

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 01

Welche gesetzlichen Bestimmungen sind für den Amateurfunk maßgeblich?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 02

Was ist die „ITU“?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 03

Welche Zwecke verfolgt der internationale Fernmeldevertrag?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 04

Welche Aufgaben hat das Radiocommunication Bureau?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 05

Was ist die CEPT und welche Bedeutung hat sie?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 06

Was ist die VO Funk (Radio Regulations) und was regelt sie?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 07

Definieren Sie den Begriff „Funkanlage“ im Sinne des TKG.

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 08

Erläutern Sie den Unterschied zwischen einem Telekommunikationsdienst und dem Amateurfunkdienst?

<ul style="list-style-type: none"> • Internationale Fernmeldeunion, • völkerrechtlicher Verein, • anerkennt Hoheitsrechte, • fördert Beziehungen und Zusammenarbeit der Länder durch guten Fernmeldedienst 	<ul style="list-style-type: none"> • Internationaler Fernmeldevertrag, • Vollzugsordnung f. Funkdienst (VO-Funk), • Telekommunikationsgesetz, • Amateurfunk-Gesetz, • Amateurfunk -Verordnung, • Amateurfunkgebühren-Verordnung, • Kundmachung d.Staaten, die Einwände gegen Amateurfunk erhoben haben.
<ul style="list-style-type: none"> • Registrierung der Frequenzen, • Anerkennung der Frequenzen, • Beratung, auch im Hinblick gestörter Frequenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufrechterhaltung, Ausbau der Zusammenarbeit zur Verbesserung, • Verwendung der Fernmeldeeinrichtungen, • technische Entwicklung, • Leistungserhöhung der Dienste, • Steigerung der Inanspruchnahme (öffentlich), • Verbilligung
<ul style="list-style-type: none"> • Vollzugsordnung f.d. Funkdienst • Bestandteil des Internationalen Fernmeldevertrags • Bestimmungen über die Praxis • für Amateurfunker wichtig, weil alle Bestimmungen auch für AF gelten • Frequenz muss stabil und frei von Nebenaussendungen sein (state-of-the-art) 	<ul style="list-style-type: none"> • Konferenz der europ. Post und Fernmeldeverwaltungen, • 43 europäische Staaten, • Australien, USA erkennt sie an, • Zweck: <ul style="list-style-type: none"> – Beziehungen vertiefen – Zusammenarbeit fördern – Markt für TK schaffen
<p>KD: gewerblich, Signalübertragung über Kommunikationsnetze einschl. Telekomm. (alles außer Rundfunk)- und Übertragungsdienste in Rundfunknetze</p> <p>AF:</p> <ul style="list-style-type: none"> • technisch/experimentell • Erd/Weltraumfunkstellen • eigene Ausbildung, Verkehr mit anderen, Not/Katastrophendienst, technische Studien 	<ul style="list-style-type: none"> • Sende/Empfangseinrichtung • beabsichtigte Informationsübertragung • ohne Verbindungsleitungen • mittels elektromagnetischer Wellen

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 09

Wann erlischt eine Bewilligung? Was kann passieren, wenn Sie ohne oder ohne entsprechende Amateurfunkbewilligung Amateurfunk betreiben?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 10

Was passiert, wenn man ohne Bewilligung funkt?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 11

Welche Funkanlagen sind bewilligungspflichtig, welche Art der Bewilligungen gibt es?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 12

Sie ändern den Standort Ihrer Funkanlage – was haben Sie zu tun?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 13

Was versteht man unter dem Aufsichtsrecht der Fernmeldebehörden über Telekommunikationsanlagen?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 14

Ein Organ der Fernmeldebehörde will ihre Funkanlage überprüfen, was haben Sie zu tun?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 14

Welche Geheimhaltungspflichten treffen Sie als Funkamateurl?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 16

Was kann die Fernmeldebehörde machen, falls Sie einen anderen Funkdienst stören?

<p>Verwaltungsübertretung / Verwaltungsstrafe 3.633 EUR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tod • Ablauf der Zeit • Verzicht • Widerruf (Verstoß gegen Bestimmungen) <p>Urkunde ist innerhalb 2 Monaten ans Fernmeldebüro zurückzusenden</p>
<p>Wenn Bestimmungen in der Bewilligung betroffen sind, bedarf einer Bewilligung: Standortänderung, Verwendung außerhalb des bewilligten Einsatzgebietes, technische Änderung Behörde kann Bewilligungen ändern: zur Sicherheit des TK-Verkehrs, aus technischen/betrieblichen Belangen, aus internationalen Gründen (Fernmeldevertragsrecht, geänderte Frequenznutzung). Schonung wirtschaftl./betrieblicher Interessen; man muss auf eigene Kosten nachkommen (ang. Frist)</p>	<p>Funkanlagen grundsätzlich bewilligungspflichtig BMVIT kann für Gerätearten/type generell Errichtung und Betrieb bewilligen; BMVIT kann Einfuhr, Vertrieb und Besitz generell für bewilligungspflichtig erklären (öff. Sicherheit, Behörden). AF-Bewilligung berechtigt zum Besitz von AF-Sendeanlagen, zu Änderung und Selbstbau, zur Einfuhr, zum vorübergehenden Besitz von Funkanlagen, die keine AF sind (3 Monate), zwecks Umbau zur AF für Eigenbedarf</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Organen (Ausweis!) derbFMB sind berechtigt, TK-Anlagen (Funkanlagen, Endgeräte) bzw. Teile auf Einhaltung der Gesetze u. Verordnungen zu prüfen • Der Zugang ist ihnen zu gestatten. • Auskünfte, Unterlagen. • „Vorführung“ der Anlagen, auf eigene Kosten. 	<ul style="list-style-type: none"> • TKG Kommunikationsdienste unterliegen d. Aufsicht d. Regulierungsbehörde (Organe der Fernmeldebehörden, des Büros für Funkanlagen und TK-Endeinrichtungen) • Die Organe haben der Reg.behörde Hilfe insb. bei fernmeldetechnischen Fragen zu leisten. • TK-Anlagen unterliegen d. Aufsicht d. Fernmeldebehörden. TK-Anlagen sind Anl./Geräte zur Abwicklung v. Kommunikation, Kabelrundfunknetze, Funkanlage, TK-Endeinrichtungen.
<p>Bei Störungen einer TK-Anlage durch eine andere können zweckmäßige Maßnahmen angeordnet und vollzogen werden, die zum Schutz der gestörten Anlagen notwendig sind. Vermeidung überflüssiger Kosten. Unbefugt errichtete / betriebene TK-Anlagen können ohne Androhung außer Betrieb gesetzt werden. Für sonstige entgegen den Bestimmungen errichtete / betrieben TK-Anlagen gilt das nur zur Sicherung / Wiederherstellung ungestörter Kommunikation.</p>	<p>Werden mittels Anlage Nachrichten empfangen, die nicht für die Anlage, das Endgerät, den Benutzer bestimmt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inhalt der Nachricht / Tatsache des Empfangs dürfen nicht aufgezeichnet / anderen mitgeteilt / verwertet werden. • Aufgezeichnete Nachrichten sind zu löschen.

