

Materialien

Werkzeugmechaniker Werkzeugmechanikerin

Expertenprojekt

Instandhaltung von Verbundwerkzeugen

Modellversuch

Geschäfts- und arbeitsprozessbezogene,
dual-kooperative Ausbildung
in ausgewählten Industriebereichen
mit optionaler Fachhochschulreife (GAB)

Stand: September 2003

Herausgeber: Niedersächsisches Kultusministerium
Schiffgraben 12, 30159 Hannover
Postfach 1 61, 30001 Hannover

Hannover, September 2003
Nachdruck zulässig

Bezugsadresse: <http://www.bbs.nibis.de>

Materialien sind unverbindliche Beispiele als Angebot für die Unterrichtsgestaltung der Lehrkräfte nach den Vorgaben der Richtlinien und Rahmenrichtlinien.

Autor dieser Materialien:

Bernhard Weiser

Koordination und Redaktion:

Henning Gerlach, Bernd Schlake

Niedersächsisches Landesinstitut für Schulentwicklung und Bildung (NLI)

Keßlerstraße 52

31134 Hildesheim

Fachbereich 1, –Ständige Arbeitsgruppe für die Entwicklung und Erprobung
beruflicher Curricula und Materialien (STAG für CUM)–

Vorwort zu den Unterrichtsmaterialien

Die vorliegenden Materialien sind ein Ergebnis aus dem BLK-Modellversuch „Geschäfts- und arbeitsprozessbezogene dual-kooperative Ausbildung in ausgewählten Industrieberufen mit optionaler Fachhochschulreife“ (GAB). In diesem Modellversuch wurden neue Konzepte der industriellen Berufsausbildung erprobt, die dadurch gekennzeichnet sind, dass ...

- die Trennlinien zwischen den einzelnen Berufen durch einen deutlichen Bezug der Ausbildung auf die Arbeits- und Geschäftsprozesse überschritten wird,
- neue Kooperationsbeziehungen zwischen schulischer und betrieblicher Ausbildung aufgebaut werden und
- sich die Curricula der Berufsausbildung am Entwicklungsprozess der Jugendlichen orientieren.

Dieser Modellversuch wurde in der Zeit vom 01.02.1999 bis zum 31.01.2003 durchgeführt und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie den beteiligten Bundesländern finanziert. Die Projektleitung für den schulischen Teil lag beim Niedersächsischen Landesinstitut für Schulentwicklung und Bildung (NLI), die wissenschaftliche Begleitung erfolgte durch das Institut Technik und Bildung (ITB) der Universität Bremen.

Parallel dazu wurde auf der betrieblichen Seite ein gleichnamiger BiBB-Modellversuch an allen Standorten der Volkswagen Coaching GmbH durchgeführt.

Die im Modellversuch untersuchten Berufe sind zwischenzeitlich z. T. neu geordnet worden. Diese Materialien beziehen sich auf die zum Zeitpunkt der Modellversuchsdurchführung gültigen Berufe (z. B. „Automobilmechaniker“ statt „Kraftfahrzeugmechatroniker“ bzw. „Industrieelektroniker“ statt „Elektroniker für Automatisierungstechnik“). Sie beschreiben aber Entwicklungen, die wesentliche Teile dieser Neuordnung vorwegnahmen.

Für die Berufe

- Automobilmechaniker/Automobilmechanikerin,
- Industrieelektroniker/Industrieelektronikerin,
- Industriemechaniker/Industriemechanikerin,
- Mechatroniker/Mechatronikerin und
- Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin

sowie für vier kaufmännische Industrieberufe wurden so genannte „Berufliche Arbeitsaufgaben“ (BAG) durch Befragung von Facharbeitern empirisch erhoben. Auf dieser Basis wurden Kompetenzen und Inhalte der Berufsausbildung bestimmt, entwicklungslogisch nach Lernbereichen gegliedert und in lernortübergreifenden Berufsbildungsplänen curricular verankert.

- Lernbereich 1: Berufsorientierende Arbeitsaufgaben – Orientierungs- und Überblickswissen
- Lernbereich 2: Systemische Arbeitsaufgaben – Berufliches Zusammenhangeswissen
- Lernbereich 3: Problembehaftete spezielle Arbeitsaufgaben – Detail- und Funktionswissen
- Lernbereich 4: Nicht vorhersehbare Arbeitsaufgaben – Erfahrungsgeleitetes und fachsystematisches Vertiefungswissen

In den vorliegenden Materialien wird auf die Lernfelder dieser Berufsbildungspläne und z. T. auf ebenfalls im Modellversuch entwickelte lernfeldstrukturierte Lehrpläne gemäß KMK-Vorgaben Bezug genommen.

Die für die ausgewählten Berufe vorliegenden Materialien stellen Momentaufnahmen aus dem Modellversuch dar und sollen exemplarisch die Umsetzung des Modellversuchsansatzes im konkreten Unterricht aufzeigen. Dabei wird jeweils von einer betrieblichen Aufgabe als Konkretisierung einer beruflichen Arbeitsaufgabe ausgegangen. Die betriebliche Aufgabe und ihre Einbindung in die Arbeits- und Geschäftsprozesse wird beschrieben. Die Lernhaltigkeit wird lernortübergreifend im Hinblick auf betriebliche und schulische Bildungs- und Qualifizierungsziele analysiert. Die anschließende dual-kooperative Ausbildungsplanung mündet für die schulische Seite in der Beschreibung von Lernsituationen.

Die Materialien stellen ein Angebot dar, das Ausgangspunkt für den konkreten Unterricht sein kann. Durch entsprechende Modifikationen lassen sich daraus bei Bedarf Vorlagen für Flipcharts, Plakate, Mindmaps, Tafelbilder u. a. entwickeln, um die methodische Variationsbreite des Unterrichts zu ermöglichen.

Für die Berufsgruppen Automobilmechaniker/Automobilmechanikerin, Industrieelektroniker/Industrieelektronikerin, Industriemechaniker/Industriemechanikerin und Werkzeugmechaniker/ Werkzeugmechanikerin liegen Materialien in gedruckter Form und auch als Word- bzw. PDF-Dateien unter der Internetadresse www.bbs.nibis.de vor.

Die Projektleitung beim NLI möchte sich bei allen Autoren für das Engagement und die geleistete Arbeit im Modellversuch und bei der Erstellung der Unterrichtsmaterialien bedanken. Besonderer Dank gilt auch den Mitarbeitern der Volkswagen Coaching GmbH und des Instituts Technik und Bildung in Bremen, ohne deren tatkräftige Unterstützung diese Materialien nicht erstellt worden wären.

Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung der betrieblichen Aufgabe	3
1.1	Art und Umfang der Arbeiten	3
1.2	Einbindung in die Geschäfts- und Arbeitsprozesse	4
1.3	Ressourcen	4
2	Einordnung in das GAB-Curriculum	4
2.1	Bezug der betrieblichen Aufgabe zum Lernbereich	4
2.2	Bestimmung der Bildungs- und Qualifizierungsziele für die betriebliche Aufgabe	5
2.3.	Abgleich mit den Zielen im Lernfeld (im Berufsbildungsplan)	5
2.3.1	Betriebliche Bildungs- und Qualifizierungsziele	5
2.3.2	Schulische Bildungs- und Qualifizierungsziele	6
2.4	Schnittstellen zu anderen Lernfeldern	6
2.5	Gestaltungspotenzial der betrieblichen Aufgabe	6
3	Dual-kooperative Ausbildungsplanung	7
3.1	Inhalte von Arbeiten und Lernen in der betrieblichen Aufgabe	7
3.1.1	Arbeitsgegenstände	7
3.1.2	Werkzeuge, Methoden und Organisation	7
3.1.3	Anforderungen an Facharbeit und Technik	7
3.2	Struktur der Aufgabenbearbeitung	8
3.3	Planung und Abstimmung der Ausbildungsorte und -zeiten	9
4	Betriebliche Ausbildungselemente	9
5	Schulische Lernsituationen	10
5.1	Übersicht	10
5.2	Beschreibung einer Lernsituation	11
Anhang		
	Vorbeugende Instandhaltung und Wartung von Werkzeugen und Vorrichtungen	A1
	Instandsetzung defekter Bauteile an Werkzeugen und Vorrichtungen	A2
	Fein- und Nachbearbeitung von Oberflächen (konturgebenden Formflächen)	A3
	Fehleranalyse an Werkzeugen und Vorrichtungen	A4
	Checkprotokoll Werkzeuge	A6
	Checkprotokoll Platinenschnitte	A7
	Werkzeug-Begleitkarte	A8
	Beleg Arbeitsvorbereitung	A9
	Prüfanweisung	A10
	Prüfaufzeichnung	A11
	Fehleranalyse am Nutzteile	A13
	Übersicht Instandhaltung	A14

1 Beschreibung der betrieblichen Aufgabe

Im Volkswagenwerk Wolfsburg werden im Geschäftsfeld des Presswerkes verschiedene Deformierungselemente für den Einbau in bestimmte Fahrzeuge gefertigt. Sie werden im Bereich der Stoßfänger in die Karosserie eingeschweißt und sollen bei einem Aufprall (Unfall) Verformungskräfte aufnehmen. Die Fertigung der Deformierungselemente erfolgt durch Folgewerkzeuge, die in Pressen eingebaut werden. An die gefertigten Deformierungselemente werden hohe Qualitätsansprüche gestellt, damit sie entsprechend der Qualitätsanforderungen in die Fahrzeugkarosserie eingeschweißt werden können.



Abbildung: Deformationselement

1.1 Art und Umfang der Arbeiten

Durch den ständigen Produktionsablauf kommt es zu einem Verschleiß an den Werkzeugen. Nach einem gefertigten Produktionsauftrag (z. B. 60.000 Teile) werden die Werkzeuge nach dem Ausbau aus der Presse auf einem Lagerplatz abgestellt.

Bei Beanstandungen und/oder Ablaufschwierigkeiten werden die Werkzeuge mit einem Auftrag der Produktion in den Werkstattbereich der Werkzeuginstandhaltung gebracht. Der Instandhaltungsauftrag, das beanstandete Blechteil und die Blechfolge werden mitgeliefert. Die Auszubildenden erkennen die Fehler (Gratbildung, Riefen an der Oberfläche, Fehler an den Radien, u. a.) am Nutzteil (Artikel), die sichtbar markiert sind und führen mit dem ABBA (Ausbildungsbeauftragten) eine Fehleranalyse am Werkzeug durch. Sind Fehler an den Bauteilen analysiert, werden die Teile (z. B. Stempel, Schneidmatrize) ausgetauscht oder es wird eine Nacharbeit (Biegestempel) erforderlich. Sind benötigte Bauteile nicht vorhanden, erfolgt eine Einzelteulfertigung.

