

Klavier- und Cembalobauer

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Klavier- und Cembalobauer/Klavier- und Cembalobauerin

(Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 20. 11. 1981)

Allgemeine Vorbemerkungen

Berufsschulen vermitteln dem Schüler allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte für die Berufsausbildung, die Berufsausübung und im Hinblick auf die berufliche Weiterbildung. Soweit eine berufsfeldbreite Grundbildung in vollzeitschulischer Form durchgeführt wird, wird auch die fachpraktische Ausbildung vermittelt. Allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte zielen auf die Bildung und Erziehung für berufliche und außerberufliche Situationen.

Entsprechend diesen Zielvorstellungen sollen die Schüler

- eine fundierte Berufsausbildung erhalten, auf deren Grundlage sie befähigt sind, sich auf veränderte Anforderungen einzustellen und neue Aufgaben zu übernehmen. Damit werden auch ihr Entscheidungs- und Handlungsspielraum und ihre Möglichkeit zur freien Wahl des Arbeitsplatzes erweitert,
- unter Berücksichtigung ihrer betrieblichen Erfahrungen Kenntnisse und Einsichten in die Zusammenhänge ihrer Berufstätigkeit erwerben, damit sie gut vorbereitet in die Arbeitswelt eintreten,
- Fähigkeiten und Einstellungen erwerben, die ihr Urteilsvermögen und ihre Handlungsfähigkeit und -bereitschaft in beruflichen und außerberuflichen Bereichen vergrößern,
- Möglichkeiten und Grenzen der persönlichen Entwicklung durch Arbeit und Berufsausübung erkennen, damit sie mit mehr Selbstverständnis ihre Aufgaben erfüllen und ihre Befähigung zur Weiterbildung ausschöpfen,
- in der Lage sein, betriebliche, rechtliche sowie wirtschaftliche, soziale und politische Zusammenhänge zu erkennen,
- sich der Spannung zwischen den eigenen Ansprüchen und denen ihrer Mit- und Umwelt bewußt werden und bereit sein, zu einem Ausgleich beizutragen und Spannungen zu ertragen.

Der Lehrplan für den allgemeinen Unterricht wird durch die einzelnen Länder erstellt. Für den berufsbezogenen Unterricht wird der Rahmenlehrplan durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder beschlossen. Die Lernziele und Lerninhalte des Rahmenplanes sind mit der entsprechenden, von den zuständigen Fachministern des Bundes im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Bildung und Wissenschaft erlassenen Ausbildungsordnung abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der beschlossene Rahmenlehrplan für den beruflichen Unterricht der Berufsschule baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluß auf. Er ist in der Regel in eine berufsfeldbreite Grundbildung und

Klavier- und Cembalobauer

darauf aufbauende Fachbildung gegliedert. Dabei kann ein Rahmenlehrplan in der Fachstufe mit Ausbildungsordnungen mehrerer verwandter Ausbildungsberufe abgestimmt sein.

Die durch die Ausbildungsordnung und den Rahmenlehrplan geregelte Berufsausbildung vermittelt die Abschlußqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf und den Abschluß der Berufsschule. Damit sind zugleich wesentliche Voraussetzungen für den Eintritt in berufliche Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan ist nach Ausbildungsjahren gegliedert. Er umfaßt Lerngebiete, Lernziele, Lerninhalte und Zeitrichtwerte. Dabei gilt:

Lerngebiete sind thematische Einheiten, die unter fachlichen und didaktischen Gesichtspunkten gebildet werden; sie können in Abschnitte gegliedert sein.

Lernziele beschreiben das angestrebte Ergebnis (z. B. Kenntnisse, Fertigkeiten, Verhaltensweisen), über das ein Schüler am Ende des Lernprozesses verfügen soll.

Lerninhalte bezeichnen die fachlichen Inhalte, durch deren unterrichtliche Behandlung die Lernziele erreicht werden sollen.