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 17

*Welche Gebühren müssen als Funkamateur
entrichtet werden?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 18

*Definieren Sie den Begriff
„Amateurfunkdienst“?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 19

Definieren Sie den Begriff „Funkamateure“?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 20

*Definieren Sie den Begriff
„Amateurfunkstelle“?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 21

*Definieren Sie den Begriff
„Stationsverantwortlicher“?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 22

Definieren Sie den Begriff „Klubfunkstelle“?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 23

Definieren Sie den Begriff „Bakensender“?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 24

Definieren Sie den Begriff „Relaisfunkstelle“?

<ul style="list-style-type: none">• technisch / experimentell• Erd / Weltraumfunkstellen• von Funkamateuren für:<ul style="list-style-type: none">– Ausbildung– Verkehr untereinander– Not / Katastrophenfunk– technische Studien	<table><tr><td>A</td><td>100 W</td><td>1.45 €</td></tr><tr><td>B</td><td>200 W</td><td>2.91 €</td></tr><tr><td>C</td><td>400 W</td><td>4.36 €</td></tr><tr><td>D</td><td>1000 W</td><td>6.54 €</td></tr></table> <ul style="list-style-type: none">• Klubfunkstelle: 6.54 €• Klubfunkstelle (Vereinsräume, Räume Organisationen im öffentlichen Interesse) zu Unterrichtszwecken ohne strahlender Antenne / Fernwirkung: 1.45 €	A	100 W	1.45 €	B	200 W	2.91 €	C	400 W	4.36 €	D	1000 W	6.54 €
A	100 W	1.45 €											
B	200 W	2.91 €											
C	400 W	4.36 €											
D	1000 W	6.54 €											
<ul style="list-style-type: none">• Einer od. mehrere, od. Gruppe von Sendern und Empfängern (Zusatzeinrichtungen)• zum Betrieb des Amateurfunkdienstes an einem bestimmten Ort• erfassen von in Österreich dem Afu-Dienst zugewiesene Frequenzbereiche, auch wenn der Sende/Empfangsbereich über diese Frequenzbereiche hinausgeht	<p>Das ist eine Person</p> <ul style="list-style-type: none">• Amateurfunkbewilligung erteilt• beschäftigt mit Funktechnik/Betrieb• persönliche Neigung bzw. Organisation im öffentlichen Interesse• jedoch nicht kommerziell / politisch												
<p>Amateurfunkstelle eines Amateurfunkvereins oder einer im öffentlichen Interessen tätigen Organisation</p>	<p>Natürliche Person, namhaft gemacht</p> <ul style="list-style-type: none">• von Amateurfunkverein / von einer Organisation im öffentlichen Interesse• verantwortlich für die Einhaltung der Bestimmungen / Verordnungen des AFG												
<p>automatische Amateurfunksendeanlage: Amateurfunkstelle, die der automatischen Informationsübertragung dient</p>	<p>automatische Amateurfunksendeanlage</p> <ul style="list-style-type: none">• fester Standort• sendet ständig technische und betriebliche Merkmale• Zweck: Frequenzmessung / Erforschung der Funkausbreitungsbedingungen												

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 25

*Darf Amateurfunk von Nichtamateuren
abgehört werden?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 26

*Voraussetzungen zur Erlangung einer
Amateurfunkbewilligung?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 27

*Wie und wo ist ein Antrag auf Erteilung
einer Amateurfunkbewilligung zu stellen?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 28

Rufzeichen und Sonderrufzeichen?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 29

*Wozu berechtigt eine
Amateurfunkbewilligung?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 30

*Unter welchen Voraussetzungen dürfen
Aussendungen durchgeführt werden?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 31

*Wie ist der Amateurfunkverkehr
abzuwickeln?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 32

