



<b>Enseignement secondaire technique</b>		
<b>Régime de la formation de technicien</b>		
<b>Division électrotechnique</b>		
<b>Section communication</b>		
<b>Cycle supérieur</b>		
<b>TECAV – Techniques Audio-Vidéo</b>		
<b>T2EC</b>		

Nombres de leçons : 5h
Langue véhiculaire : Allemand
Nombre minimal de devoirs par trimestre : Au moins 2 devoirs par période.



## Allgemeine Bemerkungen zum Fach

Die angegebenen Zeiten sind Richtzeiten und beziehen sich auf einen Zeitraum von 28 Unterrichtswochen. Die Prüfungen und ihre Verbesserungen sind in diesem Zeitraum nicht mit eingerechnet.

Zur Vermittlung der Fachkompetenz findet der Lehrer zu jeder Lerneinheit Lernziele und Inhalte sowie die Vorgaben und Hinweise um diese Inhalte zu erarbeiten. Die Vorgaben sind bindend.

- Alle selbständigen Anwendungen von Bauelementen und Schaltungen werden in Form von Schülerversuchen durchgeführt.
- Bei den Schülerversuchen ist besonders die Eigeninitiative der Schüler zu fördern.
- Die Schülerversuche sollen in Zeiteinheiten von mindestens 2 Stunden durchgeführt werden.
- Bei der Planung der Schülerversuche sind mindestens 50 Zeitstunden vorzusehen.
- Der Umgang mit Messgeräten, insbesondere mit dem Oszilloskop ist in die einzelnen Versuche zu integrieren.
- In den betreffenden Themenbereichen sollen die handelsüblichen ICs behandelt und messtechnisch untersucht werden.
- Die Pin-Belegung der ICs, deren Kenn- und Grenzdaten sind von den Schülern selbstständig den Datenblättern zu entnehmen.

## Fächerübergreifende Lernziele

Der Schüler erstellt in den Fächern TECAV und TELCO ein Wörterbuch (Sammelmappe) das die im Fachunterricht vorkommenden technischen Ausdrücke in den Sprachen Deutsch, Französisch und Englisch enthält.

Folgende fächerübergreifenden Lernziele werden während des ganzen Jahres bei den verschiedenen Fachinhalten eingeübt um die Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz systematisch zu fördern:

- Zielgerichteter Umgang mit Informationsquellen
- Handhabung von fachbezogenen elektronischen Katalogen, Datenbüchern und Datenbanken, sowie gezielte Ermittlung von Daten.
- Problemlösungstechniken und Entscheidungstechniken anwenden
- Funktionsweise von Bauelementen, Schaltungen und Steuerungen messtechnisch überprüfen und die notwendigen Abgleich- und Einstellarbeiten durchführen.
- Ergebnisse der Fehlersuche interpretieren und dokumentieren.
- Aufbau von Schaltungen sowie Messungen selbstständig planen.
- Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit trainieren
- Fachgespräche in der Unterrichtssprache des Faches führen.
- Im Rahmen von Lernaufgaben, Laborversuchen und Projektarbeiten, technische Berichte, Protokolle und Prüfberichte in den Sprachen Deutsch und Französisch strukturiert erstellen.



## Lerneinheit 1

### **Lernziele:**

- Baugruppen in Geräten der NF-Technik analysieren und die Funktion der Geräte beschreiben.
- Baugruppen mit Hilfe von Messungen auf ihre Funktion selbstständig überprüfen und Methoden der Fehlersuche anwenden.
- Fachbezogene Formeln der Elektronik sowie die entsprechenden Größen und Einheiten handhaben.
- Praxisbezogene Berechnungen in Schaltungen der Elektronik durchführen.

