

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen

Uhrmacher/Uhrmacherin

Unterrichtsfächer: Systeme der Zeitmessung
Bauteile der Uhren
Mechanische Uhren
Elektrische und elektronische Uhren
Auftragsabwicklung und Kundenservice

Jahrgangsstufen 10 bis 12

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit KMBek vom 12. August 2002 Nr. VII/6-S9414U1-1-7/88690 in Kraft gesetzt. Sie gelten mit Beginn des Schuljahres 2001/2002.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, Arabellastr. 1,
81925 München, Telefon 089/9214-2183, Telefax 089/9214-3602
Internet: www.isb.bayern.de

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,
Edlingerplatz 4, 81543 München, Telefon 089/6242970, Telefax 089/6518910
E-Mail: a.hintermaier@t-online.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG	SEITE
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule	5
2 Ordnungsmittel und Studentafel	6
3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen	8
4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	9
5 Übersicht über die Lernfelder	9
6 Berufsbezogene Vorbemerkungen	11
LEHRPLANRICHTLINIEN	
Jahrgangsstufe 10	
Systeme der Zeitmessung	12
Bauteile der Uhren	13
Mechanische Uhren	14
Elektrische und elektronische Uhren	15
Jahrgangsstufe 11	
Bauteile der Uhren	16
Mechanische Uhren	17
Elektrische und elektronische Uhren	19
Auftragsabwicklung und Kundenservice	20
Jahrgangsstufe 12	
Bauteile der Uhren	21
Mechanische Uhren	22
Elektrische und elektronische Uhren	24
Auftragsabwicklung und Kundenservice	25
ANHANG:	
Mitglieder der Lehrplankommission	26
Verordnung über die Berufsausbildung	

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Aufgabe der Berufsschule konkretisiert sich in den Zielen,

- 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 Aufgabe 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 der Gesellschaft gerecht zu werden;
- 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 allgemein bildenden Unterricht, und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernprobleme unserer Zeit eingehen, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung ihrer jeweiligen kulturellen Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte.

2 Ordnungsmittel und Stundentafel

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Uhrmacher/Uhrmacherin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 29. Juni 2001 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Uhrmacher/zur Uhrmacherin vom 12. Juli 2001 zugrunde.

Der neu geordnete Ausbildungsberuf ist keinem Berufsfeld zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt 3 Jahre.

¹ Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Formulierungen der Lernziele und Lerninhalte aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

Studentafel

Den Lehrplanrichtlinien liegt die folgende Studentafel zugrunde:

Blockunterricht	Jgst. 10	Jgst. 11	Jgst.12
Blockwochen	12	12	10
<u>Pflichtunterricht</u>			
Allgemein bildender Unterricht²	Std.	Std.	Std.
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	3	3	3
Politik und Gesellschaft	4	3	3
Sport	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
Zwischensumme	12	11	11
Fachlicher Unterricht			
Systeme der Zeitmessung	3	-	-
Bauteile der Uhren	7	8	5
Mechanische Uhren	10	10	13
Elektrische und elektronische Uhren	5	5	5
Auftragsabwicklung und Kundenservice	-	3	3
Englisch ³	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
Zwischensumme	27	28	28
Gesamtsumme	39	39	39
<u>Wahlunterricht^{2/4}</u>			

² Für den allgemein bildenden Pflichtunterricht gelten die Lehrpläne des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus in ihrer jeweils gültigen Fassung.

³ Der Lehrplan für das Fach Englisch wird gesondert veröffentlicht.

⁴ Soweit für den Wahlunterricht Lehrpläne vorliegen, sind diese dem Unterricht zugrunde zu legen.

3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Lernen hat die Entwicklung der individuellen Persönlichkeit zum Inhalt und zum Ziel. Geplantes schulisches Lernen erstreckt sich dabei auf vier Bereiche:

- Aneignen von bildungsrelevantem Wissen;
- Einüben von manuellen bzw. instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken, aber auch gedanklicher Konzepte;
- produktives Denken und Gestalten, d. h. vor allem selbstständiges Bewältigen berufstypischer Aufgabenstellungen;
- Entwickeln einer Wertorientierung unter besonderer Berücksichtigung berufsethischer Aspekte.

