

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Uhrmacher/Uhrmacherin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 29.06.2001)

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. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

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 Grund- und 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 Selbstständigkeit, 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.

Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Uhrmacher/zur Uhrmacherin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Uhrmacher/zur Uhrmacherin vom 02.07.2001 (BGBl. I S. 1476) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Uhrmacher/Uhrmacherin (Beschluss der KMK vom 22.01.1976) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff 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 18.05.1984) vermittelt.

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Uhrmacher/Uhrmacherin				
Lernfelder		Zeitrichtwerte		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
1	Systeme der Zeitmessung unterscheiden	40		
2	Werkzeuge und Uhrenteile herstellen	80		
3	Mechanische Großuhren warten und instandsetzen	120		
4	Funktionsprinzipien elektrischer Großuhrwerke analysieren	40		
5	Mechanische Schwingsysteme und Hemmungen in Großuhren warten und instandsetzen		80	
6	Großuhrenteile konstruieren und fertigen		80	
7	Mechanische Kleinuhren warten und instandsetzen		40	
8	Funktionsprinzipien von Uhren mit elektronisch gesteuerten mechanischen Schwingsystemen analysieren		40	
9	Aufgaben im Servicebereich durchführen		40	
10	Funktionen von Zusatzeinrichtungen mechanischer Kleinuhren überprüfen und instandsetzen			80
11	Schwingsysteme und Hemmungen mechanischer Kleinuhren überprüfen und instandsetzen			80
12	Bauteile für Kleinuhren konstruieren und fertigen			40
13	Uhrgehäuse, Ausstattungsteile und industriell gefertigten Schmuck pflegen und aufarbeiten			40
14	Elektronische Uhren prüfen und instandsetzen			40
	Summe	280	280	280

**Lernfeld 1: Systeme der Zeitmessung
unterscheiden**

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben unser Sonnensystem. Sie begründen aus den Bewegungen der Erde um die Sonne und deren Drehung um die eigene Achse die Grundlagen der Zeitmessung. Sie leiten daraus Systeme der Zeiteinteilung und die Entstehung der Jahreszeiten ab. Sie beschreiben Kalendersysteme und erklären deren Entwicklung. Sie begründen die Bedeutung der Zeitmessung für Gesellschaft, Wirtschaft und Technik.

Inhalte:

natürliche und mathematische Zeiteinheiten
wahre und mittlere Ortszeit
Sternzeit
Zonenzeit
Atomzeit
räderlose Zeitmessgeräte
Zeitberechnungen
Kalendersysteme
Jahreszeiten
trigonometrische Berechnungen
Skizzen, Zeichnungen

Lernfeld 2: Werkzeuge und Uhrenteile herstellen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Std.****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler begründen die Auswahl geeigneter Bearbeitungsverfahren nach fertigungstechnischen und ökonomischen Kriterien.

Sie berechnen Werkstoffbedarf und Werkstoffkosten. Sie ermitteln werkstofftechnische und maschinentechnische Daten.

Sie lesen Konstruktionszeichnungen, fertigen Skizzen an und arbeiten auftragsbedingte Veränderungen ein.

Sie wenden geeignete Mess- und Prüfmittel an und dokumentieren das Prüfergebnis. Sie beurteilen gegenseitig ihre Arbeitsergebnisse im Hinblick auf Maßgenauigkeit und Ausführungsqualität. Dabei gehen sie sachlich und konstruktiv vor.

Sie beachten die für die Bearbeitungsverfahren vorgeschriebenen Arbeitsschutzmaßnahmen und Umweltschutzvorschriften.

Inhalte:

Umformen

Manuelles und maschinelles Spanen

Prüfen

Skizzen, Zeichnungen, Toleranzen, Oberflächen

Werk- und Hilfsstoffe

- Eigenschaften
- Anwendung
- Bezeichnung

Werkstoffbedarf, Werkstoffkosten

Umweltschutz

Arbeitsschutz

**Lernfeld 3: Mechanische Großuhren warten
und instandsetzen**

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 120 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Funktionsweisen verschiedener Bauelemente und Baugruppen in mechanischen Großuhren. Dabei wenden sie Fachbegriffe an, erstellen Skizzen, lesen Zeichnungen, erschließen Informationen aus technischen Unterlagen und nutzen auch Informations- und Kommunikationstechniken.