Zeitrichtwerte geben an, wieviele Unterrichtsstunden zum Erreichen der Lernziele einschließlich der Leistungsfeststellung vorgesehen sind.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Vorgaben für den Unterricht.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in einen eigenen Lehrplan um. Sie ordnen Lernziele und Lerninhalte den Fächern bzw. Kursen zu. Dabei achten sie darauf, daß die erreichte fachliche und zeitliche Gliederung des Rahmenlehrplanes erhalten bleibt; eine weitere Abstimmung hat zwischen der Berufsschule und den örtlichen Ausbildungsbetrieben unter Berücksichtigung des entsprechenden Ausbildungsrahmenplanes zu erfolgen.

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenplan für den Ausbildungsberuf Klavier- und Cembalobauer/Klavier- und Cembalobauerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Klavier- und Cembalobauer/zur Klavier- und Cembalobauerin vom 7. 12. 1982 abgestimmt.

Aufgrund der geringen Zahl an Auszubildenden ist eine Fachklassenbildung nur an einem Standort in der Bundesrepublik Deutschland möglich. Der Unterricht wird dabei in der Form des Blockunterrichts entsprechend den Verhältnissen an der Schule, verteilt auf drei Jahre, erteilt.

Unfallverhütung und Umweltschutz sind als einzelnes Lerngebiet ausgewiesen, sind aber auch fächerübergreifend zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist besonderer Wert auf die horizontale und vertikale Verzahnung der einzelnen Lerngebiete zu legen.

Insgesamt geht der vorliegende Rahmenlehrplan davon aus, den Schüler zu befähigen

Klavier- und Cembalobauer

- zur Einsicht in die technologischen Grundlagen für die Anwendung praktischer Fertigkeiten im Klavier- und Cembalobau;
- zur Einsicht in den sachgerechten Einsatz von Werkzeugen, Maschinen und Geräten;
- zum Verständnis für die Notwendigkeit verantwortungsbewußten Gebrauchs von Energie und den erforderlichen Roh-, Werk- und Hilfsstoffen;
- zum Verständnis für die Elemente der Musik, insbesondere Metrik, Dynamik, Melodik, Akustik und der Klanggestaltung;
- zum Bewußtsein der Verantwortung hinsichtlich der eigenen Arbeitssicherheit und der Sicherheit für die Mitarbeiter im Betrieb bis hin zum möglichen Beitrag im Rahmen des Umweltschutzes;
- zum Bewußtsein für die Notwendigkeit sorgfältiger Planung und Arbeitsausführung bei Bau von Klavieren und Cembalos.

Klavier- und Cembalobauer

Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten

Lerngebiete	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren		
	1.	2.	3.
1 Unfallverhütung, Umweltschutz	10		
2 Werkstoffe, Grundkenntnisse	50		
3 Werkzeuge	30		
4 Holzbe- und -verarbeitung	20		
5 Stimmtheorie	30		
6 Musikkunde I	20		
7 Musikinstrumentenbaugeschichte mit Stilkunde I	20		
8 Grundlagen des Fachrechnens	20		
9 Höhere Rechenarten	20		
10 Flächen I	20		
11 Grundlagen des technischen Zeichnens	40		
12 Darstellung von Modellen	40		
13 Vollholz und Plattenwerkstoffe		30	
14 Metalle I		20	
15 Akustische Anlage		30	
16 Maschinenkunde		30	
17 Eigenschaften des Schalls		30	
18 Musikkunde II		20	
19 Musikinstrumentenbaugeschichte mit Stilkunde II		20	
20 Flächen II und Körper		30	
21 Berechnungen zur Maschinenkunde		20	
22 Berechnungen zur Akustik		10	
23 Reißbrettzeichnen		80	
24 Metalle II			10
25 Kunststoffe			30
26 Nebenwerkstoffe			10
27 Zusammensetzen und Regulieren			40
28 Intonieren			20
29 Klanggestaltung			30
30 Musikinstrumentenbaugeschichte mit Stilkunde II			40
31 Hebelberechnung			30
32 Festigkeits- und Saitenberechnungen			30
33 Teilungszeichnungen			50
34 Werkzeichnungen			30
	320	320	320