Diese vier Bereiche stellen Schwerpunkte dar, die einen Rahmen für didaktische und methodische Entscheidungen geben. Im konkreten Unterricht werden sie oft ineinander fließen.

Die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis ist das grundsätzliche didaktische Anliegen der Berufsausbildung. Für die Berufsschule heißt das: Theoretische Grundlagen und Erkenntnisse müssen praxisorientiert vermittelt werden und zum beruflichen Handeln befähigen. Neben der Vermittlung von fachlichen Kenntnissen und der Einübung von Fertigkeiten sind im Unterricht verstärkt überfachliche Qualifikationen anzubahnen und zu fördern.

Lernen wird erleichtert, wenn der Zusammenhang zur Berufs- und Lebenspraxis immer wieder deutlich zu erkennen ist. Dabei spielen konkrete Handlungssituationen, aber auch in der Vorstellung oder Simulation vollzogene Operationen sowie das gedankliche Nachvollziehen und Bewerten von Handlungen eine wichtige Rolle. Methoden, die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsplanung angemessen berücksichtigt werden. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Dieses Konzept lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Im Unterricht ist zu achten auf

- eine sorgfältige und rationelle Arbeitsweise,
- Sparsamkeit beim Ressourceneinsatz,
- die gewissenhafte Beachtung aller Maßnahmen, die der Unfallverhütung und dem Umweltschutz dienen,
- sorgfältigen Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, Arbeit selbstständig zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren, sind vor allem die bewusste didaktische und methodische Planung des Unterrichts, die fortlaufende Absprache der Lehrer für die einzelnen Fächer bis hin zur gemeinsamen Planung fächerübergreifender Unterrichtseinheiten erforderlich. Darüber hinaus ist im Sinne einer bedarfsgerechten Berufsausbildung eine kontinuierliche personelle, organisatorische und didaktisch-methodische Zusammenarbeit mit den anderen Lernorten des dualen Systems sicherzustellen.

4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft der Lehrer seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Inhalte der Lehrplanrichtlinien werden innerhalb einer Jahrgangsstufe in der Reihenfolge behandelt, die sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergibt. Sind mehrere Lernfelder in einem Fach gebündelt, so ist deren Reihenfolge nicht verbindlich. Ebenso sind dann die Zeitrichtwerte der Lernfelder als Anregung gedacht.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

Jahrgangsstufe 10

Systeme der Zeitmessung

Systeme der Zeitmessung unterscheiden 36 Std.

Bauteile der Uhren

Werkzeug und Uhrenteile herstellen 84 Std.

Mechanische Uhren

Mechanische Großuhren warten und instand setzen 120 Std.

Elektrische und elektronische Uhren

Funktionsprinzipien elektrischer Großuhrwerke 60 Std.

Jahrgangsstufe 11

Bauteile der Uhren

Großuhrenteile konstruieren und fertigen 96 Std.

Mechanische Uhren

Mechanische Schwingsysteme und Hemmungen in Großuhren
warten und instand setzen 84 Std.

Mechanische Kleinuhren warten und instand setzen 36 Std.
120 Std.

Elektrische und elektronische Uhren

Funktionsprinzipien von Uhren mit elektronisch gesteuerten
mechanischen Schwingsystemen analysieren 60 Std.

Auftragsabwicklung und Kundenservice

Aufgaben im Servicebereich durchführen 36 Std.

Jahrgangsstufe 12Bauteile der Uhren

Bauteile für Kleinuhren konstruieren und fertigen 50 Std.

Mechanische Uhren

Funktionen von Zusatzeinrichtungen mechanischer Kleinuhren
überprüfen und instand setzen 60 Std.

Schwingsysteme und Hemmungen mechanischer Kleinuhren überprüfen
und instand setzen 70 Std.

130 Std.

Elektrische und elektronische Uhren

Elektronische Uhren prüfen und instand setzen 50 Std.

Auftragsabwicklung und Kundenservice

Uhrgehäuse, Ausstattungsteile und industriell gefertigten Schmuck pflegen
und aufarbeiten 30 Std.

