) Beurteilen die vorbeugende Instandhaltung in Bezug auf die Ausnutzung des Abnutzungsvorrats und die Wirtschaftlichkeit der Instandhaltungsmaßnahmen Erläutern die zustandsbasierte Instandhaltung auf der Basis von Inspektionsergebnissen
		12.2.4	Erläutern den Begriff der vorausschauenden Instandhaltung (Predictive Maintenance (PdM)) Nennen die Vorteile der vorausschauenden gegenüber der vorbeugenden Instandhaltung in Bezug auf die Ausnutzung des Abnutzungsvorrats und der Verfügbarkeit der Produktionsanlagen Beurteilen die vorausschauende Instandhaltung in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Instandhaltungsmaßnahmen
		12.2.5	Erfassen Kundenanforderungen Beraten Kunden hinsichtlich der notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen Erstellen Kostenvoranschläge Beschaffen notwendige Bauteile und Hilfsstoffe Stellen die Funktionsfähigkeit technischer Systeme wieder her Dokumentieren durchgeführte Maßnahmen und die Ergebnisse der Funktionsprüfung Führen die Übergabe an den Kunden nach der Durchführung der Instandhaltung und Funktionsprüfung durch
Condition Monitoring		12.3	Erläutern den Nutzen des Condition-Monitoring für die vorausschauende Instandhaltung (zustandsbasiert) Nennen technische Betriebsdaten (BDE), die über den Anlagenzustand Auskunft geben (z.B. Gesamt-Energieverbrauch (elektrisch, pneumatisch), Anzahl der gefertigten Teile, Materialverbrauch, ...)
Schadensanalyse		12.4	Erfassen von Störungen und Fehlern auch mit Diagnosesystemen und durch Ferndiagnose (Smart Service) Untersuchen Systeme hinsichtlich der Ursachen der festgestellten Fehler
Werkstoffprüfverfahren		12.5.1	Beschreiben den Zweck der Werkstoffprüfung Unterscheiden die zu prüfenden Werkstoffeigenschaften (Härte, Festigkeit, Zähigkeit, Werkstofffehler, ...) Nennen Verfahren für die Prüfung der verschiedenen Werkstoffeigenschaften

		12.5.2	Beschreiben den Zweck der Härteprüfung Beschreiben Verfahren zur Härteprüfung (Brinell, Vickers, Rockwell) Bestimmen aus den Ergebnissen der Prüfung die Eigenschaften des Werkstücks Interpretieren Härteangaben
		12.5.3	Beschreiben den Zweck der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung Beschreiben Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (Ultraschall, Farbeindringverfahren, Magnetpulver, Röntgen)
		12.5.4	Beschreiben den Kerbschlagbiegeversuch
Wärmebehandlung		12.6.1	Nennen die durch die Wärmebehandlung beeinflussbaren Materialeigenschaften Nennen Wärmebehandlungsverfahren zur Veränderung der jeweiligen Materialeigenschaft
		12.6.2	Beschreiben den Zweck des Härtens Erläutern den Einfluss des Kohlenstoffgehalts Unterscheiden Härteverfahren nach den Anwendungsbedingungen
		12.6.3	Beschreiben Härteverfahren (Randschichthärten, Induktionshärten, Einsatzhärten, ...) einschließlich der Einflussgrößen (Temperatur, Dauer, Abschreckmittel, Aufkohlen, Anlassen, ...) Wählen geeignete Härteverfahren für verschiedene Werkstoffe
		12.6.4	Beschreiben den Zweck des Glühens Beschreiben Verfahren des Glühens und deren Anwendungsfälle
statistische Fehlerauswertung		12.7	Diagnostizieren Störungen und Fehler mit Diagnosesystemen Interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle
Paretoanalyse		12.8	Ermitteln anhand von Fehlerursachen und der Fehlerhäufigkeit Schwachstellen Bewerten die Schwachstellen mit Hilfe geeigneter Methoden (Paretoanalyse)
Muster-/Trend-Analyse		12.9	Untersuchen die Produkt- und Prozessqualität mit Hilfe geeigneter Methoden (Muster-/Trend-Analyse) Leiten Verbesserungsvorschläge ab und erstellen die notwendigen Unterlagen und Pläne
Kostenvoranschläge, Instandhaltungskosten		12.10	Erstellen Kostenvoranschläge für die Verbesserungsmaßnahmen
Produkthaftung unter Berücksichtigung des Qualitätsmanagements		12.11	Erläutern den Zweck der Produkthaftung Beschreiben die rechtlichen Bestimmungen der Produkthaftung Erläutern die Notwendigkeit des Qualitätsmanagements / der Qualitätssicherung zur Vermeidung von Produkthaftungsansprüchen Leiten aus einem Produkthaftungsanspruch Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung ab (z. B. in Verbindung mit Schadensanalyse und Wärmebehandlung) Beschreiben die rechtlichen Rahmenbedingungen (rechtlichen Folgen) von Instandsetzungsmaßnahmen (Kundenauftrag, Haftung)