

***Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
Baden-Württemberg***

Bildungsplan für die Berufsschule

**Fertigungsmechaniker/
Fertigungsmechanikerin**

Ausbildungsjahr 1, 2 und 3

**Baden-
Württemberg**



Juni 2004

Landesinstitut für Schulentwicklung

Inhaltsverzeichnis

3	Vorwort
4	Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule
7	Umsetzungshinweise für Baden-Württemberg
8	Berufsbezogene Vorbemerkungen
Anhang	Lernfelder

Impressum

Herausgeber:	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart
Lehrplannerstellung:	Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Referat Kommunikation, Presse und Öffent- lichkeit, Lennéstraße 6, 53113 Bonn
Veröffentlichung:	Landesinstitut für Schulentwicklung, Fachbereich 4, Rotebühlstraße 131 70197 Stuttgart, Telefon 0711 6642-311 Veröffentlichung nur im Internet unter www.ls-bw.de

Vorwort

Das duale Ausbildungssystem stellt in seiner Verzahnung von schulischer und betrieblicher Ausbildung mit Blick auf den Arbeitsmarkt, den benötigten qualifizierten Fachkräftenachwuchs und hinsichtlich der Vermittlung beruflicher Handlungskompetenz ein nahezu idealtypisches Ausbildungsmodell dar, von dem die nachwachsende Generation in Deutschland in gleich hohem Maße profitiert wie die Wirtschaft. Mitte der neunziger Jahre geriet die Konzeption der dualen Berufsausbildung in Deutschland hinsichtlich ihrer Aktualität und Zukunftsfähigkeit allerdings zunehmend in die Kritik, ausgelöst durch sich ändernde Arbeitsanforderungen, verursacht aber auch durch das damals zunehmende Auseinanderlaufen von Ausbildungsplatzangebot und demographisch bedingter Nachfrage nach Ausbildungsplätzen. Die Lösungsansätze konzentrierten sich sehr schnell darauf, die differenzierte Struktur des dualen Ausbildungssystems den veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. So fand auf Bundesebene seit dieser Zeit ein grundlegender Modernisierungsprozess statt, in den bis zum Jahr 2008 über 250 Berufe einbezogen wurden. Profilagebendes Kernelement dieses Modernisierungsprozesses ist, die ehemals fachbezogene Ausbildungs- und Prüfungsstruktur stärker an den in Betrieben und Unternehmen der Wirtschaft vorhandenen Geschäftsprozessen und Handlungsfeldern zu orientieren. Damit wurde die Erwartung verbunden, einen qualitativen Entwicklungsprozess in Gang zu setzen und gleichzeitig die Ausbildungsbereitschaft der Wirtschaft zu stärken.

Dies blieb nicht ohne Auswirkungen auf die für den Berufsschulunterricht bundesweit maßgebenden KMK-Rahmenlehrpläne, die von den Ländern mit dem Bund und den Sozialpartnern im Kontext der Neuordnung von Ausbildungsordnungen abgestimmt werden. Prägendes Strukturelement sind seit dieser Zeit sogenannte Lernfelder, die neben der Orientierung an berufstypischen Geschäftsprozessen auch auf die von den Sozialpartnern völlig neu konzipierte Form der Abschlussprüfung Rücksicht nehmen. Die früheren Prüfungsfächer in den Ausbildungsordnungen des Bundes wurden durch sogenannte "Prüfungsbereiche" ersetzt, die von Beruf zu Beruf anders konzipiert sind und entsprechend dem jeweiligen Berufsbild die geforderten Kompetenzen zusammenfassen.