*Definieren Sie den Begriff Not- und
Katastrophenfunkverkehr?*

<p>Errichtung/Betrieb AF-Stelle nur mit Bewilligung. Ausnahmen: Mitbenutzung, Funkempfangsanlage, die nur AF-Frequenzbereiche abdeckt. Bewilligung ist Personen auf Antrag zu erteilen, wenn: 14. Lebensjahr vollendet, Amateurfunkprüfung abgelegt, befreit oder §25. Nichtvollhandlungsfähige: Haftung einer vollhandlungsfähigen Person bez. Gebührenforderung. Bewilligung für AF-Verein/Organisation: Stationsverantwortlicher mit Hauptwohnsitz im Inland (handlungsfähig, AF-Prüfung abgelegt, befreit oder §25)</p>	<p>Ja, jeder darf abhören.</p>
<p>In der Amateurfunkbewilligung ist ein Rufzeichen zuzuweisen. Auf Antrag kann BMVIT zu besonderen Anlässen Sonderrufzeichen befristet zuweisen. BMVIT kann FMB ermächtigen Sonderrufzeichen zuzuweisen. Rufzeichen aussenden: zu Beginn, während Übertragung wiederholt, am Ende. Bei Klubfunkstelle: Klubfunkstellenrufzeichen mit Zustimmung d. Stationsverantwortlichen auch eigenes Rufzeichen (nur Berechtigungsumfang!)</p>	<p>Schriftlich, Daten des Antragstellers/des Stationsverantwortlichen: Vor- / Zuname, Geburtsdatum, Hauptwohnsitz, Standort und Gebiet der AF-Stelle, Leistungsstufe, Bewilligungs-kategorie, technische Merkmale Beizulegen: Amateurfunkprüfungszeugnis, Bescheid ü. Befreiung, §25-Zeugnis, Vorschlag Rufzeichen, kein Anspruch. Entscheidung über Antrag: zuständig. Fernmeldebüro (für Ausländer: FMB f. W/Nö/B)</p>
<p>Aussendungen mit einer AF-Stelle nur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in den zugewiesenen Frequenzen (AF-Dienst/Bewilligungs-kategorie) • in der festgesetzten Sendart (BWK) • mit der erlaubten Sendeleistung (abh. von Leistungsstufe des Frequenzbereichs und AF-Bewilligung) • mit der erlaubten Bandbreite • bei persönlicher Anwesenheit (ausser Relais/Baken) • AF-Stellen nicht mit TK-Netzen verbinden! • BMVIT kann Ausnahmen vorsehen (Technikerprüfung: Bandbreite, Ausbildung: Sendeleistung) 	<p>Berechtigt zur Errichtung, zum Betrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> • einer/mehrerer fester AF-Stellen (angegebene Standorte) • einer/mehrerer beweglicher AF-Stellen (gesamtes Bundesgebiet) • vorübergehend (3 Monate) feste AF-Stelle an einem anderen Ort im Bundesgebiet als angegeben. <p>Berechtigt zum Besitz von AF-Sendeanlagen und:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Änderung / Selbstbau • Einfuhr für den Eigenbedarf • Besitz von Nicht-AF-Anlagen zum Zweck des Umbaus (vorübergehend, 3 Monate)
<ul style="list-style-type: none"> • Notfunkverkehr: Nachrichtenübermittlung zwischen Funkstelle in Not/beteiligt/Zeuge und einer/mehreren hilfeleistenden Funkstellen. • Notfall: menschliches Leben in Gefahr • Katastrophenfunkverkehr: Nachrichtenübermittlung (nat./int. Hilfeleistung betreffend) zwischen Funkstelle im Katastrophengebiet (geogr. Gebiet, für die Dauer) und Hilfe leistenden Organisationen. 	<p>Offene Sprache, nicht verschlüsselt. Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragungsversuche • technische/betriebliche Mitteilungen • Bemerkung persönlicher Natur, bildliche Darstellungen, bei denen wegen Belanglosigkeit eine Inanspruchnahme von TK-Diensten nicht verlangt werden kann • Verkehr nur unmittelbar zwischen bewilligten AF-Stellen ohne Benutzung anderer TK-Anlagen.

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 33

Wo können Sie erfahren, unter welchen technischen Parametern (Sendart, Leistungsstufe, Einschränkungen, etc.) Sie mit Ihrer Lizenzklasse in welchem Frequenzband Amateurfunk betreiben dürfen?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 34

Was ist ein und wozu gibt es ein Funktagebuch?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 35

In welchem Umfang ist Mitbenutzung einer Amateurfunkstelle möglich?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 36

Wer ist für Amtshandlungen nach dem Amateurfunkgesetz zuständig?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 37

Nennen Sie einige Verwaltungsstrafbestimmungen in Bezug auf den Amateurfunk?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 38

*Was ist eine CEPT-Lizenz?
(oder CEPT-Novizen-Lizenz)*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 39

Was darf ein ausländischer CEPT-Lizenz Inhaber oder CEPT-Novizen-Lizenz in Österreich ohne eigene österreichische Bewilligung?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 40

Was bedeutet der Begriff Reziprozität und nennen Sie ein Beispiel?