1. Ausbildungsjahr

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte
1 Unfallverhütung, Umweltschutz	Kenntnis der Unfallursachen und der Unfallverhütungsvorschriften	Unfallquellen: Werkzeuge, Maschinen, Elektrizität; Chemikalien; Unordnung. gesetzliche Unfallversicherung	10
	Überblick über Maßnahmen zur Ersten Hilfe	Erste Hilfe bei Wunden, Verbrennungen, Verätzungen, Schock, Ohnmacht	
	Bewußtsein für Umweltschutz	Umgang mit Chemikalien und gefährlichen Stoffen; sparsamer Umgang mit Energie	
2 Werkstoffe, Grund- kenntnisse	Kenntnis chemischer Grund- begriffe	Aufbau der Stoffe; chemische Grundvorgänge	50
	Kenntnis physikalischer und technischer Grundeigenschaften der Werkstoffe	Masse, Gewicht; Festigkeit; intermolekulare Kräfte, Bearbeitbarkeit	
	Kenntnis des makro- und mikro- skopischen Aufbaus des Laub- und Nadelholzes	äußerer Aufbau des Baumes; Nährstoffe, Fotosynthese; Zellaufbau, Zellarten; Schnittebenen	
	Kenntnis der Holzfehler an Stamm- und Schnittholz	fehlerhafte Schaftformen, Drehwuchs, exzentrischer Wuchs; Astigkeit, Risse, Harzgallen	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte
	Kenntnis der wichtigsten Holzschädlinge	tierische Holzschädlinge (Hausbock, Klopfkäfer, Holzwespe); pflanzliche Holzschädlinge (Bläue, Naßfäulepilze, echter Hausschwamm); Hinweis auf Schutzmaßnahmen	
	Kenntnis der Handelssorten des Holzes	Kanthölzer, Latten; Bohlen, Bretter; Halbfabrikate; Normung nach DIN	
	Überblick über die metallischen Werkstoffe	Eisenwerkstoffe, NE-Metalle	
	Überblick über die Kunststoffe	chemische Bestandteile, Rohstoffe; Kunststoffgruppen (Plastomere, Duromere, Elastomere); Verwendungszwecke	
3 Werkzeuge	Kenntnis der Werkzeuge für Holz- und Metallbearbeitung	Werkzeuge zur spanabhebenden und zur spanlosen Formung, Arten (Sägen, Hobel, Stemmwerkzeuge, Raspeln, Bohrer), Wirkungsweise (Versuche), Pflege	30
	Kenntnis der Meß- und Anreißzeuge	Arten der Meßzeuge (Maßstab, Meßschieber, Meßschraube, Winkelmaß), Genauigkeit, Anwendung; Arten der Anreißzeuge (Gehrungsmaß, Schmiege, Streichmaß, Zirkel, Körner)	