Die Strukturierung der Lehrpläne nach Lernfeldern greift das didaktische Prinzip der Handlungsorientierung auf und der Berufsschulunterricht wird stärker auf die Erfahrungswelt der Auszubildenden bezogen. Die Planung des Unterrichts geht hierbei nicht von fachsystematisch vollständigen Inhaltskatalogen aus, sondern verfolgt das Ziel, den jungen Menschen während ihrer Ausbildung den Erwerb einer zeitgemäßen beruflichen Handlungskompetenz zu ermöglichen. Die Lehrpläne nach der Lernfeldkonzeption setzen somit die Intention neuer und neugeordneter Ausbildungsberufe im dualen System adressatengerecht um und bereiten die Auszubildenden auf eine sich ständig verändernde Arbeits- und Berufswelt vor. Die gestaltungsoffenen Strukturen der Lehrpläne ermöglichen dabei den Berufsschulen größere Freiräume als dies bei den nach Fächern strukturierten Lehrplänen der Fall ist. Neue Entwicklungen und notwendige Anpassungen können so zeitnah und bedarfsorientiert umgesetzt werden.

Neben den fachbezogenen Bildungsplänen sind die Bildungspläne für den berufsübergreifenden Bereich und darüber hinaus die Normen und Werte, die Grundgesetz, Landesverfassung und Schulgesetz von Baden-Württemberg enthalten, Grundlagen für den Unterricht an den Berufsschulen.

Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule

Im Rahmen der bundesweit geregelten dualen Berufsausbildung haben sich die Länder auf einheitliche Formulierungen zum Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule verständigt. Diese werden vereinbarungsgemäß allen Rahmenlehrplänen voran gestellt und lauten wie folgt:

"Teil I: Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" geregelt. Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie – in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern – der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen. Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden. Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

Teil II: Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag. Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule hat eine berufliche Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- “eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.”

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung, kultureller Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage, sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Personalkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d.h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

Teil III: Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt. Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt. Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z.B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen. Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler – auch benachteiligte oder besonders begabte – ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert."

Umsetzungshinweise für Baden-Württemberg

Die für die Umsetzung dieses Lehrplans erforderlichen rechtlichen Rahmenbedingungen sind in der „Verordnung des Kultusministeriums über die Ausbildung und Prüfung an den Berufsschulen (Berufschulordnung)“ in der jeweils gültigen Fassung geregelt. Zu den dort in der Stundentafel ausgewiesenen Unterrichtsbereichen „Berufsfachliche Kompetenz“ und „Projektkompetenz“ gelten folgende allgemeine Hinweise:

Berufsfachliche Kompetenz

Die Lernfelder im Bereich der Berufsfachlichen Kompetenz orientieren sich in Aufbau und Zielsetzung an typischen beruflichen Handlungssituationen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben eine berufliche Handlungskompetenz, die Fachkompetenz, Methodenkompetenz und Sozialkompetenz mit der Fähigkeit und Bereitschaft zum lebenslangen Lernen verbindet. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, sich eigenständig Wissen anzueignen, Probleme zu lösen, neue Situationen zu bewältigen sowie ihren Erfahrungsbereich mit zu gestalten. Diese Zielsetzung lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen, wobei u. a. Lernarrangements mit methodischen Formen wie Projekt, Planspiel, Fallstudie oder Rollenspiel eine immer größere Bedeutung erlangen. Lern- und Leistungskontrollen sollen die im Unterricht angestrebten Ziele möglichst umfassend abdecken. Sie dürfen sich nicht auf das Abprüfen erworbener Kenntnisse beschränken, sondern sollen handlungsorientierte Aufgabenstellungen enthalten.

Projektkompetenz

Die Projektkompetenz geht über die Fachkompetenz hinaus und bildet vorrangig deren Vernetzung mit der Methoden-, Personal- und Sozialkompetenz ab. Die überfachlichen Kompetenzen zeigen sich z. B. in der Entwicklung von Lösungsstrategien, der Informationsverarbeitung, den Techniken der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Projektauftrag sowie deren Präsentation. In diesem Zusammenhang erkennen die Schülerinnen und Schüler ihre vorhandenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Zum Erreichen dieses Ziels bedarf es der gemeinsamen Planung, Durchführung und Kontrolle durch die Lehrkräfte.