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Lernfelder können zeitlich nacheinander oder parallel angeboten werden. Dies erfordert eine besonders exakte Abstimmung zwischen den Kolleginnen und Kollegen. Die Abfolge der Lernfelder innerhalb eines Ausbildungsjahres erfolgt unter Berücksichtigung der Abstimmung von theoretischen und praktischen Prozessen.

Hohe Innovationsgeschwindigkeit im Bereich der elektronischen und funktechnischen Zeitmessung verlangt grundsätzlich Kooperation zwischen Schule und Betrieb. Empfehlungen werden Betriebspraktika des Lehrpersonals, insbesondere bei Herstellern und Zulieferbetrieben.

In den einzelnen Lernfeldern werden technologische, rechnerische, praktische und informationstechnische Aspekte eines Arbeitsprozesses verknüpft. Mathematische Inhalte werden grundsätzlich im fachlichen Unterricht vermittelt. Die mathematische Bearbeitung soll eng verbunden bleiben mit der theoretischen und zeichnerischen Durchdringung eines Themas und keinesfalls davon abgetrennt werden.

Lernfelder erweitern auch die Aspekte der Persönlichkeitsbildung und fördern gesellschaftlich relevante Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Methodenkompetenz und Sozialkompetenz.

Die Vermittlung der Qualifikations- und Bildungsziele sollte an exemplarischen berufsorientierten Aufgabenstellungen erfolgen. Die Lehrplanrichtlinie enthält daher keine methodische Festlegung. Die ganze Bandbreite ist einsetzbar, sollte aber möglichst abwechslungsreich im Sinne der Handlungs- und Projektorientierung angewendet werden. Um der geforderten Handlungsorientierung gerecht zu werden, sind für den Unterricht integrierte Fachräume wünschenswert.

SI-Einheiten und technische Vorschriften (Normen) sind durchgehend einzuhalten. Sachgerechte Dokumentation in den Lernfeldern ist Unterrichtsprinzip, besonders in den Bereichen Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle.

Der Rahmenlehrplan sieht keine Fachrichtungen vor. Deshalb sind die Lernfelder für die Schülerinnen und Schüler aus allen Produktionsbereichen verbindlich. Inhaltliche und zeitliche Schwerpunktverschiebungen sind allerdings denkbar.

Über den verpflichtenden Englischunterricht hinaus empfiehlt es sich, auch im fachlichen Unterricht englischsprachige Unterrichtsmittel zu verwenden.

LEHRPLANRICHTLINIEN

SYSTEME DER ZEITMESSUNG

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	36 Std.
Systeme der Zeitmessung unterscheiden	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>Sie begründen die Bedeutung der Zeitmessung für Gesellschaft, Wirtschaft und Technik.</p>	
Inhalte	
Natürliche und mathematische Zeiteinheiten	
Wahre und mittlere Ortszeit	
Sternzeit	
Zonenzeit	
Atomzeit	
Räderlose Zeitmessgeräte	
Zeitberechnungen	
Kalendersysteme	
Jahreszeiten	
Trigonometrische Berechnungen	
Skizzen, Zeichnungen	

BAUTEILE DER UHREN
Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Werkzeuge und Uhrenteile herstellen	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler begründen die Auswahl geeigneter Bearbeitungsverfahren nach fertigungstechnischen und ökonomischen Kriterien.</p> <p>Sie berechnen Werkstoffbedarf und Werkstoffkosten. Sie ermitteln werkstofftechnische und maschinentechnische Daten.</p> <p>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.</p> <p>Sie beachten die für die Bearbeitungsverfahren vorgeschriebenen Arbeitsschutzmaßnahmen und Umweltschutzvorschriften.</p>	
Inhalte	
Umformen	
Manuelles und maschinelles Spanen	
Prüfen	
Skizzen, Zeichnungen, Toleranzen, Oberflächen	
Werk- und Hilfsstoffe:	
– Eigenschaften	
– Anwendung	
– Bezeichnung	
Werkstoffbedarf, Werkstoffkosten	
Umweltschutz	
Arbeitsschutz	