4	Holzbe- und -verarbeitung	Überblick über die Holzbearbeitung	vorbereitende Arbeiten, Zuschneiden, Aushobeln	20
		Überblick über die Verbindungsmittel	Nägel, Schrauben, Dübel, Federn, Klebstoffe	
		Kenntnis der wichtigsten Holzverbindungen	Breiten-, Längs- und Eckverbindungen: Konstruktion und Verwendung im Klavier- und Cembalobau	
		Kenntnis des Furnierens	Furnierarten auswählen und zusammensetzen	
5	Stimmtheorie	Kenntnis akustischer und musikalischer Grundbegriffe	Schwingungen; Ton, Klang, Geräusch; Frequenz, Intervall; Teiltonaufbau	30
		Bewußtsein der Probleme der Stimmung von Tasteninstrumenten	reine Stimmung: syntonisches und ditonisches Komma; temperierte Stimmung: temperierte Halbtöne, Schwebungen, Differenztöne	
		Fertigkeit im Festlegen temperierter Stimmungen	Frequenzen, Schwebungsfrequenzen (Versuche) der gleichschwebend-temperierten Stimmung; Beispiele historischer Stimmungen	
6	Musikkunde I	Kenntnis der Grundelemente der Musik	Tongeschlechter; Metrik, Dynamik, Akkordik, Melodik	20
		Überblick über Ordnung und Verwendung der Musikinstrumente	Saiteninstrumente, Luftinstrumente, Schlaginstrumente (Einteilung, Funktion und Verwendung); Ensembles, Orchester	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte
7 Musikinstrumenten- baugeschichte mit Stilkunde I	Bewußtsein der Bedeutung der Gestaltungsformen der Antike für den heutigen Musik- instrumentenbau	Stil als Ausdrucksform; Gestaltungsformen im klassi- schen Altertum; Entstehung und Entwicklung der Musik- instrumente bis zur Romanik	20
8 Grundlagen des Fachrechnens	Fertigkeit in den Grundrechen- arten Fertigkeit im Bruchrechnen Fertigkeit im Lösen einfacher Gleichungen	Zahlensysteme, Rechenoperatio- nen, Klammerregeln echte und unechte Brüche; gemischte Zahlen, Dezimalbrüche; Anwendung der Grundrechenarten Summen-, Produkten- und Quotientengleichungen Umstellen von Formeln; Dreisatzrechnen; Proportionen	20
9 Höhere Rechenarten	Fertigkeiten im Rechnen mit Potenzen und Wurzeln Überblick über die Logarithmen	Verschnittberechnungen; Skonto, Rabatt, Zins Potenzen, Wurzeln; fachbezogene Anwendung Anwendung beim Rechenstab; logarithmische Teilung; einfache Rechenoperationen	20
10 Flächen I	Fertigkeit in der Berechnung geradlinig begrenzter Flächen	Längen- und Flächeneinheiten; Flächen geradlinig begrenzt; Umfang, Flächeninhalt; Pythagoras	20

11 Grundlagen des technischen Zeichnens	Vertrautheit mit den wichtigsten Zeichennormen	Zeichenpapier; Linienarten und Linienbreiten; Maßstäbe; Schraffuren zur Darstellung von Werkstoffen	40
	Kenntnis der Grundbegriffe der darstellenden Geometrie	Punkt, Linien, Flächen; Winkel; Symmetrie	
	Fertigkeit in der Anwendung einfacher geometrischer Gesetzmäßigkeiten	Konstruktion und Teilung von Winkeln; Streckenteilung; Klaviaturteilung	
12 Darstellung von Modellen	Kenntnis der geometrischen Gesetze verschiedener Flächen	geradlinig begrenzte Flächen; Kreise, Ellipsen	40
	Fertigkeit in der Darstellung einfacher Modelle	Ansichten, Schnitte; Rißergänzungen; axonometrische Projektionen	
	Fertigkeit in der Aufnahme und Darstellung von Modellen	Modelle mit Ausschnitten, Rundungen; einfache Werkzeichnungen kleiner Klavier- und Mechanikteile	

2. Ausbildungsjahr

13 Vollholz und Plattenwerkstoffe	Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Auswahl des Holzes	Aussehen; physikalisch-technische Eigenschaften; Holzfeuchte, Feuchtegleichgewicht	30
	Kenntnis der Pflege und des Schutzes von Holz	Lagerung, Trocknung; abgewandelte Hölzer (Plattenwerkstoffe); Verarbeitungsregeln, Holzschutz	
	Kenntnis der wichtigsten Holzarten und ihrer Anwendung im Klavier- und Cembalobau	europäische und überseeische Hölzer; Auswahl für die verschiedenen Teile der Instrumente	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte
14 Metalle	Kenntnis des Aufbaus der Metalle	kristalliner Aufbau und daraus resultierende Eigenschaften	20
	Kenntnis der Eisenwerkstoffe und ihrer Verwendung	Stahl, Grauguß; Stahllegierungen	
	Kenntnis der im Klavier- und Cembalobau verwendeten NE-Metalle	Kupfer, Metalle für Kupferlegierungen; Blei, Nickel, Aluminium	
15 Akustische Anlage	Einsicht in die Aufgaben und Kenntnis der Herstellung der akustischen Anlage der Instrumente	Rasten, Stimmstock, Resonanzbodenlager; Resonanzboden mit Rippen und Stegen; Kräfte an der Platte; Bearbeitung, Aufpassen und Aufschrauben der Platte	30
	Kenntnis der Arbeitsgänge beim Beziehen	Umspinnen, Aufziehen, Ausrichten der Saiten; Zwicken	
16 Maschinenkunde	Kenntnis physikalischer Grundbegriffe im Zusammenhang mit den Maschinen	Kraft, Arbeit, Leistung; Umfangs-, Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeit; Übersetzung, Pneumatik und Hydraulik	30
	Kenntnis der im Klavier- und Cembalobau verwendeten Maschinenarten	Holzbearbeitungsmaschinen; Kompressoren, Pressen, Poliermaschinen; Saitenspinmaschinen; Unfallgefahren und Unfallverhütung	