Ziele und Inhalte

Die Ziele beschreiben die Handlungskompetenz, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet wird. Formulierungen im Präsens und in der Aktivform betonen das Handeln der Schülerinnen und Schüler. Angemessenes Abstraktionsniveau soll u. a. die Offenheit für künftige technologische und organisatorische Veränderungen sicherstellen. Die Inhalte gehen aus den Zielangaben hervor. Nur soweit sich die Inhalte nicht aus den Zielen ergeben, werden sie gesondert im Lehrplan aufgeführt. Sie konkretisieren die Ziele und beschreiben den Mindestumfang, der zur Erfüllung des Ausbildungsziels im Lernfeld erforderlich ist.

Zeitrichtwerte

Zeitangaben sind Richtwerte für die Anzahl der Unterrichtsstunden. Sie geben den Lehrerinnen und Lehrern einen Anhaltspunkt, wie umfangreich die Lehrplaninhalte behandelt werden sollen. Die Zeitrichtwerte sind Bruttowerte, sie sind unabhängig von der Länge des jeweiligen Schuljahres und enthalten auch die Zeit für Leistungsfeststellungen sowie zur Vertiefung bzw. für Wiederholung.

Reihenfolge

Bei der zeitlichen Anordnung der Lernfelder ist im Rahmen der didaktischen Jahresplanung der Zeitpunkt der Zwischenprüfung bzw. von Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung zu beachten.

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Neben den allgemeinen Vorbemerkungen sind für jeden Ausbildungsberuf in den Rahmenlehrplänen berufsbezogenen Vorbemerkungen formuliert. Für den vorliegenden Ausbildungsberuf lauten diese wie folgt:

"Der vorliegende Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker/zur Fertigungsmechanikerin vom 20. Juni 1997 (BGBl. I S. 1453) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des ersten Ausbildungsjahres mit dem Rahmenlehrplan für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein.

Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr für das Berufsfeld Metalltechnik, Schwerpunkt Fertigungs- und spanende Bearbeitungstechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz).

Für den Prüfungsbereich "Wirtschafts- und Sozialkunde" wesentlicher Lernstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich "Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. Mai 1984) vermittelt.

Fertigungsmechanikerinnen und Fertigungsmechaniker sind im Bereich der Montage von industriellen Serienerzeugnissen tätig. Das berufliche Umfeld wird bestimmt durch technische, technologische, psychologische, soziale, ökonomische und ökologische Aspekte. Ihre Tätigkeit ist gekennzeichnet durch:

- die Montage von Bauteilen und Baugruppen zu Maschinen, Apparaten, Geräten oder Kraftfahrzeugen,
- die dispositiven Aufgaben zur Materialbereitstellung im Rahmen der betrieblichen Fertigungs- und Montagesteuerung,
- die Feinplanungen der Fertigungs- und Montagesteuerung anhand von Montage- und Wartungsplänen, Konstruktionszeichnungen und Verfahrensanweisungen,
- das Sicherstellen der Betriebsbereitschaft von Fertigungsanlagen,
- das Erstellen einfacher Betriebsausrüstungen,
- das Verwalten und Anpassen von Betriebsausrüstungen,
- das Einstellen und Anpassen von Betriebsparametern,
- die Bedienung von Transport- und Lagersystemen,
- das Durchführen von Prüfungen und Einstellen von Funktionen an Baugruppen und Produkten,
- die Fehlerbeseitigungen und Nacharbeiten an Baugruppen und Produkten,
- das Führen, Auswerten und Visualisieren von Qualitätsdaten,
- das Mitwirken bei der Optimierung und Verbesserung der Prozesse und Produkte,
- die Organisation und Koordination der Arbeitsaufgaben und des Personaleinsatzes innerhalb von Arbeitsgruppen,
- das Einhalten der sicherheitstechnischen und ökologischen Normen und betrieblichen Vorschriften.

Infolge einer fortwährenden Weiterentwicklung der technischen und technologischen Möglichkeiten sowie der arbeitsorganisatorischen Änderungen in der Serienfertigung entwickeln sich die kon-

kreten beruflichen Anforderungen in diesem Bereich ständig weiter.