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dezibel-Rechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der logarithmischen Rechenregeln</li> <li>• Logarithmische Teilung von Skalen</li> <li>• Verstärkungs- und Dämpfungs-Faktor</li> <li>• Verstärkungs- und Dämpfungs-Maß</li> </ul> </li> </ul>	7	<p><b>Vorgaben:</b></p> <p>Auf die Vorteile einer logarithmischen Rechnung gegenüber einer linearen Rechnung hinweisen.</p> <p>Den grundsätzlichen Unterschied zwischen Faktor und Maß aufzeigen.</p> <p>Begriffe wie –3dB-Abfall in Bezug zur Spannung und Leistung bringen.</p> <p>Die Schüler rechnen selbstständig Aufgaben zur dB-Rechnung (typische Praxisbeispiele)</p> <p><b>Hinweise:</b></p> <p>Dem Schüler wird einleitend ein Überblick über die Inhalte des Faches TECAV und seiner Bedeutung für den Kommunikationstechniker gegeben.</p> <p>Die Reihenfolge und Zeitvorgaben der Lerneinheit sind unbedingt einzuhalten da die in dieser Lerneinheit behandelten Themen zeitlich anschließend im Fach ATTRO benötigt werden.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Passive Filter: Realisierung mittels RLC-Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandbreite und Grenzfrequenzen</li> <li>• RC-Tiefpass</li> <li>• Impulsverhalten des RC-Tiefpasses (Integrierverhalten)</li> <li>• Impulsverformung eines Tiefpasses</li> <li>• Kompensierter Spannungsteiler</li> <li>• LR-Tiefpass</li> <li>• CR-Hochpass</li> <li>• Impulsverhalten des CR-Hochpasses (Differenzierverhalten)</li> <li>• RL-Hochpass</li> <li>• CL-Hochpass</li> <li>• RC- und LC-Bandpass</li> <li>• Reihenschwingkreis</li> <li>• RLC-Tiefpass (Reihenschwingkreis)</li> </ul> </li> </ul>	36	<p><b>Vorgaben:</b></p> <p>Die Begriffe Bandbreite, Grenzfrequenz, Resonanz, Güte, Durchlasskurve, Welligkeit, Übertragungskennlinie, Frequenzgang, Phasengang, Flankensteilheit kennenlernen und anwenden.</p> <p>Handhabung der normierten Darstellung von Übertragungskennlinien.</p> <p>Konstruktion von Frequenzgängen auf logarithmischem Papier.</p> <p>Berechnung von äquivalenten Parallel-Ersatzschaltungen beim Parallelschwingkreis.</p> <p>Die Schüler rechnen selbstständig Aufgaben zu Tief- und Hochpässen.</p> <p>Schülerversuch: Messungen an Tiefpass- und Hochpässen.</p> <p>Die Schüler rechnen selbstständig Aufgaben zu Schwingkreisen.</p> <p>Schülerversuch: Messungen an Reihen- und</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• LRC-Bandpass (Reihenschwingkreis)</li> <li>• Parallelschwingkreis</li> <li>• Einfluss des Generatorinnenwiderstandes auf das Verhalten des Schwingkreises</li> <li>• LC-Bandsperre (Reihenschwingkreis)</li> <li>• Prinzip des Wobblers</li> </ul>		<p>Parallelschwingkreisen.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Schüler sollen die Praxisrelevanz von graphischen Darstellungen (Übertragungskennlinie, Frequenzgang) erkennen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Darstellung eines periodischen Signals im Zeit- und Frequenzbereich (Spektrum) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinusförmiger und nichtsinusförmiger Signalverlauf im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Addition von Sinusschwingungen</li> <li>• Überlagerung und Schwebung</li> <li>• Prinzip der Fourier-Synthese</li> <li>• Prinzip der Fourier-Analyse</li> <li>• Fourier-Reihen wichtiger Funktionen</li> </ul> </li> </ul>	12	<p><b>Vorgaben:</b> Es werden keine Fourierkoeffizienten mit Hilfe von Fourierintegralen berechnet Die Signale werden mittels Fourierreihen dargestellt Die Schüler rechnen selbstständig Aufgaben zu Fourierreihen Schülerversuch: Messungen zur Fourier-Analyse und -synthese.</p> <p><b>Hinweis:</b> Es soll das Verständnis herbeigeführt werden dass ein Signal gleichzeitig im Zeit- und im Frequenzbereich existiert und dass beide Beschreibungen gleichwertig sind.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aktive Filter: Realisierung mittels OPV-Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen des OPV</li> <li>• OPV als Tief- und Hochpass</li> <li>• OPV als Bandpass</li> <li>• OPV als Bandsperre</li> </ul> </li> </ul>	8	<p><b>Vorgaben:</b> Die Schüler rechnen selbstständig Aufgaben zu Tief- und Hochpässen. Schülerversuch: Messungen an aktiven Filtern Beim OPV als Bandpass bzw. Bandsperre wird jeweils nur eine Schaltung behandelt</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Grundlagen des OPV werden nur wiederholt, die Herleitung der Gleichungen erfolgt in der Klasse T1EL.</p>
Lerneinheit 1		63