<ul style="list-style-type: none"> • Zur Klärung frequenztechnischer Fragen wenn von der FMB verlangt. • Auch mit Hilfe von EDV. • Bei Notfunkverkehr komplette Nachricht aufzeichnen. • 1 Jahr aufbewahren, den Organen des FMB unmittelbar lesbar vorweisen. 	<p>In der <i>Anlage 2</i> der <i>Amateurfunkverordnung</i> werden die dem Amateurfunk zugewiesenen Frequenzbereiche, der Status, die zulässige Bewilligungs-klasse und Leistungsstufe sowie eventuelle Bemerkungen bzw. Einschränkungen definiert.</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Für die Amtshandlungen zuständig ist das örtliche FMB (entspr. Hauptwohnsitz). • Bei mehreren FMBs ist einvernehmlich vorgehen. • Der BMVIT ist zuständig für die Entscheidung über Rechtsmittel gegen Bescheide des FMB, soweit nicht der UVS zuständig ist. 	<p>Inhaber der AF-Bewilligung/Stationsverantwortliche (bleibt für Einhaltung der Bestimmungen verantwortlich, muss überwachen) können Personen, die die AF-Prüfung bestanden haben, die Mitbenutzung gestatten. Mitbenützer darf das nur im Umfang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Prüfungskategorie des AF-Prüfungszeugnisses • der Bewilligungs-klasse / Leistungsstufe der AF-Bewilligung des AF-Stellen Inhabers • Der BMVIT kann zum Zweck der Ausbildung Ausnahmen vorsehen. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Eine AF-Bewilligung oder eine Urkunde, die einen Hinweis darauf enthält, dass sie eine CEPT-Lizenz ist. • Erteilung/Ausstellung: Von der Behörde eines Staates, der die CEPT-Empfehlung T/R61-01 anwendet. • CEPT-Novice-Lizenz: entsprechend ERC/REC 05(06) 	<table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Senden in AF-Frequenz, aber nicht Bewilligungs-klasse • Sendearten nicht in der Bewilligungs-klasse • höhere Sendeleistung / Bandbreite* • nicht persönlich anwesend • Verbindung AF-Stellen / TK-Anlagen* <p>* sofern Ausnahme nicht vorliegend</p> </td><td> <ul style="list-style-type: none"> • vorsätzlich Verkehr mit nicht bewilligter Funkstelle • nicht unmittelbarer Verkehr mit bewilligter Funkstelle • Verkehr mit Funkstellen in Ländern, die Einwand erhoben haben • Gestattung von Mitbenutzung durch Personen ohne Prüfung • Mitbenutzung ohne Prüfung • mangelhafte Überwachung der Mitbenutzung (Einhalten der Bestimmungen) </td></tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • Senden in AF-Frequenz, aber nicht Bewilligungs-klasse • Sendearten nicht in der Bewilligungs-klasse • höhere Sendeleistung / Bandbreite* • nicht persönlich anwesend • Verbindung AF-Stellen / TK-Anlagen* <p>* sofern Ausnahme nicht vorliegend</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vorsätzlich Verkehr mit nicht bewilligter Funkstelle • nicht unmittelbarer Verkehr mit bewilligter Funkstelle • Verkehr mit Funkstellen in Ländern, die Einwand erhoben haben • Gestattung von Mitbenutzung durch Personen ohne Prüfung • Mitbenutzung ohne Prüfung • mangelhafte Überwachung der Mitbenutzung (Einhalten der Bestimmungen)
<ul style="list-style-type: none"> • Senden in AF-Frequenz, aber nicht Bewilligungs-klasse • Sendearten nicht in der Bewilligungs-klasse • höhere Sendeleistung / Bandbreite* • nicht persönlich anwesend • Verbindung AF-Stellen / TK-Anlagen* <p>* sofern Ausnahme nicht vorliegend</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vorsätzlich Verkehr mit nicht bewilligter Funkstelle • nicht unmittelbarer Verkehr mit bewilligter Funkstelle • Verkehr mit Funkstellen in Ländern, die Einwand erhoben haben • Gestattung von Mitbenutzung durch Personen ohne Prüfung • Mitbenutzung ohne Prüfung • mangelhafte Überwachung der Mitbenutzung (Einhalten der Bestimmungen) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Begriff aus dem Völkerrecht • Angehörige anderer Staaten werden in Österreich so behandelt, wie Österreicher im anderen Staat. <p>Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausländern wird Bewilligung nur erteilt, wenn Österreichern in diesem Staat auch das Errichten und Betreiben einer AFU-Stelle gestattet ist 	<p>Inhaber einer ausländischen CEPT-Lizenz, älter als 14 Jahre, dürfen 3 Monate ab Einreisetag eine AFU-Stelle errichten und betreiben.</p>		

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 41

Nennen Sie die Bewilligungsklassen und wozu berechtigen diese?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 42

Welche Leistungsstufen kennen Sie und nennen Sie deren Merkmale?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 43

Unter welchen Voraussetzungen kann eine Amateurfunkbewilligung für die Leistungsstufe C erteilt werden?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 44

Unter welchen Voraussetzungen kann eine Amateurfunkbewilligung für die Leistungsstufe D erteilt werden?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 45

Was bedeutet der Status eines Funkdienstes (Primär, Primär/Exklusiv(Pex), Sekundär, ISM)?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 46

Ist die Verwendung der Betriebsart Telegraphie an eine bestimmte Voraussetzungen gebunden?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 47

Wann wird eine schädliche Störung als solche behandelt?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 48

Was gilt für einen Amateurfunkbetrieb auf Schiffen und in Flugzeugen?

<p> A 100 Watt max B 200 Watt max C 400 Watt max D 1000 Watt max </p> <p>Überschreitung der Grenzwerte um 20 % tolerabel.</p>	<p> • 3 Klassen (1, 3 und 4) • international Klasse 1 (CEPT AFU-Bewilligung), Klasse 4 (CEPT NOVICE-Lizenz), Klasse 3 national • Klasse 1 darf alle Frequenzbereiche und Sendearten (Einschränkungen beachten) nutzen. • Klasse 3 darf nur 2 m und 70 cm und bestimmte Sendearten (Einschränkungen beachten) nutzen. Keine Selbstbauanlagen, nur kommerziell gefertigte, nicht veränderte, Leistungsstufe A • Klasse 4: 2 m und 70 cm, 4 KW-Bereiche, sonst wie Klasse 3 • Mitbenutzung von Klubfunkstellen ist gestattet. </p>
<p>Bewilligung für „Leistungsstufe D“:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nur AFU-Vereinen und im öffentlichen Interesse tätigen Organisationen • kann von Ergebnissen eines Probebetriebs (6 Monate) abhängig gemacht werden 	<p>Wenn am genannten Standort seit mindestens 1 Jahr eine AF-Stelle mit „Leistungsstufe B“ störungsfrei betrieben wurde.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Nein, Verwendung aller Betriebsarten bei Klasse 1, 4 und Klasse 3 zulässig. • Einige Länder außerhalb der CEPT verlangen für die Erteilung einer Gastlizenz unter 30 MHz eine Telegrafieprüfung. 	<p> Pex primärer Funkdienst (exklusiv für Amateurfunk) P primärer Funkdienst (Mitbenutzung durch andere FD) S sekundärer Funkdienst (primärer Funkdienst hat Vorrang), </p> <ul style="list-style-type: none"> • dürfen keine Störungen bei primären verursachen • können keinen Schutz gegen Störungen von primären verlangen • können Schutz gegen Störungen von sekundären verlangen <p> ISM Hochfrequenzbereich für industrielle, wissenschaftliche, medizinische Anwendung </p>
<p>Es entscheidet der Pilot / der Kapitän, ob AFU durchgeführt werden darf.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Funkanlagen entsprechend Bewilligungen errichtet sind und die gestörte Empfangsanlage vorschriftsmäßig betrieben wird. • Nicht, wenn Störung durch andere, ordnungsgemäß errichtete/betriebene AF-Stellen verursacht wird. • Nicht in ISM Bändern. • Bei Störung durch TK-Einrichtungen kann die FMB (wenn alle beteiligten Anlagen den Vorschriften entsprechen) unter Abwägung des wirtschaftlichen Aufwands technische/betriebliche Maßnahmen zur Behebung anordnen.