Höhere Eigenverantwortung an Gruppenarbeitsplätzen fordern immer mehr die Human- und Sozialkompetenzen.

Aufgaben des berufsbezogenen Unterrichts der Berufsschule ist es, den Schülerinnen und Schülern – in Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben – den Erwerb einer fundierten beruflichen Handlungskompetenz zu ermöglichen. Voraussetzungen für die berufliche Handlungskompetenz sind neben der fundierten fachlichen Qualifikation:

- selbständiges, analytisches und vernetztes Denken,
- Eigeninitiative und Verantwortungsbewusstsein,
- Team- und Kommunikationsfähigkeit,
- geistige Mobilität,
- Fähigkeit zur Nutzung technischer und organisatorischer Hilfsmittel und Verfahren,
- Bereitschaft zur ständigen Fortbildung.

Diese Schlüsselqualifikationen, die den angehenden Fertigungsmechanikerinnen und Fertigungsmechanikern die Möglichkeit geben, sich Spezialwissen selbst anzueignen sowie zukünftige Entwicklungen zu erfassen und zu beurteilen, sind im Zusammenhang mit berufsspezifischen Kenntnissen und Fähigkeiten zu erwerben. Dabei kann eine inhaltliche Vollständigkeit im Sinne der Fachwissenschaft nicht erreicht werden. Die Lerninhalte sind so ausgewählt und strukturiert, dass ein exemplarisches Lernen möglich ist. Sie sollen im Unterricht in Umfang und Tiefe so weit behandelt werden, wie es zum Erreichen der in den Lernfeldern angegebenen Ziele erforderlich ist. Bei der Gestaltung der Lernfelder steht die jeweilige berufliche Handlung, die die Schülerinnen und Schüler aus dem beruflichen Alltag kennen, im Mittelpunkt.“

Anhang: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin				
Lernfelder		Zeitrichtwerte		
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Nr.				
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80		
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80		
3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80		
4	Warten technischer Systeme	80		
5	Vorbereiten der Montage von Bauteilen und Baugruppen		60	
6	Mitgestalten von Fertigungsprozessen		40	
7	Sichern und Optimieren des Materialflusses		40	
8	Arbeiten und Mitwirken in verschiedenen Arbeitsorganisationsformen		60	
9	Anwenden von Werkzeugen des Qualitätsmanagements		80	
10	Veranlassen und Durchführen von Instandhaltungsmaßnahmen			40
11	Durchführen von Montagearbeiten			60
12	Sichern und Optimieren von Prozessabläufen			60
13	Handeln nach Normen des Qualitätsmanagements			60
14	Bedienen von automatisierten Anlagen			60
Summe:		320	280	280

Lernfeld 1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.

Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.

In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

- Teilzeichnungen
- Gruppen- oder Montagezeichnungen
- Technische Unterlagen und Informationsquellen
- Funktionsbeschreibungen
- Fertigungspläne
- Eisen- und Nichteisenmetalle
- Eigenschaften metallischer Werkstoffe
- Kunststoffe
- Allgmeintoleranzen
- Halbzeuge und Normteile
- Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge
- Hilfsstoffe
- Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens
- Prüfen
- Material-, Lohn- und Werkzeugkosten
- Masse von Bauteilen, Stückzahlberechnung
- Präsentationstechniken
- Normen

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das maschinelle Herstellen von berufstypischen Bauelementen vor. Dazu werten sie Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und Stücklisten aus. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.

Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.

Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien aus und bereiten die Maschinen für den Einsatz vor.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.

Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie die modernen Medien und Präsentationsformen.

In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.

Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit den Einflüssen auf den Fertigungsprozess auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

- Technische Zeichnungen und Informationsquellen
- Fertigungspläne
- Funktionsbeschreibungen
- Auswahlkriterien für Prüfmittel und Anwendungen
- ISO – Toleranzen
- Oberflächenangaben
- Messfehler
- Bohren, Senken, Reiben, Fräsen, Drehen
- Funktionseinheiten von Maschinen und deren Wirkungsweise
- Standzeiten von Werkzeugen
- Fertigungsdaten und deren Berechnungen
- Kühl- und Schmiermittel
- Grundlagen des Qualitätsmanagements
- Werkzeug- und Maschinenkosten, Materialverbrauch, Arbeitszeit

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Herstellen von einfachen Baugruppen vor. Dazu lesen sie berufstypische Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und einfache Schaltpläne und können die Funktionszusammenhänge der Baugruppen beschreiben und erklären.

Sie erstellen und ändern Teil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und wenden Informationen aus technischen Unterlagen an. Auch unter Verwendung von Lernprogrammen planen sie einfache Steuerungen und wählen die entsprechenden Bauteile aus.

Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen und vergleichen Montagevorschläge auch unter Anwendung fach- und englischsprachiger Begriffe. Einzelteile werden systematisch und normgerechnet gekennzeichnet. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne unter Berücksichtigung von Montagehilfsmitteln und kundenspezifischen Anforderungen.

Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.

Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team.

Sie entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle und dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten Prüfergebnisse, beseitigen Qualitätsmängel, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

- Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne
- Technische Informationsquellen
- Funktionsbeschreibungen
- Stückliste und Montagepläne
- Montagebeschreibungen
- Werkzeuge, Vorrichtungen
- Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe
- Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens
- Normteile
- Grundlagen des Qualitätsmanagements
- Funktionsprüfung
- Kraft- und Drehmomentberechnungen
- Grundlagen der Steuerungstechnik
- Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung
- Montagekosten

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung von technischen Systemen insbesondere von Betriebsmitteln vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft. Dabei bewerten sie die Bedeutung dieser Instandhaltungsmaßnahme unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen auch in englischer Sprache. Sie planen Wartungsarbeiten und bestimmen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie wenden die Grundlagen der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik an und erklären einfache Schaltpläne in den verschiedenen Gerätetechniken.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel. Sie messen und berechnen elektrische und physikalische Größen. Sie bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse und stellen diese dar.

Inhalte:

- Grundbegriffe der Instandhaltung
- Wartungspläne
- Anordnungspläne
- Betriebsanleitungen
- Betriebsorganisation
- Verschleißursachen, Störungsursachen
- Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung
- Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel
- Funktionsprüfung
- Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen
- Schadensanalyse
- Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz
- Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit
- Normen und Verordnungen

Lernfeld 5: Vorbereiten der Montage von Bauteilen und Baugruppen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Montageteile und Baugruppen und stellen die Betriebsbereitschaft des Arbeitsplatzes und maschineller Montagehilfen her.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die verschiedenen Fügeverbindungen, wählen diese unter Beachtung technologischer Erfordernisse aus und führen die erforderlichen mathematischen Berechnungen durch.

Sie lesen technische Unterlagen und wählen die benötigten Werkzeuge, Montagehilfsgeräte, Werk- und Hilfsstoffe aus.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen arbeitswissenschaftliche, soziale, ökonomische und ökologische Prinzipien für die Arbeitsplatzgestaltung und wenden diese bei den Montagetechniken an.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse und präsentieren diese.

Inhalte:

- Teil- und Gruppenzeichnungen
- Normen zu Zeichnungen, Stoffen und Formen
- Passungen und Toleranzen
- Betriebs- und Bedienungsanleitungen
- Montagepläne
- Betriebsspezifische Werk- und Hilfsstoffe
- Schrauben-, Stift-, Bolzen-, Klemm-, Steckverbindungen
- Klebe-, Schlauchverbindungen
- Berechnungen zu Fügetechniken: Festigkeit, Drehmoment und Reibung
- Montagewerkzeuge und Montagehilfsgeräte
- Arbeitsplatzanalyse und Arbeitsplatzgestaltung
- Montagegerechte Lagerung
- Arbeitsgestaltung
- Präsentationstechniken