	Überblick über Grundlagen der Elektrizitätslehre	Strom, Spannung, Widerstand; Leistung, Arbeit, Wirkungsgrad, Stromkosten; sparsamer Umgang mit Energie; Unfallgefahren und Unfallverhütung	
17	Eigenschaften des Schalls	Kenntnis der Eigenschaften des Schalls	30
		Fähigkeit zur Beschreibung des Schallfelds	
		Bewußtsein für die Probleme der Raumakustik	
		Einsicht in die Probleme des Schallschutzes	
18	Musikkunde II	Überblick über die wichtigsten musikalischen Formen	20
19	Musikinstrumentenbaugeschichte mit Stilkunde II	Überblick über die Entwicklung der Musikinstrumente bis zur Neuzeit	20

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte
	Kenntnis der Entwicklung der Saiteninstrumente bis zur Neuzeit	Saiteninstrumente ohne Tasten; Klavierinstrumente mit Saiten bis zur Renaissance	
	Überblick über die Baustile und ihre Einflüsse auf die Gestaltung der Möbel und Musikinstrumente	Romanik, Gotik, Renaissance	
	Überblick über die Entwicklung der Musik in den genannten Epochen	Gregorianik, Entstehung der Mehrstimmigkeit; Entstehung der Instrumentalmusik; Mehrchörigkeit	
20 Flächen II und Körper	Fertigkeit in der Berechnung krummlinig begrenzter und zusammengesetzter Flächen	Kreis (Umfang, Flächeninhalt, Sektor, Kreisring); Ellipse; Klavierseite, Flügeldeckel, Cembaloresonanzboden	30
	Fertigkeit in der Berechnung von Körpern	gleichdicke Körper (Bretter, Rastenspreizen, Saiten); spitze Körper (Pyramide, Kegel); abgestumpfte Körper (Baumstamm, Flügel- oder Cembalofuß)	
	Fertigkeit in der Berechnung von Massen und Dichten	Ermittlung der Dichte verschiedener Stoffe; Schwundverlust bei Holz Trocknung; Ermittlung der Masse von Saiten (Blankbezug, umspinnene Saiten); Masse und Dichte sonstiger Metalle und Metalllegierungen im Klavier- und Cembalobau	