1.2 Einbindung in die Geschäfts- und Arbeitsprozesse

Den Produktionsauftrag über die Programm-Stückzahl und den Fertigungstermin erteilt die Prozesssteuerung mit einer Arbeitsauftragskarte der Produktion. Mögliche Störungen werden verschlüsselt auf der Auftragskarte dokumentiert. An jeder Presse liegt ein Straßenbuch aus, in dem zusätzliche Fehler im Prozessablauf festgehalten werden. In der Regel wird nach ca. 60.000 gefertigten Teilen eine Instandsetzungsmaßnahme an den Werkzeugen durchgeführt. Eine Sofortmaßnahme wird vom Team der Instandhaltung im 3-Schicht-Rhythmus schnellstens durchgeführt und beinhaltet sehr oft nur kleine Fehler im Produktionsablauf. Während des Instandhaltungsdurchlaufs durch die verschiedenen Bereiche der Instandhaltung werden auf einer Werkzeug-Begleitkarte wichtige Daten (Teilebezeichnung, Teilenummer, Werkzeug-Nr., Gewicht) notiert. Nach erfolgter Instandsetzung oder Wartung wird das Werkzeug an die Produktion ausgeliefert. Nach dem Einbau in die Presse wird das Werkzeug eingefahren. Dabei werden die Deformationselemente von der Qualitätssicherung auf Maßhaltigkeit und Oberflächengüte überprüft. Das erste gefertigte Deformationselement verbleibt zur jederzeitigen Kontrolle an der Presse.

1.3 Ressourcen

Für die Durchführung einer Störungsbeseitigung, Instandsetzung oder Wartung sind der zuständige Meister der Instandhaltung Mechanik oder Elektrik und die Facharbeiter verantwortlich. Die in der betrieblichen Ausbildungsstelle eingesetzten 7 Auszubildenden führen mit wechselnder Anzahl, je nach Umfang der Arbeit, unter Anleitung ihres Ausbildungsbeauftragten eigenständig die Instandhaltungsmaßnahmen durch. Der zeitliche Umfang (z. B. 3 – 10 Tage) richtet sich nach Vorgaben, wann das Werkzeug in der Produktion benötigt wird. Dabei werden Bohrmaschinen sowie Handschleifer und Standard- und Spezialwerkzeuge verwendet. Bei der Fertigung von Ersatzteilen wird der Auftrag mit einer Arbeitsbegleitkarte versehen an die Arbeitsvorbereitung weitergeleitet. In der Arbeitsvorbereitung wird der Auftrag über ein Datensystem (IBIS) erfasst und an den Maschinenpark weitergeleitet, wo er von Zerspanungsmechanikern durch Drehen, Fräsen oder/und Schleifen bearbeitet wird. Abgenutzte oder ausgebrochene Schneidkanten werden von der Schweißerei aufgetragen. Die Qualitätskontrolle wird durch Güteprüfer an der Presse oder im Prüffeld, z. B. an CNC-Messmaschinen durchgeführt und auf Qualitätsregelkarten (Prüfanweisung/Prüfaufzeichnung) dokumentiert.

2 Einordnung in das GAB-Curriculum

2.1 Bezug der betrieblichen Aufgabe zum Lernbereich

Im Berufsbildungsplan für den Werkzeugmechaniker (ITB – Berufsbildungsplan) sind dem Lernbereich 3 und 4 die Lernfelder „Fein- und Nachbearbeitung von Oberflächen“ und „Fehleranalyse an Werkzeugen und Vorrichtungen“, zugeordnet worden, aus dem Lernbereich 2 „Instandsetzung defekter Bauteile an Werkzeugen und Vorrichtungen.“ Die Auszubildenden werden im dritten und vierten Ausbildungsjahr in die Instandhaltung Presswerk versetzt und führen dort verschiedene Instandhaltungsarbeiten aus. Bevor die Auszubildenden Instandhal-

tungsarbeiten durchführen, ist eine Fehleranalyse am Nutzteile (Artikel) und am Werkzeug notwendig. Die Fehleranalyse ist Grundlage für eine Instandhaltungsmaßnahme, die abhängig vom Umfang oder vom Schwierigkeitsgrad, selbstständig oder mit Hilfe eines Ausbildungsbeauftragten (ABBA) durchgeführt wird. Die Bewältigung der Arbeitsaufgabe benötigt ein breites Detail- und Funktionswissen über den Werkzeugbau, damit die im Lernbereich 4 angesiedelten Aufgaben bewältigt werden können. Die Auszubildenden lernen die Einbindung des Werkzeuges in den Geschäfts- und Arbeitsprozess kennen und erfahren in einer übersichtlichen Arbeitssituation den Zusammenhang der Facharbeiten. Die Bearbeitung dieser betrieblichen Aufgabe ist im Lernbereich 3 (Detail- und Funktionswissen) und dem Lernbereich 4 (Erfahrungsbasiertes, fachsystematisches Vertiefungswissen) zuzuordnen.

2.2 Bestimmung der Bildungs- und Qualifizierungsziele für die betriebliche Aufgabe

Ziel des Lernfeldes 12 ist die systematische Vorgehensweise bei der Fehlersuche an Werkzeugen und Vorrichtungen. Die Schüler sollen selbstständig alle Möglichkeiten ausnutzen, Fachinformationen zu bekommen, die zur Fehleranalyse herangezogen werden, da die Fehleranalyse die Grundlage ist, Instandhaltungsmaßnahmen einleiten zu können. Sie müssen den Arbeitsprozess kennen lernen, um die Arbeitsschritte für eine Instandsetzungs- oder Wartungsmaßnahme zügig durchführen zu können, damit große Stillstandzeiten vermieden werden. Die Auszubildenden dokumentieren die Ergebnisse der Fehleranalyse, die Durchführung der Instandhaltungsmaßnahme und die Qualitätskontrolle der ersten gefertigten Nutzteile.

2.3 Abgleich mit den Zielen im Lernfeld (im Berufsbildungsplan)

2.3.1 Betriebliche Bildungs- und Qualifizierungsziele

Im Berufsbildungsplan werden im Lernfeld 12 (siehe Anhang „Fehleranalyse an Werkzeugen und Vorrichtungen“) Maßnahmen aufgezeigt, wie eine Fehleranalyse durchgeführt wird, wenn die mit Hilfe von Werkzeugen oder Vorrichtungen hergestellten Nutzteile nicht mehr den geforderten Qualitätsanforderungen gerecht werden. Die Fehleranalyse ist die Grundlage, um Instandsetzungsmaßnahmen einzuleiten, Änderungsvorschläge für die Konstruktion zu machen oder den Produktionsprozess zu optimieren. Die Auszubildenden analysieren anhand von fehlerhaft gefertigten/geprüften Nutzteilen Störungen an Werkzeugen und Vorrichtungen. Sie planen auf der Grundlage der vorgenommenen Fehleranalyse die folgenden Instandsetzungsmaßnahmen und auch zukünftige Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung. Die Auszubildenden beschreiben Möglichkeiten zur Beseitigung der Fehlerursachen, wählen geeignete Varianten aus und realisieren diese. Sie wenden dabei bspw. Methoden der Werkstoffprüfung an, analysieren die thermische und mechanische Belastung, die Gestaltung der fehlerhaften Bauteile und die Arbeitsorganisation. Die Auszubildenden dokumentieren die Ergebnisse der Fehleranalyse und wenden Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit an.

2.3.2 Schulische Bildungs- und Qualifizierungsziele

Die Schülerinnen und Schüler analysieren mögliche Störfaktoren in Produktionssystemen mit Werkzeugen und Vorrichtungen und bewerten diese. Sie beschreiben Strategien der Fehlersuche und beurteilen deren Anwendungsmöglichkeiten. Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Funktion von Baugruppen und erkennen Fehler an der Baugruppe bzw. an deren Einzelteilen. Anhand von Nutzteilfehlern erkennen sie Störungen im Produktionssystem. Sie erkennen die wirtschaftliche bzw. technologische Notwendigkeit von Instandhaltungsmaßnahmen. Sie planen nach einem Auftrag Instandhaltungsmaßnahmen. Sie erklären den Aufbau und die Funktion von Mess- und Prüfeinrichtungen und beschreiben den Umgang mit ihnen zur Fehleranalyse.

2.4 Schnittstellen zu anderen Lernfeldern

Die von den Auszubildenden durchgeführten Arbeiten berühren das Lernfeld 4 „Vorbeugende Instandhaltung und Wartung an Werkzeugen und Vorrichtungen“, Lernfeld 6 „Fein- und Nachbearbeitung von Bauteilen des Werkzeug – und Vorrichtungsbaus“ und das Lernfeld 8 „Instandsetzung defekter Bauteile an Werkzeugen und Vorrichtungen“. Dabei erkennen die Auszubildenden die wirtschaftliche und technologische Bedeutung und Notwendigkeit von Instandhaltungsmaßnahmen. An den Werkzeugoberflächen müssen Fein- und Nachbearbeitungen durchgeführt werden, um die geforderten Oberflächengüten zu erreichen. Das Einpassen von Schiebern, die Teilkonturen in Formwerkzeugen bilden, ist z.B. Bestandteil des Lernfeldes 9 „Fein- und Nachbearbeitung von Oberflächen (konturgebenden Formflächen)“. Die Fein- und Nachbearbeitung wird meist mit handgeführten Schleifmaschinen, aber auch mit unterschiedlichsten Feilen, Abziehsteinen, Schmirgelleinen und Schleifpasten ausgeführt. Trotz zunehmender Oberflächenqualität, die moderne spanende maschinelle Fertigungsverfahren erzeugen, ist die traditionelle Handarbeit des Werkzeugmechanikers weiterhin eine Kernaufgabe. Im Sinne der Instandhaltungsmaßnahmen müssen an den gefertigten Nutzteilen Qualitätskontrollen durchgeführt werden. Diese Qualitätskontrollen berühren das Lernfeld 2 „Produktion und Qualitätskontrolle von Nutzteilen“. Die Art der Qualitätskontrolle ist abhängig von den Anforderungen an die Nutzteile. Von einer einfachen Sichtkontrolle, über Messungen mit Spezial-Messverfahren (z.B. Farbbestimmungen) bis hin zu Prüfungen durch Vorrichtungen, in die die Nutzteile eingebaut werden müssen, reicht das Spektrum der Kontrollverfahren. Prüfprotokolle dokumentieren das Ergebnis.