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Aufbau und die Funktionszusammenhänge von vorwiegend montageorientierten Betriebsmitteln. Sie schaffen nach Vorgaben der Produktionsplanung die Betriebsbereitschaft und kontrollieren Betriebszustände und Betriebsvoraussetzungen. Sie bedienen Fertigungsanlagen, Vorrichtungen, Werkzeuge, Prüf- und Hilfsmittel unter Berücksichtigung der jeweiligen Einflüsse. Dazu legen die Schülerinnen und Schüler die Bewegungsabläufe selbständig fest. Sie beachten dabei sowohl die technischen als auch sicherheitstechnischen Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsplätzen.

Inhalte:

- Maschinen zur spanlosen Bearbeitung
- Maschinen zum Fügen
- Elektrische Handarbeitsmittel
- Rechnergestützte Arbeitsmittel
- Funktionsgruppen an Arbeitsmitteln
- Bedienung von Fertigungsanlagen
- Arbeitsanweisungen, Belege bei der Arbeit mit Fertigungsanlagen
- Schaffen der Betriebsbereitschaft von Fertigungsanlagen
- Kontrolle der Betriebszustände und Füllstände von Fertigungsanlagen
- Vorrichtungsarten und -elemente
- Handhabung von Vorrichtungen, Werkzeugen, Prüf- und Hilfsmitteln
- Spannkräfte
- Bewegungsabläufe
- Bedien- und Schaltelemente
- Tastatursymbole
- Arbeitssicherheit
- Markierung von Flächen in Arbeitsräumen

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler überwachen, sichern und optimieren den Materialfluss in ihrem Arbeitsbereich. Dazu unterscheiden sie die betrieblichen Transport- und Lagereinrichtungen nach Art und Einsatzbedingungen. Zugehörige Hilfsmittel und Organisationsformen der betrieblichen Transport- und Lagerprozesse werden analysiert und hinsichtlich der Sicherheits- und Umwelanforderungen bewertet. Die Ergebnisse werden unter Verwendung geeigneter Medien dargestellt.

Inhalte:

- Eigenschaften von Transport- und Lagergütern
- Anforderungen an Transport- und Lagersysteme
- Technische Komponenten von Lagersystemen
- Organisationsformen von Lagersystemen
- Technische Komponenten von Transportsystemen
- Organisationsformen von Transportsystemen
- Materialdisposition: Kanban, Just-In-Time
- Entsorgung von Fertigungsabfällen, Rest- und Hilfsstoffen nach Umweltschutzvorschriften
- Sicherheit im Transport- und Lagerprozess

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Organisationsstrukturen der Betriebe und vergleichen unterschiedliche Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation. Sie untersuchen Arbeitsorganisationsformen und Arbeitsplätze und bewerten diese hinsichtlich sozialer, ergonomischer, ökonomischer und ökologischer Anforderungen. Die Arbeitsergebnisse werden in Gruppengesprächen moderiert und präsentiert. Die Schülerinnen und Schüler gestalten anhand betrieblicher Fertigungsaufgaben unter Berücksichtigung von Arbeitsorganisationsprinzipien und der Leistungs- und Bewertungssysteme Arbeitsplätze mit. Weiterhin wenden sie Methoden der Gruppenarbeit an und wirken bei der Planung und Steuerung von Fertigungsaufträgen mit Hilfe EDV-gestützter Systeme mit. Dabei werden die Vorschriften des betrieblichen Datenschutzes berücksichtigt.