## Lerneinheit 2

### **Lernziele:**

- Baugruppen in Geräten der NF-Technik analysieren und die Funktion der Geräte beschreiben
- Baugruppen mit Hilfe von Messungen auf ihre Funktion selbstständig überprüfen und Methoden der Fehlersuche anwenden
- Technische Beschreibungen der TSMIA-Technik in den Sprachen Deutsch, Französisch und Englisch lesen und verstehen
- Fachbezogene Formeln der Elektronik sowie die entsprechenden Größen und Einheiten handhaben
- Praxisbezogene Berechnungen in Schaltungen der Elektronik durchführen.

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundsaltungen mit bipolaren Transistoren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emitter-, Basis-, Kollektor-, Darlington-schaltung</li> </ul> </li> <li>– Grundlagen von NF-Verstärkern <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ersatzschaltung eines Verstärkers in Vierpoldarstellung</li> <li>• Kenndaten: Verstärkungsfaktoren, Ein- und Ausgangswiderstand, Frequenzgang, Grenzfrequenz, Bandbreite, Impulsverhalten, Klirrfaktor, Rauschabstand</li> </ul> </li> <li>– Mehrstufige NF-Verstärkern in diskreter Schaltungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipieller Aufbau</li> <li>• Kopplungsarten</li> <li>• Kapazitive Kopplung: Grenzfrequenzen, Frequenzgang, Bandbreite, Absenkung der Verstärkung</li> <li>• Prinzip der Signalgegenkopplung: Gegenkopplungsfaktor, Frequenzgang, Vergrößerung der Bandbreite</li> <li>• NF-Vorverstärker in integrierter Schaltungstechnik</li> </ul> </li> </ul>	10	<p><b>Vorgaben:</b></p> <p>Handhabung von normierten Darstellungen von Frequenzgängen.</p> <p>Unterschied erkennen zwischen der Beeinflussung des Frequenzganges durch die Kopplung von Verstärkerstufen und der Beeinflussung des Frequenzganges durch die Gegenkopplung eines Verstärkers.</p> <p>Sinn und Zweck einer Gegenkopplung.</p> <p>Analyse von Datenblättern.</p> <p><b>Hinweise:</b></p> <p>Die Transistorgrundsaltungen sind aus der Klasse T1EL bekannt und werden hier nur wiederholt.</p> <p>Die Reihenfolge und Zeitvorgaben der Lerneinheit sind unbedingt einzuhalten da die in dieser Lerneinheit behandelten Themen zeitlich anschließend im Fach ATTRO benötigt werden.</p>



<ul style="list-style-type: none"><li>– Eintaktverstärker</li><li>– Gegentaktverstärker<ul style="list-style-type: none"><li>• Betriebsarten: A-, B-, AB- und C-Endstufen</li></ul></li><li>– Brückenverstärker</li><li>– Integrierte NF-Kleinleistungsverstärker</li><li>– Integrierte NF-Leistungsverstärker</li><li>– Kompletter Stereo-Verstärker</li></ul>	8	<p><b>Vorgaben:</b></p> <p>Sinn und Zweck des Ausgangskondensators beim Gegentaktverstärker kennen</p> <p>Die Begriffe symmetrische und unsymmetrische Betriebsspannung, maximale Sinus-Ausgangsleistung, Wirkungsgrad, Übernahmeverzerrungen, Übersteuerung, Stereobeschaltung, Übersprechen, Klirrfaktor kennenlernen und anwenden.</p> <p>Die Schüler rechnen selbstständig Aufgaben zu Leistungsverstärkern.</p> <p>Analyse von Datenblättern.</p> <p>Handhabung von Kenn- und Grenzdaten von Leistungsverstärkern.</p> <p>Schülerversuch: Messungen an Leistungsverstärkern.</p> <p><b>Hinweis:</b></p> <p>Es werden nur typische Grundsaltungen behandelt</p>
Lerneinheit 2	18	