2.5 Gestaltungspotenzial der betrieblichen Aufgabe

Das Gestaltungspotenzial bei der Durchführung dieser betrieblichen Aufgabe ist unterschiedlich. Ist nur eine Wartung durchzuführen, wird nach einem vorgegebenen Wartungsplan vorgegangen. Liegt eine Instandsetzung vor, führt der Auszubildende eine Fehleranalyse teilweise selbstständig oder mit dem ABBA (Ausbildungsbeauftragten) durch, plant dann die Instandsetzung, z.B. die Vorgehensweise für die Ersatzteilmontage. Da unterschiedliche Werkzeuge zur Instandsetzung in die Abteilung kommen, ist die Organisation der Instandsetzung immer wieder neu zu planen (offen gestalteter Arbeitsauftrag). Bei der Analyse von Produktionssystemen im Unterricht findet, basierend auf dem Detail- und Funktions-

wissen (Lernbereich 3) eine Anwendung an konkreten Aufgaben statt und führt zur Vertiefung (Lernbereich 4) der Inhalte.

3 Dual-kooperative Ausbildungsplanung

3.1 Inhalte von Arbeiten und Lernen in der betrieblichen Aufgabe

3.1.1 Arbeitsgegenstände

Grundlage für den Betrieb und der Schule ist ein realer Arbeitsauftrag. Arbeitsgegenstände, ausgehend von Störungen im Produktionsprozess, sind der Instandhaltungsauftrag für die verschiedenen Werkzeuge oder Vorrichtungen und die Qualitätskontrollen an Nutzteilen. Dem Instandhaltungsauftrag ist eine Fehleranalyse am Nutzteil und am Werkzeug vorgeschaltet, die es nötig macht, den Aufbau und die Funktion von Folgewerkzeugen, Umformwerkzeugen und Vorrichtungen zu kennen. Nur dann ist das Planen von Instandsetzungs- oder Wartungsmaßnahmen möglich.

3.1.2 Werkzeuge, Methoden und Organisation

Betrieblicherseits zählen dazu die Auftrags- und Ersatzteildisposition, Wartungsvorschriften und Betriebsanleitungen, Fehlerprotokolle und technische Zeichnungen, Standard- und Spezialwerkzeuge zur Durchführung des Auftrages, Ermitteln des Wartungs- und Austauschbedarfs, Funktionsanalyse durch Maß- und Sichtkontrolle sowie Mess- und Prüfverfahren zur Eingrenzung der Störung, Ermitteln möglicher Verschleißursachen, die Dokumentation der Störungen, Organisation der Auftragsdurchführung, Arbeitsplatzgestaltung und -ausstattung sowie die Arbeitsorganisation der Ver- und Entsorgung.

In der Schule werden Strategien zur Fehleranalyse von Produktionssystemen, das Ermitteln von Mängeln an Werkzeugen bzw. Vorrichtungen, Instandhaltungspläne nach DIN 31051/31052 und die Organisation der Auftragsdurchführung zum Unterrichtsgegenstand.

Mit unterschiedlicher Akzentuierung befassen sich beide Lernorte mit Betriebs- und Hilfsstoffen, dem Unterscheiden und Zuordnen von Betriebsstoffen und Prüfmitteln.

3.1.3 Anforderungen an Facharbeit und Technik

Im Betrieb stehen im Vordergrund die werkstattgerechte Auftragsannahme, die Gestaltung und Organisation der Annahme bzw. Auftragsenerweiterung, die termingerechte Instandhaltung, die Einhaltung der Arbeits- und Gesundheitsschutzvorschriften unter Produktionsbedingungen und die Beachtung ökologischer Aspekte der Umweltvorschriften. In der Schule müssen Informationen und Kenntnisse zu einer systematischen Anwendung genutzt werden, damit Probleme aus der praktischen Tätigkeit gelöst werden können. Eine fachgerechte Anwendung der Störungsanalyse ist notwendig.

3.2 Struktur der Aufgabenbearbeitung

Die Aufgabenbearbeitung erfolgt mit Hilfe des Ausbildungsbeauftragten nach dem Modell der vollständigen Handlung. Im Lernbereich 4 ist vorgesehen, dass die Auszubildenden weitgehend selbstständig ihre Arbeiten durchführen. Das der ABBA in die Tätigkeiten noch mit eingebunden wird, hat mit der Komplexität der Arbeiten zu tun und dass die Auszubildenden die Arbeitsabläufe in den Abteilungen noch nicht ausreichend kennen. Werden die Werkzeuge kurzfristig wieder in der Produktion benötigt, dürfen keine Fehler und somit Verzögerungen eintreten. Die Auszubildenden informieren sich beim Kunden (Anlagenführer, Qualitätssicherung) oder anhand des letzten fehlerhaften Nutzteils (Artikel) und eines Begleitschreibens (Instandhaltungsauftrages) über den Arbeitsauftrag. Sie analysieren die Fehler am Produkt und formulieren daraus den konkreten Arbeitsauftrag. Die Auszubildenden besorgen sich die benötigten technischen Unterlagen für die Planung und Durchführung der Instandhaltung (z. B. FA-Beleg, Zeichnungen, Stücklisten, Qualitätsregelkarte). Die Auszubildenden planen und dokumentieren aufgrund ihrer Analyse den Arbeits- und Fertigungsprozess, z. B. mit Hilfe von Zeichnungen, Datensätzen, Prüfmitteln und Hilfsvorrichtungen und bestellen je nach Umfang der Instandhaltung die benötigten Materialien und Werkzeuge. Die Planung des Arbeitsablaufs wird an den unterschiedlichen Lernorten (Betrieb – Schule) erarbeitet.

Die Auszubildenden stellen ihre Vorgehensweise dem Ausbildungsbeauftragten vor. Dieser entscheidet, ob die Vorgehensweise/ der Lösungsweg in Ordnung ist und die Auszubildenden beginnen mit der Durchführung des Auftrages. Ist der Auszubildende erst kurz in der Abteilung, erfolgt ein angeleitetes Handeln bei der Durchführung des Auftrages. Erkenntnisse sind zu notieren, die Arbeitsschritte systematisch zu dokumentieren, dabei Maßnahmen zum Arbeits- und Umweltschutz beachten. Nach 6 bis 8 Wochen führen die Auszubildenden ihre Aufträge weitgehend selbstständig durch. Ist der Arbeitsauftrag ausgeführt, wird ein Produktionsauftrag (Beleg: an Produktion s. Anlage) mit den an dem Werkzeug durchgeführten Instandhaltungsarbeiten geschrieben, sowie Hinweise für den Einbau des Werkzeuges, z. B. Einarbeitung nur in der Presse möglich. Die Abnahme und/oder die Inbetriebnahme des Werkzeuges ist zu dokumentieren. Das erste gefertigte Nutzteile (Artikel) wird kontrolliert und ein Messprotokoll angefertigt.

In der anschließenden Reflexionsphase wird das Messprotokoll und die Vorgehensweise der Auftragsbearbeitung vom Auszubildenden und Ausbildungsbeauftragten ausgewertet. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren und beim nächsten Auftrag zu verwerten.

In der Schule werden mit den zur Verfügung gestellten Original-Zeichnungen und Daten (Auftragskarte, Werkzeug-Begleitkarte, Arbeitsbegleitkarte) und Büchern folgende zentrale Leitfragen bearbeitet:

- Wie sind die Werkzeuge aufgebaut?
- Wie ist die Funktion der Werkzeuge?
- Was sind die Ursachen für die Fehler am Nutzteile?
- Wie wird eine Instandhaltung durchgeführt?
- Wie erfolgt die Instandhaltung unter Beachtung des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes?
- Wie wird eine Qualitätskontrolle am Werkzeug und am Nutzteile durchgeführt?

Die Erarbeitung der Fragen wird in Gruppen durchgeführt. Bei der Zusammensetzung der Gruppen ist darauf zu achten, dass je ein Auszubildender aus den verschiedenen Abteilungen (s. 3.3) der Instandsetzung einer Gruppe zugeordnet wird, damit sie ihre jeweiligen Kenntnisse und Erfahrungen einbringen können. Exemplarisch wird ein Produktionssystem (Folgeverbundwerkzeug) analysiert, um dann am konkreten Beispiel eine Fehleranalyse für eine Instandhaltungsmaßnahme durchzuführen. Anschließend wird eine Instandsetzung oder eine Wartung geplant. Die Schülerinnen und Schüler werden darauf hingewiesen, durchgeführte Tätigkeiten zu dokumentieren und eine Qualitätskontrolle durchzuführen.

3.3 Planung und Abstimmung der Ausbildungsorte und -zeiten

Die betriebliche Aufgabe „Fehleranalyse an Werkzeugen und Vorrichtungen“ ist Bezugspunkt für die geplanten Ausbildungselemente und Lernsituationen. Für die Bearbeitung dieser Aufgabe stimmen sich die Lernorte Betrieb und Schule hinsichtlich der schwerpunktmäßigen Vermittlung der Inhalte aus dem vorstehenden Lernfeld des Berufsbildungsplanes ab. Die Inhalte (s. 5.1) müssen in der Schule exemplarisch vermittelt werden, da viele Werkzeuge und Vorrichtungen nur kurzzeitig in der Instandhaltung des Presswerkes bleiben. Die Schule kann nicht zu kurzfristig auf einen Tätigkeitswechsel (andere Werkzeuge) reagieren. Jeweils 5 – 8 Auszubildende einer Schulklasse sind für 3 Monate in der Werkstatt und bearbeiten mit unterschiedlicher Anzahl und vorgegebener Zeit die Aufträge. Zur gleichen Zeit sind die übrigen Schülerinnen und Schüler in anderen Abteilungen (Instandhaltung) und bekommen ähnliche Arbeiten an Werkzeugen. In der Schule sind 60 Stunden für das Lernfeld vorgesehen.

4 Betriebliche Ausbildungselemente

Die betrieblichen Elemente sind in der Werkzeuginstandhaltung für den ABBA (Ausbildungsbeauftragten) überschaubar, für den Auszubildenden teilweise neu, somit muss er sich auf neue Situationen einstellen. Die Instandhaltung geschieht überwiegend an gleichen Werkzeug-Typen. Die Schule kann den Unterricht auf wiederkehrende Tätigkeiten aufbauen und exemplarisch den Unterricht gestalten. Die Instandhaltungsaufgaben beinhalten im Betrieb z. B. folgende Tätigkeiten:

- Montage und Demontage von Baugruppen
- Bearbeiten von Flächen und Konturen an gehärteten und ungehärteten Werkzeugteilen
- Anwenden standardisierter Prüfverfahren
- Planen von Instandhaltungsmaßnahmen
- Fehlerursachen beschreiben und beseitigen
- Dokumentation der Fehleranalyse

5 Schulische Lernsituationen

5.1 Übersicht

Für die Werkzeugmechaniker ist aus dem Berufsbildungsplan ein schulischer Lehrplan extrahiert worden (siehe Materialien). Im Betrieb steht die Instandsetzung und Wartung von Werkzeugen und Vorrichtungen nach dem Modell des vollständigen Handelns im Vordergrund. In der Schule ist die Analyse von Produktionssystemen und das systematische Ermitteln (Fehleranalyse) von Mängeln an Werkzeugen und Vorrichtungen Unterrichtsgegenstand.