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 49

*Welche Aussendungen dürfen von einer
Amateurfunkstelle empfangen werden?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 50

*Was darf der Nachrichteninhalt einer
Amateurfunkaussendung sein?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 51

*Gibt es eine Möglichkeit, dass ein
Funkamateur, der die Prüfungskategorie 3
erfolgreich abgelegt hat, auf anderen
Frequenzen als dem 2m / 70 cm-Band
Funkverkehr haben darf?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 52

*Wer darf eine Relaisfunkstelle errichten /
betreiben / benutzen und wie ist deren
Rufzeichen auszusenden?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 53

*Was haben Sie zu tun, wenn Sie Funkverkehr
mit einer nicht bewilligten Amateurfunkstelle
haben und mit wem dürfen Sie keinen
Amateurfunkverkehr haben?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 54

*Welche besonderen Aufgaben hat die ITU in
Bezug auf Funkdienste und welche
Ausschüsse sind dafür zuständig?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 55

*Was bedeutet missbräuchliche Verwendung
von Funkanlagen?*

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 56

*Was hat der Inhaber einer Amateurfunkstelle
zu tun, wenn er nicht bei dieser Stelle
anwesend ist?*

<p>Offene Sprache (Abkürzungen, Zeichen, Esperanto, Latein), Nachricht muss verständlich bleiben, nur normierte Übertragungsverfahren: • Morsealphabet, Telegraphicalphabet Nr. 2, AMTOR/PACTOR, ITU-R-Empf. M476/M625, HELL-System, (Fernsehen AM), im ITU-R-Report 624 beschriebene, (Packet Radio) AX-25 Protokoll (alle Übertragungsgeschwindigkeiten), DVBT (EN300744), DVBS (EN300421) • Verwendung anderer Verfahren: Rufzeichen in offener Sprache/normiert, Inhalt 3 Wochen reproduzierbar dokumentiert • Aussendung von reinem Träger nur zu Mess/Testzwecken</p>	<p>Mit einer Empfangsanlage dürfen empfangen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aussendungen anderer AF-Stellen • Rundfunk • Nachrichten an alle, sofern diese für den Gebrauch durch die Öffentlichkeit bestimmt • Not/Katastrophenverkehr
<p>• Bewilligung für eine Relaisfunkstelle wird nur einem Amateurfunkverein/einer im öffentlichen Interesse tätigen Organisation erteilt, • wenn der Einsatz der Betriebsfrequenzen (hinsichtl. zugeteilter Frequ.) störungsfrei erfolgen kann. • eigenes Bewilligungsverfahren • Benutzung ist allen AF-Stellen zu gestatten • Bei Sprachübertragungsrelais: Aussendung des Rufzeichens in Sprache oder mit 60-100 Zeichen pro Minute in Telegraphie. • Bei anderen: Aussendung des Rufzeichens in der jeweiligen Sendeart.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Klubfunkstelle mit Bewilligungsklasse 1 • darf auf allen, dem AF zugewiesenen Frequenzen • von Personen mit Klasse 3 und 4 • zum Zweck der Ausbildung • unter Überwachung eines Inhabers (Klasse 1) • mitbenutzt werden
<p>Aufgaben: • Zuweisung der Frequenzen • Verhinderung gegenseitiger Störungen • Verbesserung der Ausnutzung der Bänder • Förderung der Zusammenarbeit der Hilfsdienste zur Erhaltung menschlichen Lebens Ausschüsse: • Radiocommunication Bureau: zugeteilte Frequenzen (Länder) registrieren, Anerkennung sichern, Beratung bei Störungen • Radiocommunication Sector: Studien über technische und betriebliche Fragen, Mitglieder beraten • Telecommunication Sector: Beratung, Studien: Technisches, Betriebs/Gebührenfragen (so billig wie möglich, trotzdem dotiert)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht bewilligte AF-Stelle: Verkehr abbrechen. • Alles unterlassen, was das Ansehen, die Sicherheit, die Wirtschaftsinteressen gefährdet, was gegen die öffentliche Ordnung oder Sittlichkeit verstößt. • Unzulässiger Verkehr: Mit AFU-Stellen in Ländern, die Einwand erhoben haben • Kundmachung durch BMVIT im Bgbl.
<p>Der Inhaber einer Amateurfunkstelle hat <i>geeignete Maßnahmen</i> zu treffen, die Inbetriebsetzung seiner Funkstelle durch <i>unbefugte Personen</i> auszuschließen. Aussendungen dürfen nur durchgeführt werden, wenn der Inhaber einer Amateurfunkbewilligung oder der Mitbenützer der Amateurfunkstelle während der gesamten Dauer der Aussendung <i>persönlich</i> an der Amateurfunkstelle <i>anwesend</i> ist, <i>außer</i> es handelt sich um eine Relaisfunkstelle oder einen Bakensender.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nachrichtenübermittlung, die öffentliche Ordnung und Sicherheit gefährdet, gegen Gesetze verstößt • Belästigung oder Verängstigung anderer • Verletzung der geltenden Geheimhaltungspflicht • Nachrichtenübermittlung, die nicht dem bewilligten Zweck der FA entspricht • Inhaber (nicht Zugangsanbieter) müssen zumutbare Maßnahmen zur Vermeidung von Missbrauch treffen • bewilligter Zweck, Standort / im Einsatzgebiet • bewilligte Frequenzen, Rufzeichen • nicht zugelassene FA / TK-Einrichtungen dürfen nicht mit einem öffentl. Komm.netz verbunden/betrieben werden

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 57

Welche Bestimmungen sind beim Betrieb einer Amateurfunkstelle im Ausland zu beachten?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 58

Unter welchen Voraussetzungen darf der Inhaber einer Amateurfunkbewilligung der Bewilligungs-kategorie 3 im Ausland Amateurfunkbetrieb durchführen?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 59

Wozu berechtigt eine Amateurfunkbewilligung der Kategorie 4?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 60

Aufgrund welcher internationalen Regelung dürfen Funkamateure aus bestimmten Ländern auch ohne individuelle Gastzulassung vorübergehend in Österreich Amateurfunk ausüben?