Sie zerlegen Werke in ihre Baugruppen und untersuchen diese auf Fehlfunktionen. Sie stellen Fehler und Beschädigungen an den einzelnen Komponenten fest und beheben diese. Sie reinigen und montieren die Werke. Die Schülerinnen und Schüler justieren Hemmung und Schwingsystem. Sie unterscheiden je nach Einsatzort verschiedene Schmiermittel und kennen deren richtige Anwendungen für den Werterhalt der Uhr. Sie regulieren nach sorgfältiger Gangkontrolle die Uhr. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren den Arbeitsablauf. Sie beachten, dass sie im Kundenauftrag handeln.

Sie beachten Umweltschutzvorschriften und den Arbeitsschutz.

Inhalte:

Antrieb

Räderwerk

Hemmungen

- rückführend
- ruhend

Schwingsystem

Schlagwerke

Weckwerke

Berechnungen zu Übersetzungen und Gangdauer

Werkstoffe

Lagerungen

Skizzen, Zeichnungen, technische Unterlagen

Bearbeitungsverfahren

Reinigung

Schmierung

Umweltschutz

Arbeitsschutz

EDV

Instandsetzungsprotokoll

**Lernfeld 4: Funktionsprinzipien elektrischer
Großuhrwerke analysieren****1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Std.****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Funktionsweisen verschiedener elektrischer Großuhren. Sie beschreiben den Aufbau und die Arbeitsweise von Baugruppen und Bauteilen. Dabei nutzen sie Schaltpläne, Ersatzteillisten und Datenblätter. Die Schülerinnen und Schüler zeichnen einfache elektrische Schaltpläne, berechnen elektrische Größen und erstellen Messprotokolle. Sie wenden zur Funktions- und Fehleranalyse geeignete Messinstrumente an und dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse manuell und computergestützt.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden verschiedene Batteriearten und deren entsprechenden Einsatz in Uhrwerken. Sie beschreiben die Umweltproblematiken von Batterien und wenden Umweltschutzmaßnahmen bei deren Entsorgung an.

Sie kennen die Gefahren des elektrischen Stromes und beachten die Arbeitsschutzmaßnahmen.

Inhalte:

Energiequellen
elektrische Bauelemente
Ohm'sches Gesetz
Elektrische Leistung, elektrische Arbeit
Messgeräte
Schaltungen
Magnetismus
Induktion
Schaltpläne und technische Informationen
Berechnungen
Arbeitsschutz
Umweltschutz

**Lernfeld 5: Mechanische Schwingsysteme und
Hemmungen in Großuhren warten
und instandsetzen**

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und vergleichen Schwingsysteme und Hemmungsarten der Großuhren und leiten grundlegende Funktionsprinzipien ab. Sie führen Grundeinstellungen an verschiedenen Hemmungen und Schwingsystemen aus, erkennen Fehler und erläutern deren Abhilfe.

Sie ordnen die Schwingsysteme und Hemmungen nach ihrer chronologischen Entwicklung und nennen herausragende Uhrmacher.

Die Schülerinnen und Schüler erklären den Unterschied zwischen mathematischem und physischem Pendel. Sie erkennen Einflüsse auf die Schwingungsdauer und leiten entsprechende Kompensationseinrichtungen ab. Sie berechnen Pendel einfacher Großuhren.

Die Schülerinnen und Schüler konstruieren und berechnen Funktionsteile verschiedener Hemmungen.

Inhalte:

Schwingsysteme:

- Waag
- Mathematisches und physisches Pendel
- Drehpendel
- Unruh

Pendelwerkstoffe

Pendelaufhängung

Pendelregulierung

Kompensationspendel

- Temperaturkompensation
- Luftdruckkompensation

Pendelberechnungen

Hemmungen für Pendeluhren:

- ruhende Hemmungen
- rückführende Hemmungen
- freie Hemmungen

Konstruktion und Berechnung von Hemmungen

Lernfeld 6: Großuhrenteile konstruieren und fertigen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Maße für Uhrenteile. Dabei wenden sie verschiedene Prüfmittel situationsgerecht an, erstellen Skizzen und erschließen Informationen aus technischen Unterlagen. Die Schülerinnen und Schüler wenden neben herkömmlichen Zeichenmethoden CAD Programme an.