	Fähigkeit, Holzlisten aufzustellen und den Werkstoffbedarf zu ermitteln	Holzlisten von Rasten (auch Resonanzboden oder Gehäuse); Aufstellung von Werkstofflisten; Berechnung von Werkstoffkosten	
21	Berechnungen zur Maschinenkunde	Fertigkeit in der Lösung von Berechnungsbeispielen an Maschinen	Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad; Übersetzungsverhältnisse; Geschwindigkeit; Berechnungen zur Elektrizitätslehre 20
22	Berechnungen zur Akustik	Fertigkeiten in akustischen Berechnungen	Wellenlänge und Schallgeschwindigkeit; Schallstärke; logarithmische Verhältnisse 10
23	Reißbrettzeichnen	Beherrschung des Umgangs mit den Zeichengeräten	Anwendung der Zeichengeräte (Reißbrett, Reißschiene, Dreiecke); Blatteinteilung, Beschriftung 80
	Fertigkeit in der normgerechten Darstellung von Klavier- und Cembaloteilen	einfache Einzelteile (Klavierarm, Klaviaturboden; Klaviatur (Teilung, Ansichten, Schnitte); Rasten, Resonanzboden, Gehäuseteile	
3. Ausbildungsjahr			
24	Metalle II	Kenntnis der im Klavier- und Cembalobau verwendeten Metallteile	Schrauben, Stifte, Beschläge nach DIN; spezielle Schrauben und Stifte, sowie Federn für den Klavier- und Cembalobau; Saiten (Formen, Nummern, Werkstoffe) 10

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte
	Überblick über die Korrosion von Metallen	Korrosionsarten; Korrosionsschutz (allgemein und speziell im Klavier- und Cembalobau)	
25 Kunststoffe	Einblick in den Aufbau der Kunststoffe	Aufbau, Herstellung, Eigenschaften, Bearbeitung	30
	Überblick über die wichtigsten Kunststoffarten	Kunststoffgruppen (Plastomere, Duromere, Elastomere); wichtige Kunststoffe dieser Gruppen und ihre speziellen Eigenschaften	
	Kenntnis der Verwendungszwecke im Musikinstrumentenbau	Kunststoffe als Austauschwerkstoffe für Holz, Metall, Elfenbein usw.	
	Kenntnis der natürlichen und chemischen Klebstoffe	Dispersionsleime, Kondensationsleime, Kleberarten; Vergleich mit Naturleimen	
	Überblick über die Überzugs- und Poliermittel	Lösungsmittellacke, Reaktionslacke; auch Vergleich mit Naturharzlacken; Resonanzbodenlacke	
26 Nebenwerkstoffe	Überblick über Beizen und Bleichmittel	Chemische Beizen; Farbstoffbeizen; Bleichmittel	10
	Überblick über Filze und Tuche	Arten, Eigenschaften, Verwendung	
	Überblick über natürliche Tastenbeläge	Elfenbein, Bein (Knochen)	

27	Zusammensetzen und Regulieren	Kenntnis der DIN-Benennungen	Benennung der Mechanik- und Klaviaturteile (DIN 8991, 8992, 8995)	40
		Überblick über das Zusammensetzen von Klavieren	Vorbereitung zum Zusammensetzen; Anpassung der Klaviatur an die Mechanik; Stellen der Mechanik	
		Überblick über den Einbau der Pedaleinrichtung bei Klavieren	Arbeitsgänge, notwendige Maße	
		Überblick über das Regulieren von Klaviatur und Mechanik bei Klavieren	Ausbleien und Einrichten der Klaviatur; Erzielen einer möglichst guten Repetition und Reaktion (Bedeutung des Nachdrucks und des Spielgewichts)	
		Überblick über das Zusammensetzen von Flügeln	Dämpfung, Klaviatur, Mechanik; Einleimen der Hämmer; Einrichten der Pedale	
		Überblick über das Regulieren von Flügeln	Normalmechanik, Blüthner-Patentmechanik; Regulieren der Dämpfung	
		Überblick über die Arbeiten an Klaviatur und Mechanik beim Cembalo	Einbau von Klaviatur, Rechen, Springern; Koppeln; Registerschaltungen; Regulieren	
28	Intonieren	Einblick in das Intonieren beim Klavier	akustische und Arbeitstechnische Grundlagen; verschiedene Methoden (Stechen und Tränken der Hammerköpfe)	20