RECHTLICHES [KLASSEN: 1,3,4] – 61

Unter welchen Voraussetzungen ist die Verbindung von Amateurfunkstellen mittels Internet-Technologie zulässig?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 01

Wie eröffnen Sie einen Funkverkehr in Phonie, wie in Telegrafie?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 02

Was ist das gebräuchliche Minimum einer Amateurfunkverbindung?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 03A

Welche Bedeutung haben die Q-Gruppen im allgemeinen?

QRM QSO QSY QSL QRP QTR

Er muss eine Gastlizenz beantragen.	Die Bestimmungen des Gastlandes.
<p>Die Empfehlung T/R 61-01 regelt die Gültigkeit von Amateurfunkbewilligungen für die CEPT-Mitgliedsländer. Mit der Bewilligungsklasse 1 (= CEPT-Zertifikat für Funkamateure) darf in den CEPT-Mitgliedsländern auf die Dauer von 3 Monaten ohne Gastlizenz Amateurfunkbetrieb unter Beachtung nationaler Bestimmungen durchgeführt werden.</p> <p>T/R 61-02 Umfang und Inhalt der Amateurfunkprüfung zur Erlangung eines CEPT-Zertifikats</p> <p>ERC/REC 05/06 Selbiges zur Erlangung eines CEPT-Novice-Zertifikates</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sendebetrieb im 160, 80, 15, 10, 2m und 70 cm Band • Leistungsstufe A (max. 100 W) • nur kommerzielle, unmodifizierte Geräte verwenden
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reinhören, ob Frequenz frei ist 2. Phonie: „is this frequency in use?“, CW: „QRL?“ 3. Phonie: „this frequency in use!“ → „sorry!“, CW: „QRL“ → „SRI“ 4. Wenn frei, 3 mal Phonie: „CQ, CQ, CQ - this is call, call“ CW: „CQ CQ CQ DE call“ <p>Beachte die <i>tote Zone</i>. Contest: „CQ Contest, this is ...“ (3 mal) „CQ Test de ...“ (1-3 mal)</p>	<p>Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zwei oder mehrere Amateurfunkstellen werden verbunden • Erprobung neuer Übertragungstechnologien • kein gewerblich-wirtschaftliche Zwecke • kein reiner Internetzugang
<p>QRM ich werde gestört (Fremdstörungen),</p> <p>QSO ich habe Verbindung mit ...</p> <p>QSY wechseln Sie auf die Frequenz ... kHz</p> <p>QSL ich werde eine Empfangsbestätigung (QSL-Karte) geben</p> <p>QRP vermindern Sie die Sendeleistung</p> <p>QTR es ist ... Uhr GMT (UTC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rufzeichen • Rapport (RS bzw. RST) • Vorname • Standort (QTH) • (optional) Stationsbeschreibung

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 03B

*Welche Bedeutung haben die Q-Gruppen im
allgemeinen?*

QRS QRX QRO QRV QSP QRG

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 03C

*Welche Bedeutung haben die Q-Gruppen im
allgemeinen?*

QRT QRU QRN QRB QTH QSB

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 04

*Sie wollen, dass Ihre Gegenstation die
Sendeleistung vermindert. Welche Q-Gruppe
verwenden Sie?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 05

*Was bedeuten die Hinweise
„5 UP“ bzw. „10 DOWN“?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 06

*Sie wollen in einen bestehenden Funkverkehr
einsteigen. Wie führen Sie das durch?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 07

*Welche betrieblichen Auswirkungen haben
die besonderen Ausbreitungsbedingungen auf
Kurzwellen?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 08

*Welche betriebliche Auswirkung hat die
Bodenwellen-Ausbreitung?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 09

*Welche betriebliche Auswirkung hat die
Raumwellen-Ausbreitung, in welchem
Frequenzbereich ist sie von Bedeutung?*

<p>QRT stellen Sie die Aussendung(en) ein</p> <p>QRU ich habe nichts für Sie vorliegen</p> <p>QRN ich habe atmosphärische Störungen (1 = keine, 5 = sehr stark),</p> <p>QRB die Entfernung zwischen unseren beiden Stationen ist ... km</p> <p>QTH mein Standort ist ...</p> <p>QSB Ihre Zeichen weisen Fading auf (= die Empfangsfeldstärke schwankt).</p>	<p>QRS geben Sie langsamer</p> <p>QRX ich werde Sie um ... Uhr auf ... kHz wieder rufen</p> <p>QRO erhöhen Sie Ihre Sendeleistung</p> <p>QRV ich bin betriebsbereit</p> <p>QSP ich werde an ... weiterübermitteln,</p> <p>QRG ihre genaue Frequenz ist ... kHz</p>
<p>Der eigene Sender sollte um 5 kHz nach oben (10 kHz nach unten) verstellt werden, um dort, wo die Gegenstation hört, zu senden. Der Empfänger bleibt auf der Frequenz, auf der die Gegenstation sendet. (Split-Betrieb).</p>	<p>Die Q-Gruppe QRP</p>
<p>2 typische Ausbreitungsformen auf KW:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodenwellen (Erdbodens/Meeres): die Reichweite nimmt mit steigender Frequenz rasch ab & ist abhängig von den Bodeneigenschaften • Raumwellen (Reflexionen an der Ionosphäre): es kann weltweiter Funkverkehr bei geeigneter Frequenzwahl durchgeführt werden ⇒ Tote Zone (Diagramm siehe Skript) <p>Strahlungsdiagramme von Kurzwellenantennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horizontaler Dipol • Vert. Dipol • 3-Elem. hor. Yagi 	<ul style="list-style-type: none"> • Funkverkehr beobachten • in einer Sendepause sein Rufzeichen senden (KW) oder mit „OE1ABC bittet um Aufnahme“ (UKW-FM) auf sich aufmerksam machen • mögliche Rückmeldungen sind „bitte warten“ („please standby“) oder „your call please“ oder „no breaker please“ (sehr unhöflich – nur für Ausnahmefälle!)
<ul style="list-style-type: none"> • Raumwelle ist die Ausbreitung eines elektromagnetischen Feldes / von Funkwellen über eine (oder mehrere) Reflexionen an der Ionosphäre (ermöglichen im KW-Bereich den weltweiten Funkverkehr) • maßgebliche Ausbreitungsform im Kurzwellenbereich (3 MHz–30 MHz) • auch für die Mittel- und Grenzwellenausbreitung (1.5 MHz–3.0 MHz) bei Nacht und unter bestimmten Voraussetzungen bis in den 2 m-Band-Bereich von Bedeutung 	<p>Eine Bodenwelle ist die Ausbreitung eines elektromagnetischen Feldes entlang der Erdoberfläche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei zunehmender Entfernung zur Antenne kommt es zu einer Dämpfung • die Bodenleitfähigkeit (Salzgehalt) spielt eine maßgebliche Rolle • Reichweite abhängig von verwendeter Sendeleistung, Art- und Wirkungsgrad der Antenne, Arbeitsfrequenz bzw. Band (bei steigender Frequenz nimmt die Reichweite ab).