Inhalte:

- Aufbauorganisation
- Ablauforganisation
- Integrierende Organisationsformen
- Optimierung von Produktionsprozessen
- Datenschutz
- Taylorismus
- Job-enlargement, Job-enrichment, Job-rotation
- Teilautonome Arbeitsgruppen
- Arbeitsplatzbewertung
- Gruppenbewertung
- Gruppenarbeit und Gruppentraining
- Gruppengespräch und Moderation
- Fortbildung und Personalbedarf
- Teilefamilie fertigungstechnisch ähnlicher Teile
- Fertigungsmittel für die Komplettbearbeitung
- Arbeitsgruppen gleichartiger Arbeiten
- Tätigkeiten in der Fertigungsinsel
- Grundsätze und Formen der Entlohnung
- Kosten und Leistungen

Lernfeld 9: Anwenden von Werkzeugen des Qualitätsmanagements

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und bewerten die Wechselwirkung zwischen der Qualität der Produkte und dem Unternehmenserfolg. Sie stellen den Zusammenhang zwischen dem qualitätsbewussten Handeln von allen Mitarbeitern in allen Betriebsprozessen und der Qualität der Produkte her.

Die Schülerinnen und Schüler wirken bei der Durchführung der Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse als vorbeugendes Werkzeug zur Verminderung von Fehlern in Fertigungsprozessen mit. Dazu eignen sie sich Kenntnisse über die Funktion und den Aufbau von Prüfeinrichtungen an. Sie verwenden diese zur Prüfung der Bauteile auf fehlerfreie Beschaffenheit vor dem Einbau und zur Funktionsprüfung von Baugruppen und kompletten Produkten nach dem Fertigungsprozess.

Die Schülerinnen und Schüler wenden die Prüfdatenerfassung und -auswertung als Werkzeug zur Verbesserung der Prozesse an und beurteilen komprimiert dargestellte Prüfdaten. Dazu beachten Sie die Informationen eines Prüfplans und setzen diesen im Rahmen eines Prüfauftrags um.

Inhalte:

- Ziele des Qualitätsmanagements
- Kundenorientierung
- Prozessoptimierung
- Qualität
- Qualitätsmerkmale
- Fehler
- Prüfprinzipien
- Prüfplan
- Prüfauftrag
- Prüfgrößenerfassung
- Umformen, Verstärken und Verarbeiten von Prüfwerten
- Anzeige und Ausgabe von Prüfwerten
- Verdichten und Auswerten von Prüfdaten
- Strichliste
- Stab- und Balkendiagramme
- Verteilungsformen: Normalverteilung
- Fehlersammelkarte
- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse

Lernfeld 10: Durchführen und Veranlassen von Instandhaltungsmaßnahmen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Vorschriften und Anleitungen zur Wartung und Instandhaltung und führen auf dieser Grundlage regelmäßigen Wartungen und Instandhaltungen durch bzw. veranlassen diese.

Auch unter Zuhilfenahme der Betriebsanleitung grenzen die Schülerinnen und Schüler im Störfall die Fehlerursache systematisch ein, beseitigen diese oder veranlassen die Beseitigung.

Verbrauchte Hilfsstoffe und defekte Teile werden auf der Grundlage der einschlägigen Umwelt- und Arbeitsschutzbestimmungen entsorgt.

Inhalte:

- Wartung
- Schmierarbeiten
- Schmierstoffe
- Reinigen
- Nachstellen
- Inspektion
- Prüfen
- Diagnostizieren
- Instandsetzung
- Fehlereingrenzung
- Austausch
- Reparatur
- Vorschriften, Pläne
- Entsorgung nach Umweltschutzvorschriften
- Gesprächsführung
- Umgang mit internen Kunden

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich durch Montageanleitungen und -pläne einen Überblick über die notwendigen Montageschritte und führen Montagearbeiten in unterschiedlichen Organisationsformen durch. Sie bedienen dabei Einrichtungen zum Spannen, Justieren, Fügen und Prüfen. Um die Sensibilität bei der Bedienung dieser Einrichtungen zu fördern, führen Sie Berechnungen im Rahmen ausgewählter Aufgaben durch.