### Lerneinheit 3

#### **Lernziele:**

- Baugruppen in Geräten der NF-Technik analysieren und die Funktion der Geräte beschreiben
- Baugruppen mit Hilfe von Messungen auf ihre Funktion selbstständig überprüfen und Methoden der Fehlersuche anwenden
- Fachbezogene Formeln der Elektronik sowie die entsprechenden Größen und Einheiten handhaben
- Praxisbezogene Berechnungen in Schaltungen der Elektronik durchführen

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none"><li>– Begriff der Wellenlänge elektromagnetischer Schwingungen</li><li>– Prinzip der Amplitudenmodulation (AM)<ul style="list-style-type: none"><li>• Blockschaltbild</li><li>• AM sinusförmiger Spannungen</li><li>• Darstellung des AM-Signals in Zeit- und Frequenzbereich</li><li>• Überlagerung und Modulation</li><li>• Modulatorschaltungen</li><li>• DSB mit Ringmodulator</li><li>• SSB mit Seitenband-Filtermethode und Phasenmethode</li><li>• Anwendungen der AM</li></ul></li><li>– Prinzip der Amplitudendemodulation<ul style="list-style-type: none"><li>• Demodulation mit und ohne Träger</li></ul></li></ul>	14	<b>Vorgabe</b> Die Begriffe Modulator, Demodulator, Signalspannung, Trägerspannung, Seitenschwingung, Modulationsgrad, Modulationstrapez, Seitenband kennenlernen und anwenden. Interpretation der Wirkung von Modulation und Demodulation im Zeit- und Frequenzbereich. Die Schüler rechnen selbstständig Aufgaben zur Amplitudenmodulation und -demodulation. Schülerversuch: Messungen an Modulator und Demodulator.
<b>Lerneinheit 3</b>	<b>14</b>	



## Lerneinheit 4

### **Lernziele:**

- Baugruppen in Geräten der NF-Technik analysieren und die Funktion der Geräte beschreiben
- Baugruppen mit Hilfe von Messungen auf ihre Funktion selbstständig überprüfen und Methoden der Fehlersuche anwenden
- Fachbezogene Formeln der Elektronik sowie die entsprechenden Größen und Einheiten handhaben
- Praxisbezogene Berechnungen in Schaltungen der Elektronik durchführen.