Übersicht über die Lernsituationen

Lernsituation	Beschreibung der Lernsituation	Kompetenzzuwachs	Inhalte	Medien
1.1	Anwendung von Instandhaltungsstrategien	Die Schülerinnen und Schüler erstellen und beschaffen sich Instandhaltungsmaßnahmen.	Checkprotokolle von Werkzeugen und Platinenschnitten	Stücklisten Zeichnungen Anleitungen DIN- Normen
1.2	Fehleranalyse am Nutzteil	Die Schülerinnen und Schüler stellen Zusammenhänge fest zwischen Werkzeugverschleiß und Fehler am Nutzteil (Artikel)	Schneidspalt, Schneidstempel, Schneidplatte, Schnittfläche, Schneidvorgang	Nutzteile Fachbücher Arbeitsblatt
1.3	Funktionsanalyse des Folgewerkzeuges	Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Funktion und den Aufbau von Folgewerkzeugen.	Folgewerkzeuge	Original- Zeichnungen Fachbücher Blechfolge
1.4	Analyse der Instandhaltungsmaßnahme	Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Prozesskette zur Herstellung eines Nutzteils und erkennen die Notwendigkeit von Instandsetzungs- und Wartungsmaßnahmen.	Fertigungsablauf zur Herstellung eines Nutzteils	Fachbücher Zeichnungen Normalien
1.5	Planen der Instandhaltungsmaßnahme	Die Schülerinnen und Schüler erstellen Instandsetzungspläne, Fertigungspläne von Verschleißteilen.	Umgang mit Betriebsvorschriften, Bestimmungen zum Arbeitsschutz	Stücklisten Fachbücher Zeichnungen Anleitungen
1.6	Prüfung und Dokumentation der durchgeführten Instandhaltungsmaßnahme	Die Schülerinnen und Schüler prüfen und dokumentieren Instandsetzungs- und Wartungsmaßnahmen.	Umgang mit Betriebsanleitungen und Wartungsvorschriften	
1.7	Funktions- und Qualitätskontrolle	Die Schülerinnen und Schüler prüfen das erste Nutzteil und dokumentieren die Ergebnisse.	Prüfmittel, Prüfpläne, Fachgespräche	

5.2 Beschreibung einer Lernsituation

Die Werkzeuge kommen aus der Produktion in die Fachabteilung. Anhand des mitgelieferten Nutzteils wird eine Fehleranalyse durchgeführt.

In der Schule werden Gruppen gebildet und Nutzteile (Artikel) verteilt. Anhand der Nutzteile wird die Oberfläche (Riefenbildung) und der Zustand der Schnittflächen überprüft. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Schnittflächen hinsichtlich der Aufteilung 1/3 Schnitt, 2/3 Bruch und der Gratbildung. Aus dem Istzustand des Nutzteils werden Rückschlüsse auf die Baugruppen/Elemente gezogen und bei vorhandenen Mängel Instandsetzungsmaßnahmen beschlossen.

Lernsituation 1

Mit den Schülerinnen und Schüler wird die Vorgehensweise in der Instandhaltung erarbeitet (s. Schema in der Anlage: Vorgehensweise in der Instandhaltung). Mit Hilfe von Checkprotokollen, die im Betrieb eingesetzt werden, wird eine Analyse am Werkzeug durchgeführt und als Grundlage für eine Instandsetzungs- oder Wartungsmaßnahme verwendet. Eine Wiederholung der Begriffe über eine Instandhaltung wird mit den DIN – Blättern 31051 und 31052 durchgeführt.

Lernsituation 2

Die Werkzeuge kommen aus der Produktion in die Fachabteilung. Anhand des mitgelieferten Nutzteils wird eine Fehleranalyse durchgeführt.

In der Schule werden Gruppen gebildet und Nutzteile (Artikel) verteilt. Anhand der Nutzteile wird die Oberfläche (Riefenbildung) und der Zustand der Schnittflächen überprüft. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Schnittflächen hinsichtlich der Aufteilung 1/3 Schnitt, 2/3 Bruch und der Gratbildung. Aus dem Ist-Zustand des Nutzteils werden Rückschlüsse auf den Zustand der Baugruppen/Elemente gezogen und bei vorhandenen Mängeln Instandsetzungsmaßnahmen beschlossen. Die konkrete Umsetzung der Instandhaltung findet in der Praxis statt.

Lernsituation 3

In Gruppen wird der Aufbau von Folgewerkzeugen erarbeitet. Als Informationsmaterial werden Fachbücher benutzt. Um den Aufbau der Werkzeuge aus dem Betrieb zu verstehen, werden Originalzeichnungen und Blechfolgen von einem Folgebundwerkzeug analysiert. Die Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse.

Lernsituation 4

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten in Gruppen den Fertigungsablauf für das Deformationselement. Unter Einbeziehung der Fehleranalyse am Nutzteile (Lernsituation 1.2) wird festgestellt, welche Instandsetzungsmaßnahme erforderlich ist. Ist dieses Werkzeug in der Instandhaltung, erfolgt eine Überprüfung am folgenden Arbeitstag.

Lernsituation 5

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Instandsetzungspläne. Für die Auftragsbearbeitung werden die erforderlichen Werkzeuge und Materialien definiert. Müssen Bauteile neu angefertigt werden sind Teilzeichnungen zu erstellen, das Material wird bestimmt und ein Fertigungsplan entwickelt. Betriebliche Abläufe und die Bestimmungen zum Arbeitsschutz sind zu beachten und in die Pläne mit aufzunehmen.

Lernsituation 6

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Instandsetzungs- oder Wartungsmaßnahme mit Hilfe der Checkprotokolle des Folgeverbundwerkzeuges und dokumentieren die Ergebnisse. Die Schüler stellen ihre Ergebnisse vor. Am realen Auftrag wird die Vorgehensweise überprüft.

Lernsituation 7

Die Schüler erarbeiten in Gruppen unter Berücksichtigung von Kundenwünschen eine Funktions- und Qualitätskontrolle. Betriebsübliche Datenblätter (Prüfanweisung, Prüfprotokoll) werden ausgewertet und aus den Ergebnissen Rückschlüsse auf die Anforderungen an die Werkzeuge gezogen. Die Ergebnisse werden protokolliert. Im Betrieb wird die Qualität des Nutzteils und des Werkzeuges überprüft. Die Stationen der Qualitätskontrollen werden durchlaufen und Erkenntnisse protokolliert.

Anhang

Lernfeld 4 Lernbereich 1	Vorbeugende Instandhaltung und Wartung von Werkzeugen und Vorrichtungen		Zeit Betrieb Schule
<p>Um die Betriebsbereitschaft der Produktionsanlagen sicherzustellen und Stillstandzeiten zu vermeiden, muss an den darin eingesetzten Werkzeugen und Vorrichtungen eine regelmäßige Inspektion und eine vorbeugende Instandhaltung durchgeführt werden. Die Inspektion beinhaltet die Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes der Werkzeuge und einen Vergleich mit dem dokumentierten Soll-Zustand. Bei Abweichungen müssen Maßnahmen zur Instandsetzung geplant, vorbereitet und schließlich durchgeführt werden. Die vorbeugende Instandhaltung und Wartung kann für Werkzeugmechaniker, deren Facharbeit eng an die Produktion angegliedert ist, eine Kernaufgabe ihres Berufes darstellen. In Abhängigkeit von der Unternehmensorganisation kann auch der Anlagenführer oder die entsprechende Fachabteilung für die vorbeugende Instandhaltung zuständig sein, wobei der Facharbeiter des Werkzeugbaus in unterschiedliche Formen der Zusammenarbeit eingebunden werden kann. Die Anforderungen an Wartung und Instandhaltung variieren stark mit Art und Einsatzbedingungen des Werkzeugs/der Vorrichtung.</p>			
Bildungs- und Qualifizierungsziele an den Lernorten			
<p>Betrieb</p> <p>Um die Betriebsbereitschaft von Produktionsanlagen, bestückt mit Werkzeugen und Vorrichtungen sicherzustellen, führen die Auszubildenden regelmäßige Instandhaltungsaufgaben durch. Dazu erfassen und analysieren sie den Ist-Zustand der technischen Systeme. Anhand von betrieblichen und herstellereigenen Instandhaltungsanweisungen vergleichen sie den Ist- mit dem Soll-Zustand. Bei Abweichungen entscheiden sie unter Anwendung geeigneter Methoden, Verfahren und Werkzeuge, wie der Sollzustand erreicht werden kann. Sie ermitteln den Ersatzteil- und Hilfsstoffbedarf und stimmen ihre Tätigkeiten mit anderen angrenzenden Abteilungen ab. Neben Werkzeugen und Vorrichtungen warten die Auszubildenden auch Produktionsanlagen und Werkzeugmaschinen. Bei den vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen halten sie die Sicherheitsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen ein.</p>	<p>Schule</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Einflüsse auf die Betriebsbereitschaft von Werkzeugen und Vorrichtungen und die Bedeutung vorbeugender Instandhaltung. Sie beurteilen verschiedene Instandhaltungsstrategien auf der Grundlage der anfallenden Reparatur- bzw. Ausfallkosten und prüfen Abnutzungserscheinungen. Dabei nutzen sie technische Informationsquellen für die Instandhaltung technischer Systeme, erstellen Fehleranalysen und bereiten die Ergebnisse auf. Sie beschreiben, ob und welche Unterstützung von anderen Fachabteilungen zur Instandhaltung notwendig ist und begründen diese. Sie erläutern Vorgänge bei der Korrosion und Möglichkeiten des Korrosionsschutzes. Die Schülerinnen und Schüler stellen die Bedeutung von Sicherheitsvorkehrungen an Werkzeugen, Vorrichtungen, Produktionssystemen und Werkzeugmaschinen dar.</p>		
Inhalte von Arbeit und Lernen:			
<p>Gegenstände</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Systeme, deren Betriebsbereitschaft gewährleistet sein muss • Die vorbeugende Instandhaltung • Die Prüfung und Dokumentation von Zuständen an Werkzeugen und Vorrichtungen im Produktionsprozess • Funktionsgruppen und Funktionselemente von Werkzeugen und Vorrichtungen in Produktionsanlagen 	<p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Unterlagen, z. B. Schaltpläne, Demontage-/Montagepläne, Abnahmeprotokolle • Inspektionspläne und Betriebsanleitungen • Auftragsdisposition, Ersatzteildisposition • Standard-/Spezialwerkzeuge • Diagnosesysteme, Mess- und Prüfmittel <p>Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Dokumentation der Instandhaltung • Auswahl geeigneter Instandhaltungsstrategien • Vergleich des Ist- und Sollzustandes von technischen Systemen • Austausch von Verschleißkomponenten • Identifikation und Bewertung von Verschleißursachen • Werkstoffanalyse/Materialanalyse • Funktionsanalyse <p>Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien der Instandhaltung • Zentrale/Dezentrale Instandhaltung • Organisation der Auftragsdurchführung • Kooperation zwischen verschiedenen Fachabteilungen 	<p>Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen der Betriebsbereitschaft von Werkzeugen/Vorrichtungen im Produktionsprozess • Verringerung und Verhinderung von möglichen Stillstandszeiten der Produktionsanlagen • Gestaltung von Vorrichtungen und Werkzeugen für schnelle und zuverlässige Wartungsdiagnose • Minimierung der möglichen Instandsetzungskosten durch vorbeugende Instandhaltung • Ersatzteildisposition zur termingerechten und kostengünstigen Auftragsdurchführung • Gestaltung und Anpassung von Instandhaltungsstrategien • Auswahl der benötigten Informationen • Werkstoffkenntnisse zur Beurteilung von Verschleißursachen • Arbeits-, Gesundheits-, und Umweltschutz 	