MECHANISCHE UHREN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	120 Std.
Mechanische Großuhren warten und instand setzen	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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 Anwendung 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.</p> <p>Sie beachten Umweltschutzvorschriften und den Arbeitsschutz.</p>	
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	

ELEKTRISCHE UND ELEKTRONISCHE UHREN
Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	60 Std.
Funktionsprinzipien elektrischer Großuhrwerke analysieren	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie kennen die Gefahren des elektrischen Stromes und beachten die Arbeitsschutzmaßnahmen.</p>	
Inhalte	
Energiequellen	
Elektrische Bauelemente	
Ohm'sches Gesetz	
Elektrische Leistung, elektrische Arbeit	
Messgeräte	
Schaltungen	
Magnetismus	
Induktion	
Schaltpläne und technische Informationen	
Berechnungen	
Arbeitsschutz	
Umweltschutz	

BAUTEILE DER UHREN
Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	96 Std.
Großuhrenteile konstruieren und fertigen	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>Sie treffen Entscheidungen über zu verwendende Werkstoffe und deren Wärme- und Oberflächenbehandlung. Sie wählen die für die Herstellung erforderlichen manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren aus.</p> <p>Sie beachten die für die Bearbeitungsverfahren vorgeschriebenen Arbeitsschutzmaßnahmen und Umweltschutzvorschriften.</p> <p>Sie nutzen zur Kontrolle von Werkstückmaßen und zur Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit geeignete Prüfmittel, dokumentieren und beurteilen das Prüfergebnis.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler berechnen Herstellungskosten und erstellen Kostenvorschläge. Sie beraten Kunden hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen zum Werterhalt der Uhr.</p>	
Inhalte	
Maßfassung	
Berechnungen	
Skizzen, Zeichnungen, Konstruktionen	
Toleranzen und Passungen	
Oberflächengüte	
Fertigungsverfahren	
Prüfen	
Werkstoffe	
Wärmebehandlung	
Oberflächenbehandlung	
Arbeitsschutz	
Umweltschutz	
Kalkulation, Beratung	

MECHANISCHE UHREN
Jahrgangsstufe 11**Lernfeld****84 Std.****Mechanische Schwingsysteme und Hemmungen in Großuhren warten und instand setzen****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 physikalischem 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 physikalisches Pendel
- Drehpendel
- Unruh

Pendelwerkstoffe

Pendelaufhängung

Pendelregulierung

Kompensationspendel:

- Temperaturkompensation
- Luftdruckkompensation

Pendelberechnungen

Hemmungen für Pendeluhren:

- ruhende Hemmungen
- rückführende Hemmungen
- freie Hemmungen

Konstruktion und Berechnung von Hemmungen

MECHANISCHE UHREN
Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	36 Std.
Mechanische Kleinuhren warten und instand setzen	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie regulieren nach sorgfältiger Gangkontrolle die Uhr und dokumentieren den Arbeitsablauf. Sie wenden Umweltschutzvorschriften an und beachten Arbeitsschutzmaßnahmen.</p>	
Inhalte	
Antrieb	
Aufzug	
Räderwerk	
Zeigerwerk	
Hemmungen	
Schwingsysteme	
Berechnungen zu Übersetzungen, Gangdauer	
Werkstoffe	
Lagerungen	
Skizzen, Zeichnungen, technische Unterlagen	
Reinigung	
Schmierung	
Umweltschutz	
Arbeitsschutz	
Datenverarbeitung mit Branchensoftware	
Instandsetzungsprotokoll	
Kalkulation und Beratung	

ELEKTRISCHE UND ELEKTRONISCHE UHREN
Jahrgangsstufe 11**Lernfeld****60 Std.****Funktionsprinzipien von Uhren mit elektronisch gesteuerten mechanischen Schwingsystemen analysieren****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