Sie treffen Entscheidungen über zu verwendende Werkstoffe und deren Wärme- und Oberflächenbehandlung. Sie wählen die für die Herstellung erforderlichen manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren aus.

Sie beachten die für die Bearbeitungsverfahren vorgeschriebenen Arbeitsschutzmaßnahmen und Umweltschutzvorschriften.

Sie nutzen zur Kontrolle von Werkstückmaßen und zur Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit geeignete Prüfmittel, dokumentieren und beurteilen das Prüfergebnis.

Die Schülerinnen und Schüler berechnen Herstellungskosten und erstellen Kostenvoranschläge. Sie beraten Kunden hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen zum Werterhalt der Uhr.

Inhalte:

Maßerfassung

Berechnungen

Skizzen, Zeichnungen, Konstruktionen

Toleranzen und Passungen

Oberflächengüte

Fertigungsverfahren

Prüfen

Werkstoffe

Wärmebehandlung

Oberflächenbehandlung

Arbeitsschutz

Umweltschutz

Kalkulation, Beratung

**Lernfeld 7: Mechanische Kleinuhren warten und
instandsetzen**

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Funktion der Baugruppen verschiedener Kleinuhren. Dabei wenden sie Fachbegriffe an, erstellen Skizzen, lesen Zeichnungen, erschließen Informationen aus technischen Unterlagen und nutzen Informations- und Kommunikationstechniken.

Sie demontieren Werke, untersuchen diese auf Fehlfunktionen und Beschädigungen und beseitigen diese. Die Schülerinnen und Schüler kalkulieren die Instandsetzungskosten, erstellen Kostenvoranschläge. Sie beraten den Kunden hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen zum Werterhalt der Uhr.

Sie reinigen und montieren die Werke. Die Schülerinnen und Schüler justieren Hemmung und Schwingsystem. Sie unterscheiden je nach Einsatzort verschiedene Schmiermittel und kennen deren richtige Anwendung für den Werterhalt der Uhr.

Sie regulieren nach sorgfältiger Gangkontrolle die Uhr und dokumentieren den Arbeitsablauf.

Sie wenden Umweltschutzvorschriften an und beachten Arbeitsschutzmaßnahmen.

Inhalte:

Antrieb
Aufzug
Räderwerk
Zeigerwerk
Hemmungen
Schwingsystem
Berechnungen zu Übersetzungen, Gangdauer
Werkstoffe
Lagerungen
Skizzen, Zeichnungen, technische Unterlagen
Reinigung
Schmierung
Umweltschutz
Arbeitsschutz
Datenverarbeitung mit Branchensoftware
Instandsetzungsprotokoll
Kalkulation und Beratung

Lernfeld 8: Funktionsprinzipien von Uhren mit elektronisch gesteuerten mechanischen Schwingsystemen analysieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Std.
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Funktionsprinzipien verschiedener elektronischer Uhren, deren Baugruppen und Bauteile unter Anwendung von Vielfachmessgeräten. Sie erklären den Aufbau und die Wirkungsweise einfacher Halbleiterbauelemente in der analogen Schaltungstechnik von elektronisch gesteuerten mechanischen Schwingsystemen. Die Schülerinnen und Schüler erläutern den grundsätzlichen Aufbau einer Quarz – Analog – Großuhr und erstellen hierzu ein Blockschaltbild. Sie beschreiben die piezoelektrischen Eigenschaften des Quarzkristalls, die Funktion des Schwingquarzes als Zeitnormal der Uhr und seine Zusammenarbeit mit der Integrierten Schaltung. Sie verfolgen den Signalweg der Quarzschwingungen durch das Blockschaltbild der Integrierten Schaltung zum elektromechanischen Wandler.	
Inhalte: Magnetismus und Elektromagnetismus Spule - Induktion - Selbstinduktion Kondensator Halbleiterbauelemente - Diode - Transistor Schaltungen Blockschaltbilder - Quarz – Analog – Uhr - Integrierte Schaltung Schwingquarz Messprotokolle Elektromechanische Wandler Räder- und Zeigerwerke Berechnungen Werkstoffe der mechanischen Baukomponenten	