Lernfeld 8 Lernbereich 2	Instandsetzung defekter Bauteile an Werkzeugen und Vorrichtungen		Zeit Betrieb Schule
<p>In der laufenden Produktion von Nutzteilen (z. B. Blech- und Kunststoffteilen) kommt es immer wieder zu Beschädigungen der eingesetzten Werkzeuge und Vorrichtungen. Dabei können die eingesetzten Produktionsmittel vor Ort in der Produktion repariert werden, manchmal ist aber auch der Ausbau und damit der Produktionsstillstand notwendig. Die dann eingeleitete Instandsetzung der beschädigten Bauteile muss oftmals unter dem Druck des Produktionsausfalls erfolgen. Dabei kann es vorkommen, dass die Instandsetzung nur zur Wiederherstellung der mittelfristigen Funktion des Werkzeugs durchgeführt wird und die dauerhafte Reparatur auf Stillstandzeiten der Produktion verschoben wird. Normteile müssen in dieser Arbeitsaufgabe ebenso betrachtet werden (z.B. auf mögliche Garantieansprüche), wie Alternativen zur internen Auftragsdurchführung, nämlich Fremdvergabe des Auftrages oder die Neubeschaffung eines Bauteiles.</p>			
Bildungs- und Qualifizierungsziele an den Lernorten			
<p>Betrieb</p> <p>Die Auszubildenden stellen den Bedarf zum Austausch oder zur Neuanfertigung von defekten Bauteilen in Werkzeugen und Vorrichtungen fest. Hierzu beschaffen oder erstellen sie die notwendigen technischen Unterlagen und setzen diese in eine fertigungsgerechte Arbeitsplanung um. Sie wenden die für die Neuanfertigung notwendigen manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren fachgerecht an. Die Auszubildenden arbeiten schadhafte Bauteile von Werkzeugen und Vorrichtungen nach, stellen nach Zeichnungen, Skizzen oder Mustern (der defekten Bauteile) Ersatzteile her und tauschen defekte Normteile aus. Abschließend führen sie eine Funktions- und Qualitätskontrolle des Auftrages mit den einschlägigen Prüf- und Messmitteln durch.</p>	<p>Schule</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entnehmen grundlegende Funktionszusammenhänge aus technischen Darstellungen und erläutern diese. Sie analysieren Fehler, die Instandsetzungen notwendig machen und beurteilen verschiedene Instandsetzungsstrategien. Sie beschreiben die Gestaltung und Funktion von Baugruppen und Elementen in Werkzeugen und Vorrichtungen, in Bezug auf die Betriebsbereitschaft der Systeme. Sie analysieren und prüfen die Funktion von Subsystemen, wie Steuer- und Regleinrichtungen. Die Schülerinnen und Schüler wählen Bauteile zur Instandsetzung von Werkzeugen und Vorrichtungen aus und begründen dies. Sie wenden Bauteilkataloge und Datenbanken an und erläutern die Ersatzteildisposition. Sie zeichnen Teilzeichnungen aus Gesamtzeichnungen heraus und skizzieren defekte Bauteile nach Mustern.</p>		
Inhalte von Arbeit und Lernen:			
<p>Gegenstände</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das defekte Bauteil in Werkzeugen und Vorrichtungen • Produktionssysteme, deren Betriebsbereitschaft gewährleistet sein muss • Die Instandsetzung von Bauteilen 	<p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Zeichnungen, Skizzen, Stücklisten, Arbeitspläne, Montagepläne, Bedienungsanleitungen, Unfallverhütungsvorschriften • Standard-/Spezialwerkzeuge • Normteilkataloge/Datenbanken • Werkzeugmaschinen • Mess- und Prüfmittel • Technische Informationssysteme • Maschinendatei, Auftragsdisposition, Ersatzteildisposition <p>Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführen einer Arbeitsplanung für eine Instandsetzungsaufgabe • Manuelle Fertigungsverfahren • Maschinelle Fertigungsverfahren • Bestimmen der Fertigungsdaten und Maschinenparameter anhand von Tabellen, Diagrammen und Handbüchern • Funktionskontrolle • Dokumentation der Instandsetzungsmaßnahmen <p>Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fremdvergabe/interner Arbeitsauftrag • Maschinenbelegung • Gruppenarbeit/Einzelarbeit • Zentrale/dezentrale Arbeitsverwaltung • Organisation der Auftragsdurchführung • Arbeitsplatzgestaltung und -ausstattung 	<p>Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Instandsetzungsauftrages gemäß der technischen Unterlagen • Anpassen und Gestalten der Einzelteile und Baugruppen • Einhalten der Vorgaben für Fertigungszeiten und -kosten • Ökonomische Planung der Maschinenbelegung und Werkstattauslastung • Sichere und fachgerechte Auswahl, Handhabung und Einsatz von Standard- und Spezialwerkzeugen, Mess- und Prüfmitteln • Bedienung von Werkzeugmaschinen entsprechend der Sicherheitsbestimmungen • Einhalten der Unfallverhütungsvorschriften und des Gesundheitsschutzes • Ökologische Aspekte und Umweltschutzvorschriften 	

Lernfeld 9 Lernbereich 3	Fein- und Nachbearbeitung von Oberflächen (konturgebenden Formflächen)		Zeit Betrieb Schule
<p>Im Anschluss an spanende Bearbeitungsverfahren sind vor allem im Formen- und Gesenkbau Fein- und Nachbearbeitungen der Werkzeugoberflächen notwendig, um die geforderten Oberflächengüten zu erreichen. Das Einpassen von Schiebern, die Teilkonturen in Formwerkzeugen bilden, ist ebenfalls Bestandteil dieser Arbeitsaufgabe. Die Fein- und Nachbearbeitung wird meist mit handgeführten Schleifmaschinen, aber auch mit unterschiedlichsten Feilen, Abziehsteinen, Schmirgelleinen und Schleifpasten ausgeführt. Auch mechanisches Strahlen von Oberflächen oder chemische Oberflächenbearbeitungen werden angewandt. Trotz zunehmender Oberflächengüte, die moderne spanende maschinelle Fertigungsverfahren erzeugen, ist diese traditionelle Handarbeit des Werkzeugbauers weiterhin eine Kernaufgabe, mit Schwerpunkt im Formen- und Gesenkbau.</p>			
Bildungs- und Qualifizierungsziele an den Lernorten			
<p>Betrieb</p> <p>Die Auszubildenden bearbeiten Flächen und Konturen an gehärteten und ungehärteten Werkzeugteilen (bspw. Formwerkzeugen) von Hand und mit handgeführten Maschinen. Sie prüfen die Ebenheit von nachgearbeiteten Flächen, sowie die Formgenauigkeit und Oberflächengüte unter Beachtung der Toleranzen. Sie polieren Flächen mithilfe von Polierhilfsmitteln zur Verbesserung der Oberflächengüte. Die Auszubildenden passen Schieber an Konturbereiche an und nutzen einschlägige Prüfverfahren wie z. B. Tuschiervorgänge mithilfe von Konturmodellen der Nutzteile. Sie bringen Gravuren mit unterschiedlichen Verfahren in Formflächen ein. Die Auszubildenden prüfen Werkzeug-Trennflächen hinsichtlich Dichtungsanforderungen und passen diese an.</p>		<p>Schule</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Zusammenhang zwischen der Oberflächengüte des Werkzeugs und den Qualitätskriterien der zu fertigenden Nutzteile. Sie erklären verschiedene Verfahren der Feinbearbeitung und begründen deren Anwendungen im Werkzeug- und Vorrichtungsbau. Sie beschreiben Prüfverfahren für Oberflächengüten und deren Anwendungen. Sie erläutern die Funktion von Grundelementen in Werkzeugen und Vorrichtungen (bspw. Kermarken für Einlegeteile in Schäumformen, Kernen in Gießformen und Schiebern im Formwerkzeugbau). Sie beschreiben die Auswirkungen verschiedener Massenfertigungsverfahren (z. B. Innen-Hochdruck-Umfomen, Tixoforming) auf die Gestaltung der Werkzeugkonstruktion (bspw. Formschrägen) und Oberflächengüten der Werkzeuge.</p>	
Inhalte von Arbeit und Lernen:			
<p>Gegenstände</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abnahmeartikel (Muster-Nutzteile) • Teilkonturmodelle (z. B. Lamine) • Bauteile mit Teilkonturen (bspw. Schieber) 	<p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handgeführte Schleifmaschinen • Tuschiervorgänge, Tryout-Pressen • Feilen, Abziehsteine, Schmirgelleinen, Schleifpasten • Mess- und Prüfwerkzeuge <p>Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung von Schiebern für Formflächenkonturen • Tuschieren • Chem. Verfahren (bspw. Ätzen, Beschichten) • Handgeführte Bearbeitungsverfahren • Prüfen von Oberflächengüten, Form- und Lagetoleranzen (z. B. Versatz am Nutzteile) <p>Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kooperation mit Nachbarabteilungen (z. B. Modellbau, Zerspanung) • Arbeitsplatzgestaltung 	<p>Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • sichere und fachgerechte Auswahl der Bearbeitungsverfahren • Termingerechte Bearbeitung • Fachgerechte Dokumentation der Fertigung • Qualifizierte Bedienung von Tuschiervorgängen und Einarbeitungspressen • Sichere und fachgerechte Auswahl und Handhabung von Mess- und Prüfwerkzeugen • Gestaltung des Arbeitsplatzes nach ergonomischen Gesichtspunkten • Einhaltung von Arbeitsschutz und –sicherheit sowie der Umweltschutzbestimmungen 	