AUFTRAGSABWICKLUNG UND KUNDENSERVICE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	36 Std.
Aufgaben im Servicebereich durchführen	
Zielformulierung	
<p>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 verkaufspsychologische Grundsätze. Sie entwickeln bei Reklamationen angemessene Lösungsvorschläge.</p> <p>Sie bereiten adressatengerecht Informationen zur Bedienung und Pflege von Uhren und Schmuck auf und wenden dabei auch fremdsprachliche Fachausdrücke an.</p> <p>Sie ermitteln und dokumentieren den Warenbestand im Servicebereich und führen Dispositionen für den Wareneinkauf durch.</p> <p>Sie gestalten Auslagen in Schaufenstern und Verkaufsräumen.</p>	
Inhalte	
Betriebsbezogener Schriftverkehr	
Logistik	
Kalkulation	
Reklamationen	
Gesprächsführung	
Kundenbetreuung	
Präsentationstechnik	
Schauwerbung	
Deutsche und fremdsprachliche Fachausdrücke	

BAUTEILE DER UHREN
Jahrgangsstufe 12**Lernfeld****50 Std.****Bauteile für Kleinuhren konstruieren und fertigen****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 die Funktion der zu fertigenden Teile.

Sie wenden Umweltschutzvorschriften an und beachten Arbeitsschutzmaßnahmen.

Inhalte

Maßfassung

Berechnungen

Skizzen, Zeichnungen, Konstruktionen

Toleranzen

Oberflächengüte

Fertigungsverfahren:

– manuell

– maschinell

– CNC-Maschinen

Prüfen

Werkstoffe

Wärmebehandlung

Oberflächenbehandlung

Kalkulation

Arbeitsschutz

Umweltschutz

MECHANISCHE UHREN
Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	60Std.
Funktionen von Zusatzeinrichtungen mechanischer Kleinuhren überprüfen und instand setzen	
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,	
– Chronographen,	
– Kalender	
Berechnungen	
Skizzen, Zeichnungen, technische Unterlagen	
Bearbeitungsverfahren	
Reinigung	
Schmierung	
Umweltschutz	
Arbeitsschutz	
Datenverarbeitung mit Branchensoftware	
Kalkulation	
Instandsetzungsprotokoll	

MECHANISCHE UHREN
Jahrgangsstufe 12**Lernfeld****70 Std.****Schwingsysteme und Hemmungen mechanischer Kleinuhren überprüfen und instand setzen****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 die 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

ELEKTRISCHE UND ELEKTRONISCHE UHREN
Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	50 Std.
Elektronische Uhren prüfen und instand setzen	
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler untersuchen Aufbau und Funktionsweise elektronischer Kleinuhren, deren Baugruppen und Bauteile. Sie erstellen Blockschaltbilder.</p> <p>Sie verfolgen den Signalweg der Quarzschwingungen durch die Blockschaltbilder der integrierten Schaltungen für Uhren mit elektromechanischem Wandler bzw. mit Digitalanzeige.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben mit Hilfe technischer Unterlagen die Signalbearbeitung in der integrierten Schaltung und Möglichkeiten des Gangabgleichs.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren verschiedene Methoden der Energiespeicherung und der autonomen Energiegewinnung.</p> <p>Sie führen Messungen zur Fehleranalyse durch, beheben Fehler und erstellen Messprotokolle. Sie erklären Umweltproblematiken von Energiespeichern und wenden entsprechende Umweltschutzmaßnahmen an.</p>	
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	

AUFTRAGSABWICKLUNG UND KUNDENSERVICE
Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	30 Std.
Uhrgehäuse, Ausstattungsteile und industriell gefertigten Schmuck pflegen und aufarbeiten	
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie wenden Umweltschutzvorschriften an und beachten Arbeitsschutzmaßnahmen.</p>	
Inhalte	
Uhrenstile	
Gehäusewerkstoffe	
Edelsteine	
Ausstattungsteile wie	
– Krone	
– Glas	
– Bandbefestigung und Bänder	
– Zifferblatt	
Wasserdichtheit	
Fügeverfahren	
Oberflächenbehandlung	
Reinigung	
Fachberatung	
Arbeitsschutz	
Umweltschutz	

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission:

August Deinböck
Ewald Bayer
Willi Spruck

ISB München
Franz-Oberthür-Schule Würzburg
Franz-Oberthür-Schule Würzburg