**Lernfeld 9: Aufgaben im Servicebereich
durchführen**

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler können Aufträge zur Wartung und Instandsetzung von Uhren und Schmuck annehmen und Kundinnen und Kunden hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen beraten. Sie erläutern dem Kunden erstellte Kostenvoranschläge und Abrechnungen im Gespräch. Sie berücksichtigen bei der kundenorientierten Beratung verkaufpsychologische Grundsätze. Sie entwickeln bei Reklamationen angemessene Lösungsvorschläge.

Sie bereiten adressatengerecht Informationen zur Bedienung und Pflege von Uhren und Schmuck auf und wenden dabei auch fremdsprachliche Fachausdrücke an.

Sie ermitteln und dokumentieren den Warenbestand im Servicebereich und führen Dispositionen für den Wareneinkauf durch.

Sie gestalten Auslagen in Schaufenstern und Verkaufsräumen.

Inhalte:

betriebsbezogener Schriftverkehr

Logistik

Kalkulation

Reklamationen

Gesprächsführung

Kundenbetreuung

Präsentationstechnik

Schauwerbung

deutsche und fremdsprachliche Fachausdrücke

**Lernfeld 10: Funktionen von Zusatzeinrichtungen
mechanischer Kleinuhren überprüfen
und instandsetzen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler demontieren die Werke und untersuchen die Zusatzeinrichtungen auf Fehlfunktionen.

Dabei erstellen sie Skizzen, lesen Zeichnungen, erschließen Informationen aus technischen Unterlagen und nutzen Informations- und Kommunikationstechniken.

Sie beseitigen Fehler und Beschädigungen.

Die Schülerinnen und Schüler berechnen Wartungskosten und erstellen Kostenvoranschläge.

Sie beraten Kunden und erklären die zum Werterhalt der Uhr notwendigen Arbeiten.

Sie führen Grundeinstellungen der Zusatzeinrichtungen nach Firmenvorschriften aus. und erklären dem Kunden die korrekte Bedienung der Zusatzeinrichtungen. Sie unterscheiden die verschiedenen Schmiermittel und wenden diese richtig an.

Die Schülerinnen und Schüler beachten, dass sie im Kundenauftrag handeln und dokumentieren den Arbeitsablauf.

Sie beachten Umweltschutzvorschriften und den Arbeitsschutz.

Inhalte:

Zusatzeinrichtungen

- Automatikaufzug,
- Chronografen,
- Kalender

Berechnungen

Skizzen, Zeichnungen, technische Unterlagen

Bearbeitungsverfahren

Reinigung

Schmierung

Umweltschutz

Arbeitsschutz

Datenverarbeitung mit Branchensoftware

Kalkulation

Instandsetzungsprotokoll

**Lernfeld 11:Schwingsysteme und Hemmungen
mechanischer Kleinuhren überprüfen
und instandsetzen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und vergleichen Schwingsysteme und Hemmungsarten der Kleinuhren, ordnen sie chronologisch und leiten grundlegende Funktionsprinzipien ab. Sie führen Grundeinstellungen an verschiedenen Hemmungen und Schwingsystemen aus, erkennen Fehler und erläutern deren Abhilfe. Sie nehmen Gangkontrollen vor, erkennen Ursachen für Gangabweichungen und ergreifen entsprechende Maßnahmen.

Sie regulieren die Uhr und protokollieren ihre Arbeitsschritte.

Die Schülerinnen und Schüler konstruieren und berechnen Funktionsteile verschiedener Hemmungen.