Lernfeld 12 Lernbereich 4	Fehleranalyse an Werkzeugen und Vorrichtungen		Zeit Betrieb Schule
<p>Fehleranalysen sind notwendig, wenn die mit Hilfe von Werkzeugen und Vorrichtungen hergestellten Nutzteile nicht mehr den geforderten Qualitätsanforderungen gerecht werden oder im Produktionsprozess Beschädigungen des Werkzeugs/der Vorrichtung auftreten. Die Fehleranalyse ist Grundlage, um Instandsetzungsmaßnahmen einzuleiten, Änderungsvorschläge für die Konstruktion zu machen oder den Produktionsprozess zu optimieren. Eine schnelle Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft ist notwendig, um die Kosten, die durch den Stillstand entstehen, möglichst gering zu halten. Auch bei neuen Werkzeugen können Schwierigkeiten beim Produktionsanlauf auftreten. Je nach Schwierigkeitsgrad und Häufigkeit der Fehler und der Erfahrung des Facharbeiters, kann die Analyse erfahrungsgeleitet und/oder systematisch vorgenommen werden. Tritt ein Fehler zum ersten Mal auf und lässt sich nicht auf analoge, schon öfter aufgetretene Fehler zurückgreifen (Fehlerhypothese), dann wird die systematische Fehlersuche dominieren. Zur Fehleranalyse gehören auch Vorschläge zur Beseitigung der gefundenen Fehlerursachen unter Qualitäts- und Kostengesichtspunkten.</p>			
Bildungs- und Qualifizierungsziele an den Lernorten			
<p>Betrieb</p> <p>Die Auszubildenden analysieren anhand von fehlerhaft gefertigten/geprüften Nutzteilen Störungen an Werkzeugen und Vorrichtungen. Sie planen auf Grundlage der vorgenommenen Fehleranalyse die folgenden Instandsetzungsmaßnahmen und auch zukünftige Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung. Die Auszubildenden beschreiben Möglichkeiten zur Beseitigung der Fehlerursachen, wählen geeignete Varianten aus und realisieren diese. Sie wenden dabei bspw. Methoden der Werkstoffprüfung an, analysieren die thermische und mechanische Belastung, die Gestaltung der fehlerhaften Bauteile und die Arbeitsorganisation. Die Auszubildenden dokumentieren die Ergebnisse der Fehleranalyse und wenden Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit an.</p>		<p>Schule</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren mögliche Störfaktoren in Produktionssystemen mit Werkzeugen und Vorrichtungen und bewerten diese. Sie beschreiben Strategien der Fehlersuche und beurteilen deren Anwendungsmöglichkeiten, Stärken und Schwächen. Die Schülerinnen und Schüler erläutern Ausführung und Funktion von Baugruppen und einzelnen Elementen in Werkzeugen und Vorrichtungen hinsichtlich möglicher Fehlerquellen. Sie beschreiben anhand der Wirkungsweise von Umform- und Umformwerkzeugen Zusammenhänge zwischen Nutzteilefehlern und Störungen im Produktionssystem. Sie erläutern den Aufbau und die Funktion von Mess- und Prüfeinrichtungen und beschreiben den Umgang mit ihnen zur Fehleranalyse.</p>	
Inhalte von Arbeit und Lernen:			
<p>Gegenstände</p> <ul style="list-style-type: none"> • Störungen im Produktionsprozess • Die Fehleranalyse in Produktionssystemen, Bauteilen und Baugruppen 	<p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Zeichnungen, Schaltpläne • Fehlerprotokolle, Betriebsanleitungen • Mess- und Prüfmittel • Expertensysteme <p>Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zur Fehleranalyse • Mess- und Prüfverfahren zur Eingrenzung der Störungen • Nutzung von Diagnosesystemen und herstellerspezifischen Vorschriften zur Störungsanalyse • Dokumentation der Störungen <p>Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kooperation mit Anlagenbedienern und Instandhaltern • Vorbereitung der Instandsetzungsmaßnahmen 	<p>Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachgerechtes Anwenden von Strategien der Störungsanalyse und der Fehlerdiagnose • Einbinden von Diagnosesystemen • Eingrenzen der Störungsursachen • Fehleranalyse unter Produktionsbedingungen • Einhalten der Unfallverhütungsvorschriften bei Fehleranalyse unter zeitkritischen Produktionsbedingungen 	

BBS Braunschweig Emden Hannover Wolfhagen Wolfsburg Entwurf	Lernfeld 12 Fehleranalyse an Werkzeugen und Vorrichtungen	 Werkzeugmechaniker
Lernbereich 4	Vertiefungswissen	Zeit
BAG 12	Fehleranalyse an Werkzeugen und Vorrichtungen	60 h
<p><u>Zielformulierung:</u></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren und bewerten Produktionssysteme mit Werkzeugen und Vorrichtungen, deren Produkte nicht mehr den geforderten Qualitätsansprüchen gerecht werden oder Beschädigungen aufweisen. Sie führen eine Fehleranalyse erfahrungsorientiert oder systematisch durch, beschreiben und beurteilen Strategien der Fehlersuche an Bauteilen, Werkzeugen und Vorrichtungen und erkennen Zusammenhänge zwischen Nutzteilfehlern und Störungen im Produktionsprozess. Sie beschreiben Möglichkeiten zur Beseitigung der Fehlerursachen, bewerten und prüfen sie. Sie dokumentieren Ergebnisse der Fehleranalyse und Verbesserungsvorschläge.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnosesysteme Fehlerprotokolle Fehlerhypothesen Betriebsanleitungen Technische Zeichnungen • Fehleranalysen Störungsursachen Prüfsysteme Werkstoffprüfung Schaltpläne • Qualitätsfaktoren • Kostenfaktoren • Betriebliche Kommunikation 		<p>Anmerkung:</p> <p>In diesem Lernfeld ist die Analyse von Produktionssystemen und das Ermitteln von Mängeln an Werkzeugen bzw. Vorrichtungen Unterrichtsgegenstand. Die Schülerinnen und Schüler suchen Ursachen für Fehler, finden Verbesserungsvorschläge und beurteilen diese.</p> <p>Die Fehleranalyse ist Grundlage, um Instandsetzungsmaßnahmen an Ur- und Umformwerkzeugen einzuleiten, Änderungsvorschläge für die Konstruktion zu machen oder den Produktionsprozess zu optimieren.</p>

Checkprotokoll Werkzeuge

Presse/Strasse: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Checkdatum: <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/>
Teilbezeichnung: _____ Teilnummer: <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Name: _____ KostenSt: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> Schicht: _____
Werkzeugnummer: <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	nächster Check: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Checkzyklus/Hub: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Afo <input type="text"/> <input type="text"/>	Unterschrift: _____ (Meister)
Oberteil <input type="checkbox"/> Unterteil <input type="checkbox"/>	Werkstatt: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fertigungsstrasse: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Anweisungen: Vorherige Checkliste/Lebenslaufkarte einsehen Durchführen bzw. einleiten von Reparaturen	

	Werkzeug	Checkung	Checkung				
			ja	ja	nein	erl.am	Kurzz.
1	Ziehstempel	Beschädigung, Zinkabrieb					
2	Matrize	Beschädigung, Fresser, Verschleiss, Zinkabrieb					
3	Blechhalterfläche	Beschädigung, Fresser, Verschleiss, Zinkabrieb					
4	Form - und Prägestempel	Beschädigung, Fresser, Verschleiss, Zinkabrieb					
5	Abkant und Einstellsegmente	Beschädigung, Fresser, Risse					
6	Niederhalter	Beschädigung, Fresser, Risse					
7	Distanzen, Ziehhilfen, Ruheelemente	Beschädigung, fester Sitz					
8	Anschläge, Aufnahmen, Sucher	Beschädigung, fester Sitz					
9	Sicherungselemente	Beschädigung, fester Sitz					
10	Werkzeug und Schieberführungen	Verschleiss, Schmierung					
11	Schraubverbindungen	fester Sitz					
12	Schnittelemente	Ausbruch, Risse, Vorweite (Schnittgrat am Teil)					
13	Abdruck und Beruhigungsstifte	Funktion					
14	Federelemente	Verschleiss					
	Schutzeinrichtungen	Beschädigung					
16	Teileheber	Beschädigung, fester Sitz, Verschleiss					
17	Magnete	Abnutzung, Haltekraft					
18	Gasdruckfedern	Beschädigung, Verschmutzung					
19	Abfallableitung	Beschädigung, Funktion					
20	Förderbänder, Schüttelrutschen	Beschädigung, fester Sitz, Funktion					
21	Schmierung, Leitungen, Perma Geber	Sichtkontrolle					
22	E - Installation	Sichtkontrolle					
23	Lagekontrollen	Beschädigung, Funktion					
24	pneumatische Installation	Sichtkontrolle					

Checkprotokoll Platinenschnitte

Presse/Strasse:
 Checkdatum: - -

Teilbezeichnung:
 Name:

Teilnummer: - - -
 KostenSt: - Schicht:

Werkzeugnummer:
 nächster Check:

Checkzyklus/Hub **Afo**
 Unterschrift:

Oberteil Unterteil
 (Meister)

Anweisungen:
 Vorherige Checkliste/Lebenslaufkarte einsehen **Werkstatt:**
 Durchführen bzw. einleiten von Reparaturen **Fertigungsstrasse:**

	Werkzeug	Checkung	Checkung				
			ja	ja	nein	erl.am	Kurzz.
1	Magnete	Beschädigt					
2	Zahnriemen	Verschleiß					
3	Wellen für Zahnriemenantrieb	Verschleiß					
4	Kupplungen	Verschleiß					
5	Zahnriemenräder	Verschleiß					
6	Spannvorrichtung - Zahnriemen	Verschleiß					
7	Spannvorrichtung - Motor	Verschleiß					
8	Antriebsriemen - Motor	Verschleiß					
9	Rahmen (Bruchstellen)	Dämpfung - Schweißnähte					
10	Abfallableitung	Rutsche Formschlüssigkeit					
11	Rollenböcke	Verschleiß					
12	Pneumatik	Dichtigkeit - Verschleiß					
13	Probelauf	Funktionsprüfung					
14							
16	Führungselemente	Verschleiss					
17	Schnittelemente	Ausbruch, Risse, Vorweite (Schnittgrat am Teil)					
18	Abstreifergummis	Verschleiss					
19	Gummifedern	Verschleiss					
20	Schraubverbindungen	fester Sitz					
21	Distanzen	Beschädigung, fester Sitz					
22							
23							
24							

Werkzeug-Begleitkarte

Teilbezeichnung _____

Teilnummer _____

Werkzeugnummer _____

Gewicht _____

Von/Nach

Nutzer K'st. _____

Halle _____

Feld _____

Meister _____

Telefonnr. _____

Änderung nach KK _____

Oberteil fertig Unterteil fertig Änd. gezeichnet Sichtkontrolle i.O. _____

Von/Nach

Änd. Mstr. _____

Halle _____

Feld _____

Telefonnr. _____

DLV. _____

WA. _____

Kurzbeschreibung der Änd.