Inhalte:

- Organisationsformen in der Montage
- Automatisierung der Montage
- Montageanleitungen und -pläne
- Einrichtungen zum Spannen
- Berechnungen: Hebelgesetz, Auflagerkräfte und Flächenpressung
- Montagetätigkeiten an elektrischen und elektronischen Bauteilen
- Montagetätigkeiten an mechanischen Bauteilen und Baugruppen
- Handhabungstechniken
- Prüftätigkeiten während und nach dem Montageprozess
- Bestimmte und unbestimmte Justage
- Justieren durch Einformen, Umformen, Trennen, Nachbehandeln und Einstellen

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Einfluss- und Kenngrößen, Sicherungsmöglichkeiten und Sicherheitsforderungen für den Prozessablauf. Sie führen unterschiedliche funktions- und prozessorientierte Arbeits- und Transportaufgaben sowie zugehörige Abläufe an Arbeitsplätzen aus. Sie wirken bei der Optimierung der Qualität und Wirtschaftlichkeit dieser Abläufe mit. Durch rechtzeitige Nutzung von Eingriffsmöglichkeiten sichern sie die Prozesse. Sie wirken beim Fertigungsablauf neuer oder veränderter Produkte mit und dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse.

Inhalte:

- Einflussgrößen und Auswirkungen auf Prozessabläufe
- Kenngrößen in Prozessabläufen
- Visualisierung von Prozessabläufen
- Sicherungsmaßnahmen bei Prozessabläufen
- Arbeitssicherheit
- Optimierung der Prozessqualität
- Optimierung der Wirtschaftlichkeit
- Optimierungstechniken: Paretoanalyse
- Fallbeispiele

**Lernfeld 13: Handeln nach den Normen des
Qualitätsmanagements**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler richten ihr berufliches Denken nach den Normen des Qualitätsmanagements aus und wenden die für ihren Berufsbereich wichtigsten Instrumente und Werkzeuge des Qualitätsmanagements an. Sie leisten ihren Beitrag zu einem ständigen Verbesserungsprozess um den Unternehmenserfolg und damit auch die Arbeitsplätze zu sichern.

Inhalte:

- Normen des Qualitätsmanagements
- Prüfungen
- Prüfmittelfähigkeit
- Prüfmittelverwaltung und -überwachung
- Statistische Methoden in der Prozesslenkung
- Korrekturmaßnahmen bei Prozessabweichungen
- Lenkung fehlerhafter Produkte
- Qualitätsaudits
- Vorschlagswesen
- Qualitätsaufzeichnungen
- Qualitätsmanagementhandbuch
- Produkthaftung
- Ständige Verbesserungsprozesse

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln an einfachen berufsbezogenen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Automatisierungstechnik Verständnis für die Notwendigkeit von flexiblen Fertigungssystemen und eignen sich die Fähigkeiten für einen eigenverantwortlichen Umgang mit im Betrieb befindlichen Anlagen in der Fertigung an.

Sie analysieren den Zweck, die Funktion und den Aufbau von bestehenden automatisierten technischen Systemen vor dem Hintergrund ökologischer, ökonomischer, sicherheitstechnischer und sozialkritischer Aspekte. Sie diskutieren und bewerten ihre Arbeitsergebnisse und präsentieren diese mit Hilfe moderner Medien und Präsentationsformen.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Notwendigkeit einer ausgeprägten Berufsfähigkeit als Grundlage für die zu verrichtenden Tätigkeiten im Bereich der Anlagenführung, der vorbeugenden Wartung und Instandhaltung, einfacher Instandsetzungsarbeiten und möglicher Verbesserungen zur Erhaltung und Steigerung von Qualitätsstandards.

Inhalte:

- Analyse sozio-technischer Handlungssysteme
- Analyse rechnergestützter Systeme
- Einzel- und Gesamtfunktionen von automatisierten Anlagen
- Stoff-, Energie-, Informationsfluss in automatisierten Anlagen
- Informationsstruktur
- Funktionselemente, Funktionseinheiten
- Schnittstellen
- Betriebsdatenerfassung
- Sicherstellung des Materialflusses
- Sicherheitsbestimmungen
- Vorbeugende Wartung automatisierter Anlagen
- Einfache Instandsetzung automatisierter Anlagen
- Verbesserung und Optimierung von automatisierten Prozessen