Inhalte:

Hemmungen

- Funktion
- Grundeinstellung
- Fehlerbeseitigung

Schwingsysteme

- Arten
- Aufbau
- Isochronismus, Anisochronismus
- Temperaturkompensation
- Fehlerbeseitigung

Hemmungskonstruktionen

Berechnungen

Werkstoffe

Messinstrumente

**Lernfeld 12: Bauteile für Kleinuhren konstruieren
und fertigen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Skizzen und Zeichnungen von Einzelteilen und Baugruppen. Sie wenden neben herkömmlichen Zeichenmethoden CAD - Programme an. Sie ermitteln Maße fehlender Teile, rekonstruieren diese und legen die anzuwendenden Fertigungsverfahren fest. Sie treffen Entscheidungen über zu verwendende Werkstoffe und deren Wärme- und Oberflächenbehandlung.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Fertigung von Teilen auf CNC – Maschinen.

Sie nutzen zur Kontrolle von Werkstückmaßen und zur Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit geeignete Prüfmittel, dokumentieren und beurteilen das Prüfergebnis.

Die Schülerinnen und Schüler berechnen Herstellungskosten und erstellen Kostenvoranschläge. Sie erklären kundenorientiert die zum Werterhalt der Uhr notwendigen Arbeiten und erläutern ihm die Funktion der zu fertigenden Teile.

Sie wenden Umweltschutzvorschriften an und beachten Arbeitsschutzmaßnahmen.

Inhalte:

Maßerfassung

Berechnungen

Skizzen, Zeichnungen, Konstruktionen

Toleranzen

Oberflächengüte

Fertigungsverfahren

- manuell
- maschinell
- CNC-Maschinen

Prüfen

Werkstoffe

Wärmebehandlung

Oberflächenbehandlung

Kalkulation

Arbeitsschutz

Umweltschutz

**Lernfeld 13:Uhrgehäuse, Ausstattungsteile
und industriell gefertigten Schmuck
pflegen und aufarbeiten**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler erkennen unterschiedliche Gehäuse- und Schmuckmaterialien. Sie wenden angemessene Bearbeitungs- und Reinigungsverfahren an. Die Schülerinnen und Schüler erläutern kundenorientiert notwendige Instandsetzungsarbeiten an Uhrgehäusen, Ausstattungsteilen und industriell gefertigtem Schmuck und deren Kosten.

Die Schülerinnen und Schüler beachten, dass sie im Kundenauftrag handeln und dokumentieren den Arbeitsablauf. Sie informieren adressatengerecht über Bedienung und Pflege von Uhren und Schmuck.

Sie wenden Umweltschutzvorschriften an und beachten Arbeitsschutzmaßnahmen.

Inhalte:

Uhrenstile

Gehäusewerkstoffe

Edelsteine

Ausstattungsteile wie

- Krone
- Glas
- Bandbefestigung und Bänder
- Zifferblatt

Wasserdichtheit

Fügeverfahren

Oberflächenbehandlung

Reinigung

Fachberatung

Arbeitsschutz

Umweltschutz

**Lernfeld 14: Elektronische Uhren prüfen
und instandsetzen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Std.**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen Aufbau und Funktionsweise elektronischer Klein-uhren, deren Baugruppen und Bauteile. Sie erstellen Blockschaltbilder.
Sie verfolgen den Signalweg der Quarzschwingungen durch die Blockschaltbilder der Integ-rierten Schaltungen für Uhren mit elektromechanischem Wandler bzw. mit Digitalanzeige.
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben mit Hilfe technischer Unterlagen die Signalbear-beitung in der Integrierten Schaltung und Möglichkeiten des Gangabgleichs.
Die Schülerinnen und Schüler analysieren verschiedene Methoden der Energiespeicherung und der autonomen Energiegewinnung.
Sie führen Messungen zur Fehleranalyse durch, beheben Fehler und erstellen Messprotokolle.
Sie erklären Umweltproblematiken von Energiespeichern und wenden entsprechende Um-weltschutzmaßnahmen an.

Inhalte:

Blockschaltbilder der Analog- und Digitalquarzuhr
Quarzuhr
Schwingquarze
Integrierte Schaltungen
Digitalanzeigen
Elektromechanische Wandler
Räderwerke
Grenzspannungsanzeige (EOL)
Energiesparschaltung (Asservicement)
Abgleichtechniken
Autonome Energiegewinnung
Energiespeicher
Funkuhren
Messungen und Protokolle
Berechnungen
Umweltschutz