Von/Nach

Einarb. Mstr. _____

Halle _____

Feld _____

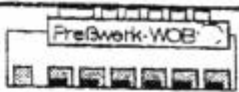
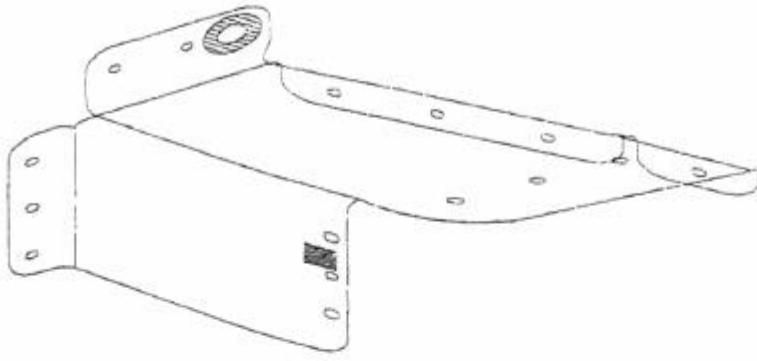
Telefonnr. _____

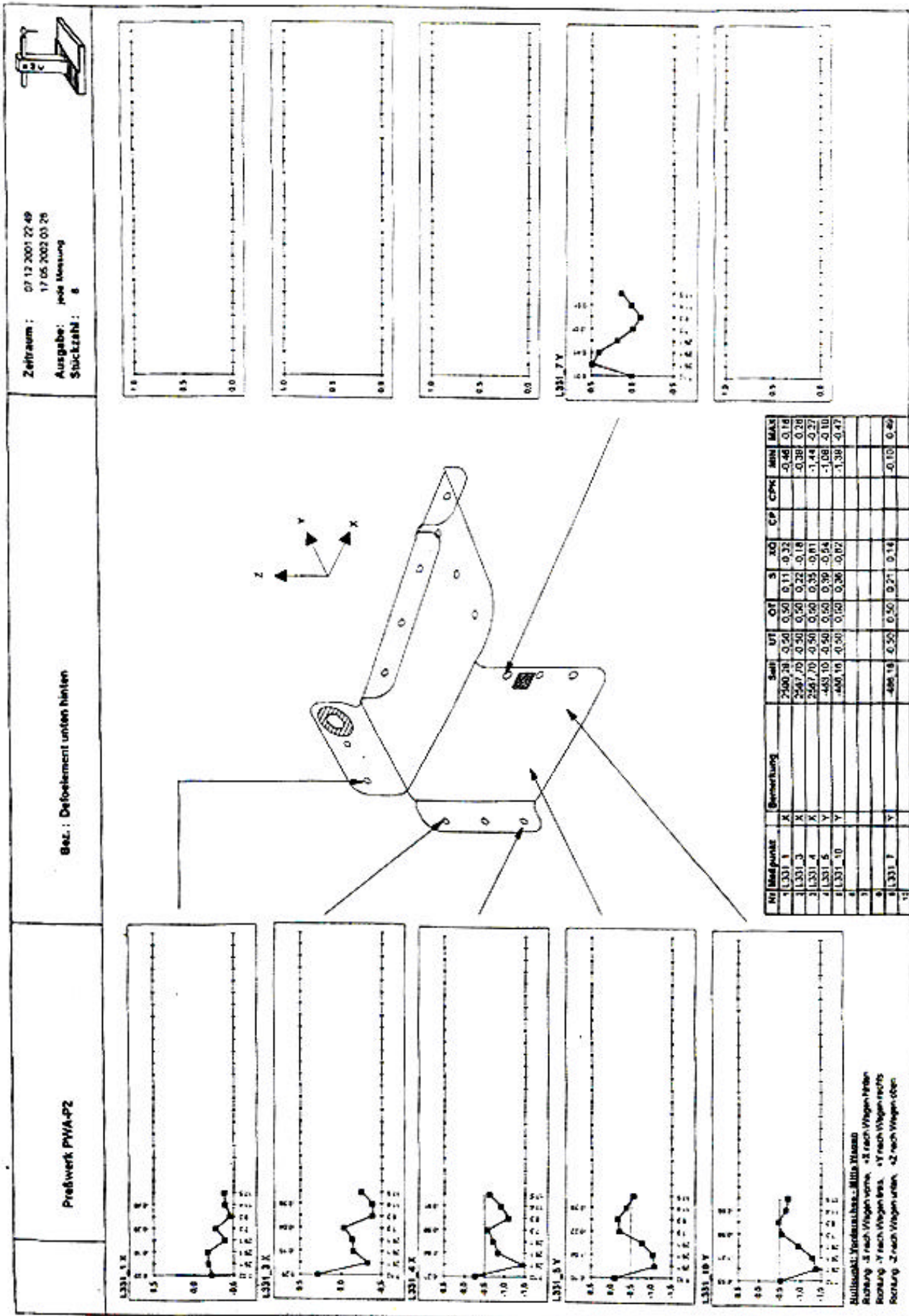
Änderung von _____ bis _____

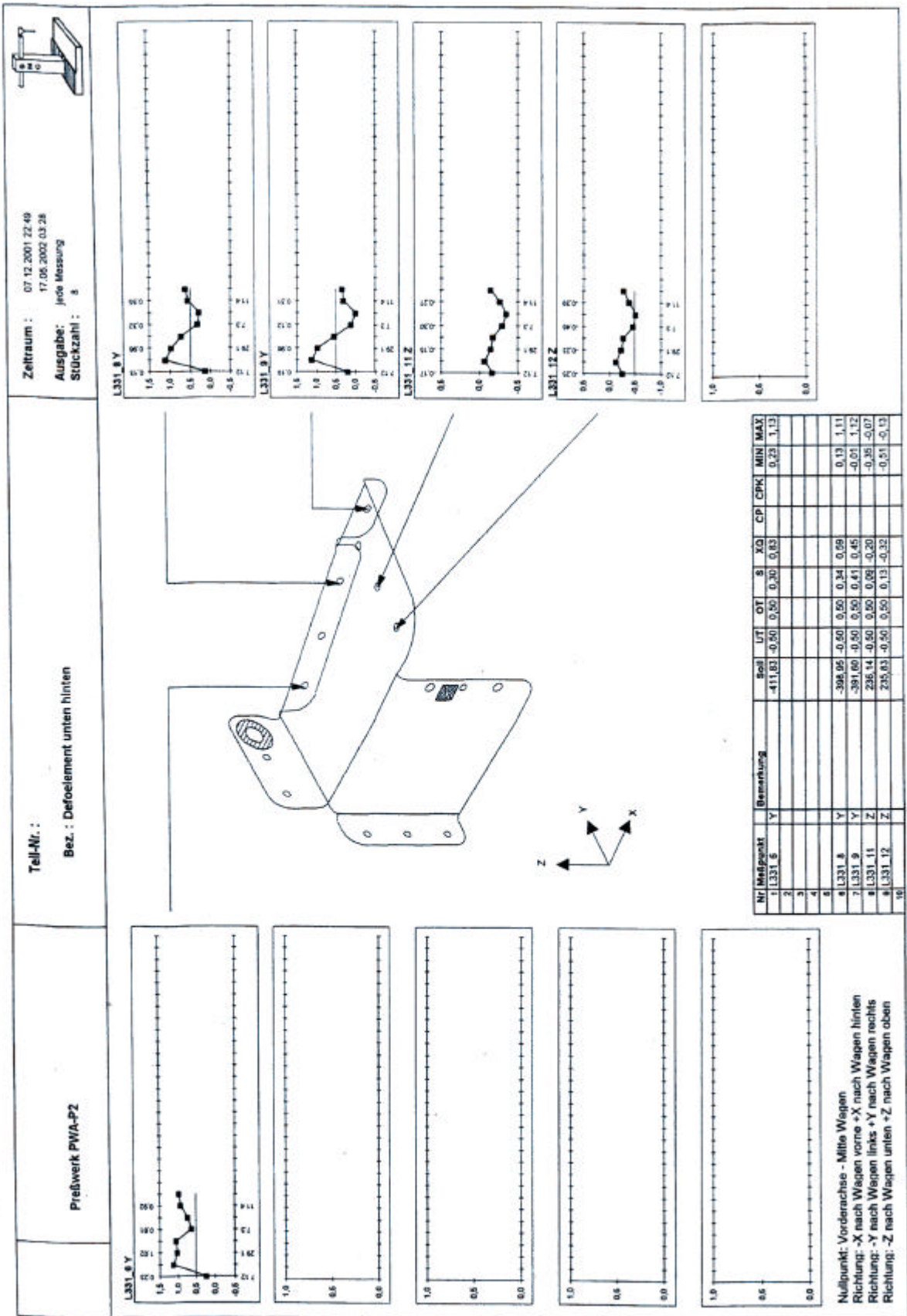
Einarbeit von _____ bis _____

Transport bestellt _____ Uhr _____ Datum _____

IBIS / FA-Beleg							BLATT 1
P.-TEIL-BENENNUNG Allgemein		P.-TEIL-NR ALGD.000.000		T-Z-DAT	F.-RFO	VORHABEN DLV02	PROJEKT
BEMI-NR 0. Z.		B-Z-DAT	MENGE 1	AUFTR-TEXT DLV		H-KST 1370	IND 00
0 1 9890 DRUSCHKE 1380		1		2		3	
BEMI-NR-UNTERGRUPPE 0. Z.			FA-TEXT DLV			FA-NR. 00979523	
POS.-NR 0001	BL-NR 0000	MENGE 11					
POS.-NR	MENGE	RFO	MATERIAL-/RFO-/KOMPONENTENBESCHREIBUNG		RIZ	APL	
180602	11	0100	DREHEN FERTIGMAß 009795230000 LOCHBUCHSEN L10		3,5	1 6110	
190602		0200	VAKKUM HRC 58*2 L10		0,1	1 2610	
240602		0300	LUECK 29035		0,1	1 9890	