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte
29 Klanggestaltung	<p>Einblick in das Intonieren beim Cembalo</p> <p>Einsicht in das Problem, den Klang eines Instruments zu beschreiben</p> <p>Kenntnis der Möglichkeiten zur Klanggestaltung bei Saiteninstrumenten</p>	<p>Schneiden der Kiele, Breite, Dicke; Klang und Lautstärke</p> <p>Klangspektrum, Klangfarbe, Klangbild</p> <p>Einfluß der Erregungsstelle auf den Klang (Schwingungsform der Saite, Wahl der Anschlag- bzw. Anreißstelle);</p> <p>Einfluß der Anschlagdauer (Intonieren von Hämmern; Material und Intonieren von Kielen);</p> <p>Einfluß der Saiteneigenschaften (Saitenmaterial, Saitendicke)</p>	30
30 Musikinstrumentenbaugeschichte mit Stilkunde III	<p>Einsicht in das Problem der Inharmonizität von Saiten</p> <p>Überblick über das Verhalten anderer schwingender Körper</p> <p>Kenntnis des Resonanzverhaltens schwingender Körper</p> <p>Überblick über die Entwicklung der Musikinstrumente ab dem Barock</p>	<p>Inharmonizität; Einfluß der Steifigkeit der Saite; Stimbarkeit und Klang</p> <p>Zungen, Stäbe, Stimmgabeln; Membranen, Platten; Pfeifen</p> <p>Freie und erzwungene Resonanz; Resonanzplatten, Resonanzkörper; gekoppelte Schwingungssysteme</p> <p>Saiteninstrumente ohne Tasten; Holz- und Metallblasinstrumente</p>	40

	Kenntnis der Entwicklung der Tasteninstrumente mit Saiten ab dem Barock	bundfreies Clavichord; Kielinstrumente; Hammerflügel; Klavierbauerschulen; Entwicklung zur Klavierindustrie	
	Überblick über die Gestaltungsformen in den verschiedenen Epochen ab dem Barock	Zusammenhang zwischen Epoche und Zeitstil; Gestaltung der Bauten, Möbel und Musikinstrumente der verschiedenen Epochen (Barock, Rokoko, Klassizismus, Historismus, Jugendstil, Gegenwart)	
	Überblick über die Entwicklung der Musik in den verschiedenen Epochen	Zusammenhang zwischen Epoche und Zeitstil; Entwicklung der Musik vom Barock bis zur Gegenwart; Zusammenhang Musik und Instrumentenbau	
31	Hebelberechnung	Fertigkeit in der Berechnung von Hebelarmen und Wegen an Hebeln	30
		Hebelarten (einseitige, zweiseitige Hebel und Winkelhebel), Hebelarme und Wege an den Hebeln (Taste, Hebeglied, Hammer, Pedalhebel); Ermittlung des Drehpunkts von Hebeln (rechnerisch und zeichnerisch)	
		Fertigkeit in der Berechnung von Kräften an Hebeln	
32	Festigkeits- und Saitenberechnungen	Fertigkeit in einfachen Festigkeitsberechnungen	
		Zugfestigkeit, Druckfestigkeit; Biegefestigkeit; Knickfestigkeit	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte
	Fertigkeit in der praxisbezogenen Anwendung mathematischer Folgen	arithmetische Folge (Abstufung der Saitendurchmesser); geometrische Folge (Saitenlängen, Frequenzen, Anschlaglängen; auch zeichnerische Lösung auf logarithmischem Papier)	
	Fähigkeit zur Anwendung der Taylorschen Formel zur Saitenberechnung	Berechnung der Saitenmaße (mit Logarithmen)	
	Kenntnis der Handhabung des Rechenstabs	Saitenberechnungen mit dem Rechenstab	
33 Teilungszeichnungen	Einsicht in die Probleme bei Saitenteilungen	Saitenteilung des Baßfeldes, des Diskants und der Mittellage; Stimmgabelteilung im Baß und im Diskant	50
	Fertigkeit in der Erstellung einer Gesamtteilungszeichnung eines Instruments	Saitenteilung, Stimmgabelteilung, Anhang, Stege, Druckstab; Rasten, Resonanzboden, Platte	
34 Werkzeichnungen	Fertigkeit in der Erstellung von Werkzeichnungen von Instrumententeilen	z. B. Platte, Gehäuse (Ansichten und notwendige Schnitte)	30