<p>BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 10</p> <p><i>Welche betriebliche Bedeutung hat die kritische Frequenz?</i></p>	<p>BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 11</p> <p><i>Welche betriebliche Bedeutung haben die Begriffe „MUF“ und „LUF“?</i></p>
<p>BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 12</p> <p><i>Was versteht man unter Fading auf Kurzwelle, wodurch entsteht Fading und wie reagieren Sie, um den Funkverkehr aufrecht zu erhalten?</i></p>	<p>BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 13</p> <p><i>Ausbreitung von Funkwellen – Ausbreitungsmerkmale in den verschiedenen Amateurfunk Frequenzbereichen?</i></p>
<p>BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 14</p> <p><i>Welchen Einfluß hat die Ionosphäre auf die Ausbreitung von Funkwellen über 30 MHz?</i></p>	<p>BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 15</p> <p><i>Erklären Sie die Begriffe Fresnelzone, Geländeschnitt</i></p>
<p>BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 16</p> <p><i>Was ist die tote Zone? Was ist ein Skip?</i></p>	<p>BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 17</p> <p><i>Wovon hängt die maximal erzielbare Reichweite auf Kurzwelle ab?</i></p>

<p>MUF „maximum usable frequency“: höchste noch nutzbare Frequenz auf einer vorgegebenen Übertragungsstrecke. Abhängig von: kritischer Frequenz & Abstrahlwinkel der Antenne</p> <p>LUF „lowest usable frequency“: die niedrigste noch nutzbare Frequenz, bei Raumwellenausbreitung, bei der die Feldstärke am Empfangsort ausreichend stark ist</p> <p>Bei Über- bzw. Unterschreitung: keine Signalreflexion (Diagramm siehe Skriptum)</p>	<p>Die kritische Frequenz ist die obere Grenzfrequenz, bei der, bei sog. „Senkrechtlotung“ noch Reflexion an der Ionosphäre auftreten (als f_0 bezeichnet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abhängig von Dichte der freien Elektronen in der Ionosphäre • Funkwellen mit Frequenzen, die größer als die kritische Frequenz sind, werden in der Ionosphäre nicht mehr reflektiert • Maximum Usable Frequency $MUF = f_0 / \sin(\alpha)$ (abhängig von der Zeit des Zielortes / Sonnenstand)
<p>Ausbreitung mit Lichtgeschwindigkeit als „Bodenwelle“, „direkte Wellen“ oder „Raumwellen“</p> <p>unter 30 MHz primär Raumwellenausbreitung</p> <p>unter 30 MHz es tritt auch die Bodenwelle auf und reicht im 160 m-Band 100–200 km, nimmt aber mit zunehmender Frequenz rasch ab.</p> <p>ab 30 MHz die Funkwellen nehmen zunehmend „optisches Verhalten“ an, d.h. ihre Ausbreitung erfolgt gradlinig. Es treten keine Bodenwellen mehr auf. Primär „direkte Wellen“</p>	<p>Schwanken der Empfangsfeldstärke (QSB = die Empfangsfeldstärke schwankt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • können schnell oder langsam erfolgen • Ursachen: Mehrwegeausbreitung oder Drehung der Polarisationssebene
<p>Geländeschnitt graphische Darstellung des Profils der Erdoberfläche zw. Sende- und Empfangsstandort</p> <p>Fresnelzone ellipsenförmige Zone zwischen Empfänger und Sender. In dieser Zone sollten keine Hindernisse sein, sonst kommt es zur Streckendämpfung.</p>	<p>Auf Frequenzen über 30 MHz hat die Ionosphäre im Allgemeinen nur mehr eine ablenkende Wirkung, es tritt jedoch keine Reflexion mehr auf. Zudem beobachtet man eine Polarisationsdrehung („Faradaydrehung“). Durch sporadische E-Schichten kann dennoch kurzzeitig bis in die 6 m-Bereiche Reflexion auftreten.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Maximale Reichweite (DX) wird immer durch Raumwellen erzielt. • Reichweite ist somit vom Zustand der Ionosphäre und vom Abstrahlwinkel der Antenne abhängig. • Verbesserte Reflexionsergebnisse an der der Ionosphäre durch Antennen mit geringem Erhebungswinkel der Strahlungskeule. • Reichweite ist auch abhängig von den elektrischen Eigenschaften an den Bodenreflexionspunkten und nur wenig von der Sendeleistung abhängig. 	<p>tote Zone Bereich zwischen der nutzbaren Reichweite der Bodenwellen und dem ersten Auftreten der Raumwelle.</p> <p>Skip Auftreffen der Raumwelle auf der Erde nach der Reflexion an der Ionosphäre.</p> <p>Skipdistanz Entfernung zwischen Senderstandort und dem Skip.</p>

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 18

Was verstehen Sie unter kurzem Weg? Was unter langem Weg?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 19

Was verstehen Sie unter dem Dämmerungseffekt?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 20

Was verstehen Sie unter der „Grey-Line“, welche Besonderheiten in der Funkausbreitung können auftreten?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 21

Beschreiben Sie den Aufbau der Ionosphäre und welche betriebliche Konsequenzen ergeben sich daraus?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 22

Wie verhalten sich die Ionosphärenschichten im Tagesverlauf bzw. im Jahresverlauf?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 23

Welchen Einfluss hat die geographische Breite auf die Kurzwellenausbreitung?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 24

Was versteht man unter Sonnenaktivität, unter der Sonnenfleckenzahl, unter dem „Solar-Flux“? Welchen Einfluss hat sie auf die Kurzwellenausbreitung?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 25

Welchen Zyklen unterliegen die Ausbreitungsbedingungen auf Kurzwelle?