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Geradeausempfänger. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzip</li> <li>• Blockschaltbild</li> <li>• Vor- und Nachteile</li> </ul> </li> <li>– Einfach-Überlagerungsempfänger (Superheterodyn-Empfänger) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzip</li> <li>• Blockschaltbild</li> <li>• Frequenzspektrum</li> <li>• Vor- und Nachteile</li> </ul> </li> <li>– Zweifach-Überlagerungsempfänger <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzip</li> <li>• Blockschaltbild</li> </ul> </li> <li>– Überlagerungsempfänger für AM</li> <li>– Eingangsschaltung eines Empfängers mit HF-Vorverstärkung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabe der HF-Vorstufe</li> <li>• Ersatzschaltung einer Antenne</li> <li>• Kopplungsarten einer Antenne</li> <li>• Bereichsumschaltung</li> </ul> </li> </ul>	12	<p><b>Vorgaben:</b></p> <p>Die Begriffe Abstimmkreis, Gleichlauf, Zwischenfrequenz, ZF-Verstärker, Trennschärfe, Spiegelfrequenz, Kreuzmodulation, abgestimmte, nichtabgestimmte Antenne, Abstimmung kennenlernen und anwenden.</p> <p>Das Prinzip des Überlagerungsempfängers im Spektrum interpretieren.</p> <p>Schülerversuch: Messungen an einem kompletten Empfänger.</p> <p><b>Hinweise:</b></p> <p>Am Beispiel des Überlagerungsempfängers soll das Zusammenwirken von HF-Verstärker, Oszillator und Mischer gezeigt werden.</p> <p>Die Ersatzschaltung einer Antenne wird vorgegeben, die Herleitung erfolgt im Fach TRANS in der Klasse T3EC.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abstimmung mit Kapazitätsdioden</li> <li>– Abstimmanzeige</li> <li>– Bauweise selektiver HF-Verstärker</li> <li>– HF- und ZF-Verstärker mit integrierten Schaltungen</li> </ul>	3	<p><b>Hinweis:</b></p> <p>Die Schüler sollen in Schaltplänen HF-Verstärker erkennen können.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktionsweise von Oszillatoren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Schwingungserzeugung</li> <li>• Mitkopplung, Selbsterregung</li> <li>• Blockschaltbild eines Oszillators</li> <li>• Frequenzbestimmendes Element</li> <li>• Amplitudenbegrenzendes Element</li> <li>• Speisung von Oszillatoren</li> <li>• Bedingungen für die Selbsterregung</li> </ul> </li> </ul>	8	<p><b>Vorgaben:</b></p> <p>Die Begriffe Rückkopplungsnetzwerk, Koppelfaktor, Ringverstärkung kennenlernen und anwenden.</p> <p>Erkennen dass sich die Oszillatorarten durch die Art der Rückkopplung unterscheiden.</p> <p>Identifizieren der verschiedenen Oszillatoren in Schaltplänen.</p> <p>Das Prinzip des VCO verstehen.</p> <p>Die Schüler rechnen selbstständig Aufgaben zu</p>





<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bauformen von Oszillatoren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingkreisoszillatoren (LC) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meissner-Oszillator</li> <li>▪ Hartley-Oszillator</li> <li>▪ Colpitts-Oszillator</li> </ul> </li> <li>• Quarz-Oszillatoren <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau, Quarzschnitte, Quarzgüte</li> <li>▪ Serien-und Parallelresonanz eines Schwingquarzes</li> <li>▪ Schaltbeispiele</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		<p>Oszillatoren. Schülerversuch: Messungen an Oszillatoren.</p> <p><b>Hinweis:</b> Dem Schüler soll eine Übersicht über die verschiedenen Bauformen gegeben werden.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktionsweise von Mischern <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweck der Mischung</li> <li>• Mischung und Amplitudenmodulation</li> <li>• Additive Mischung und Mischschaltungen</li> <li>• Multiplikative Mischung und Mischschaltungen</li> </ul> </li> </ul>	5	<p><b>Vorgaben:</b> Den wesentlichen Unterschied zwischen einer Mischung und einer Modulation erkennen. Die Schüler rechnen selbstständig Aufgaben zur Mischung. Schülerversuch: Messungen an Mischern.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Automatische Verstärkungsregelung (AVR, Automatic Gain Control) eines Empfängers <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der AVR</li> <li>• Blockschaltbild</li> <li>• Funktionsweise</li> <li>• Regelspannungserzeugung</li> </ul> </li> <li>– DC-Empfänger (Direct Conversion Receiver)</li> </ul>	4	<p><b>Vorgabe:</b> Schülerversuch: Messung der Regelspannung.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– CD- Player <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsweise</li> <li>• Blockschaltbild</li> <li>• Codierung</li> <li>• Datenfluss</li> </ul> </li> </ul>	13	<p><b>Vorgaben:</b> Grundlagen der optischen Tonaufzeichnung- und Abtastung kennenlernen Schülerversuch: Messung des vom Abtastsystems gelieferten Datenflusses.</p>
Lerneinheit 4		45

Total TECAV: 140