	NR.: PA SE 10 <h2 style="margin: 0;">Prüfanweisung</h2>																						
Teilnummer :	Teilbenennung : Defo Elem. hinten, oben																						
																							
1.Schritt	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Attributive Prüfmerkmale </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Prüfzyklus </div> <table style="margin-top: 5px; font-size: small;"> <tr> <td style="text-align: center;">Anlauf / Einbau</td> <td style="text-align: center;">3 x / Schicht</td> <td style="text-align: center;">Anzahl</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Anlauf / Einbau	3 x / Schicht	Anzahl	↓	↓		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Anlauf / Einbau	3 x / Schicht	Anzahl																					
↓	↓																						
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> Allg. Sichtprüfung auf Materialfehler, Risse, Einschnürungen, Pickel, Beschädigung, Falten und Welligkeit, sowie Riefen</p> <p><input type="checkbox"/> Oberfläche / Sichtflächen mit Abziehlatern abziehen (gemäß Arbeitsanweisung)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vergleichsprüfung mit F-Muster/Grenzmuster (Anzahl, Größe der Löcher, Beschnitt)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrat in Abstimmung bis 0,3 mm zulässig</p>																							
<p>Prüfung des Teiles auf Einfachlehre 11 - 37 D 1 2 2 8 8</p> <p>Es ist nach folgenden Schritten vorzugehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - das zu prüfende Teil ist in die Lehre einzulegen - Aufnahmeforme sind einzustecken - Teil mittels Schelle spannen (ggf. vorgegebene Spannreihenfolge beachten) - Formverlauf (Meßspalt), Aufsprung u. Lochlage prüfen - Bündigkeit an den angegebenen Stellen prüfen <p>ist das Ergebnis der Prüfung der attributiven Merkmale I.O., ist das Teil der Meßmaschine anzuliefern. (Formblatt a_mess.xls verwenden)</p> <p style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">Bis zum I.O. Ergebnis der Meßmaschinenprüfung sind die Teile nur bedingt freigegeben</p> <p>Ergebnisse in Regelkarten eintragen</p> <p>Bei Abweichungen von der Vorgabe Maßnahmen einleiten</p>																							
2.Schritt	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Variable Prüfmerkmale </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Prüfzyklus </div> <p style="margin-top: 5px;">1x / Losgröße</p>																					
<p>Messen des Teiles auf Meßaufnahme 11 - 37 D 1 2 2 8 9</p> <p>Zu messen ist gemäß teilpezifischem Meßprogramm auf der Meßmaschine</p> <p>Die Ergebnisse der Messungen sind zu bewerten, bei Abweichungen von Vorgaben sind die betroffenen Qualitätsregelkreise unverzüglich zu informieren. (Formblatt a_mess.xls verwenden)</p> <p>Ergebnisse PC unterstützt dokumentieren (QUIRL-Datendarstellung)</p> <p>Bei Abweichungen von der Vorgabe Maßnahmen einleiten (QRK's informieren)</p>																							
Erstellungsdatum:	Gültig ab:	Änderung																					
15.10.99	15.10.99																						
Ersteller:	Genehmigt:	Name:																					





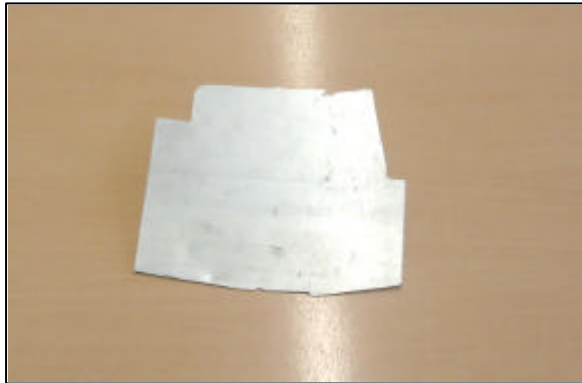
Fehleranalyse am Nutzteile (Lernsituation 1.2)

Bild 1: Fertigungsstufe 1



Bild 2: Fertigungsstufe 2



Bild 3: Fertigungsstufe 3

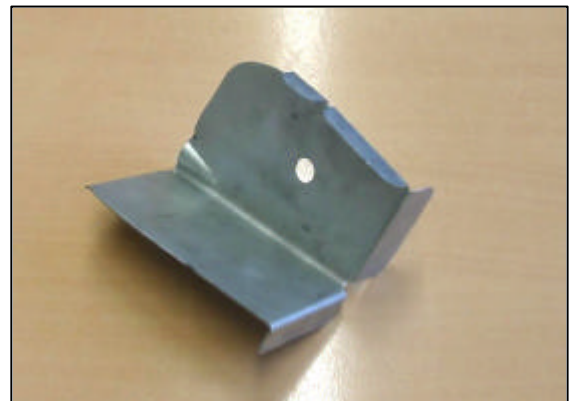


Bild 4: Fertigungsstufe 4

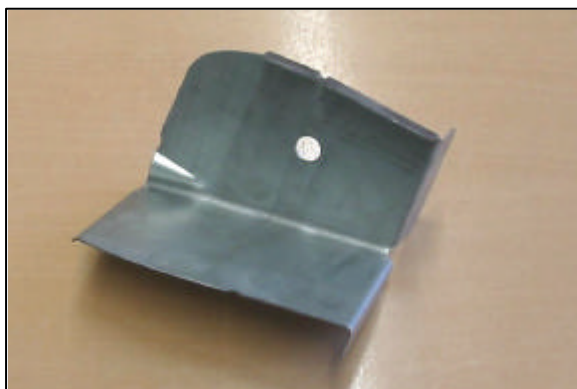


Bild 5: Fertigungsstufe 5

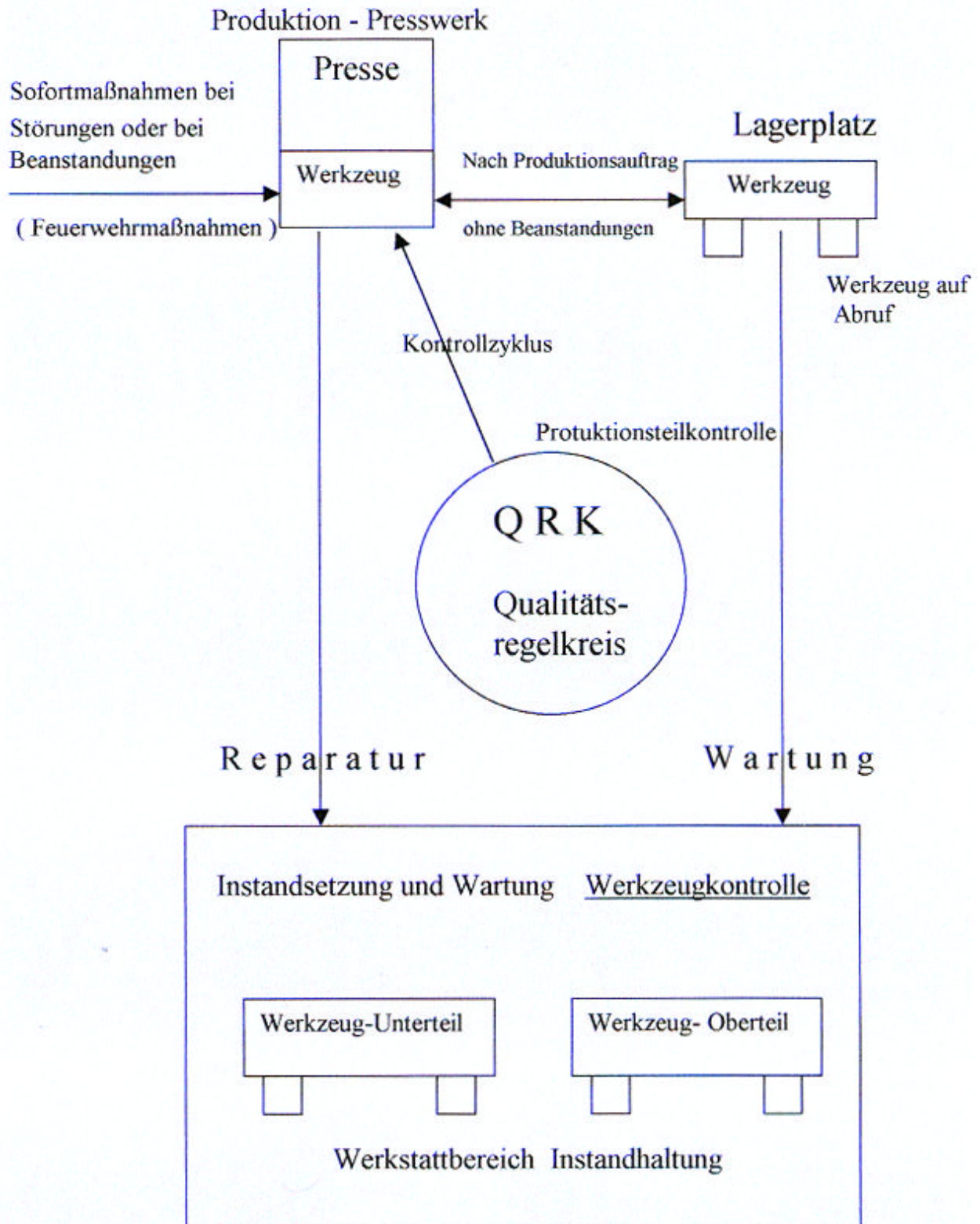


Bild 6: Fertigungsstufe 6

Aufgabe:

Die vorliegenden Nutzteile (Artikel) sind die letzten Teile einer Fertigungsserie von 60.000 Stück. Überprüft die Teile, ob sie in einem fachgerechten Zustand sind. Wenn Beanstandungen vorliegen, stellt fest, an welchen Bauteilen am Werkzeug Beschädigungen vorliegen und eine Instandsetzungsmaßnahme erfolgen muss.

Vorgehensweise in der Instandhaltung



Übersicht: Instandhaltung