<p>Der Dämmerungseffekt sind unübliche Ausbreitungsbedingungen, bei denen die Feldstärken stark ansteigen, um nach Ende der Dämmerung teilweise schlagartig zusammenzuberechnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • tritt während dem Sonnenauf- und Sonnenuntergangs auf • Ursache: mitunter die sich rasch ändernden Ionisationsverhältnisse der E- und D-Schicht 	<ul style="list-style-type: none"> • Die kürzeste Entfernung zwischen 2 Punkten A und B auf der Erde ist entlang eines „Großkreises“ (Meridians) • Es gibt 2 Möglichkeiten um das Ziel zu erreichen: kurz oder lang • je nach Ausbreitungsbedingungen und Betriebsfrequenz ist einer der beiden Wege bevorzugt oder nur auf einem ist Funkverkehr möglich.
<ul style="list-style-type: none"> • mehreren Schichten erhöhter Ionen-/Elektronenkonzentration • für Funkausbreitung ist die Elektronenkonzentration wichtig • am Tag treten 4 Schichten auf: D-, E-, F1-, F2-Schicht. • Abenddämmerung: D-, E-, F1-Schicht werden weniger • in der Nacht: nur eine F-Schicht • Tageszeit unabhängig: sporadische E-Schichten • für den KW-Bereich ist die D-Schicht zu wenig für die Reflexion ionisiert \Rightarrow Dämpfung • die „Nachtfrequenzen“ liegen deutlich tiefer als die „Tagfrequenzen“ 	<p>Unter der Grey-Line versteht man die Dämmerungszone, in der es zu unüblicher Funkausbreitung mit häufig extremen Reichweiten bei hohen Signalfeldstärken kommen kann.</p> <p>Durch die sich ändernden Dichteverhältnisse der Elektronenverteilung in der D- und E-Schicht kann es bei relativ steilem Einfall von Funkstrahlen zu sehr flachen Austrittswinkel kommen. Daher es können sehr große Entfernungen (teilweise sogar ohne Erdreflexionen) überbrückt werden. Die Empfangssignalfeldstärke ist unüblich hoch.</p>
<p>Die geographische Breite hat primär einen Einfluss auf den Einfallswinkel der Sonnenstrahlung \rightarrow die Ionisierung ist im Bereich des Äquators am stärksten und im Bereich der Pole am schwächsten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • kurze Dämmerung am Äquator • Polarnacht auf den Polen 	<p>Tagesverlauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dämmerungsbeginn: zuerst bildet sich D, dann E • Tag: E kann bereits reflektieren, F spaltet sich in F1 und F2 auf (für die Raumwellenausbreitung maßgeblich) • bei Sonnenhöchststand (Mittag) ist das Maximum an freien Elektronen erreicht. • abnehmende Einstrahlung: Elektronendichte nimmt ab <p>Jahresverlauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D und E kaum beeinflusst • F starke Abhängigkeit, insbesondere was die Schichthöhe und Elektronendichte (Sommer = Maximum) betrifft.
<p>Ausbreitungsbedingungen unter dem Einfluss von der Sonne und der Eigenbewegung der Sonne. 4 Zyklen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tagesgang (24h, Ursache= Erdrotation) • 27-Tagesrhythmus (mittlere Umlaufzeit Sonne) • Jahresgang (Jahreszeiten, Neigung der Erdochse) • Sonnenfleckenzyklus (dauert im Schnitt 11,2 Jahre = 11-Jahreszyklus) 	<p>Sonnenaktivität ist die Gesamtzahl der auf der Sonne stattfindenden Vorgänge.</p> <p>SFRZ Häufigkeit der Sonnenflecken</p> <p>Sonnenstrahlung Solar Flux bewirkt die Ionisation: der Materiestrom wirkt sich vorrangig auf das Erdmagnetfeld und damit nur indirekt auf den Funkverkehr aus. Es kommt fallweise zu gewaltigen Energieausbrüchen auf der Sonne, die sich in erhöhter Strahlung und erhöhtem Teilchenstrom auswirken \Rightarrow abrupter Anstieg von Ionisation</p>

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 26

Beschreiben Sie das charakteristische Ausbreitungsverhalten in den dem Amateurfunkdienst zugewiesenen Frequenzbändern unter 30 MHz?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 27

Was versteht man unter einem Mögel-Dellinger-Effekt und welche betriebliche Auswirkungen hat er?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 28

Welche Auswirkungen haben Polarlicht-Erscheinungen auf die Kurzwellenausbreitung?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 29

Welche Faktoren können den Funkbetrieb auf Kurzwelle beeinflussen?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 30

Wie wirkt sich die Tageszeit auf die Ausbreitung in den Kurzwellenbändern bis 40 m aus? (160 m-/80 m-/40 m-Band)

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 31

Was verstehen Sie unter „Sporadic E-Verbindungen“?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 32

Was verstehen Sie unter „Short-Skips“?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 33

Was verstehen Sie unter einem Notverkehr, wie wird er angekündigt?

<p>Durch gewaltige und plötzliche Energieausbrüche auf der Sonne kommt es zu verstärkten Strahlungsausbrüchen (von gewaltigen Materieausstößen begleitet). Nach 8min (Lichtgeschwindigkeit) erreicht die Strahlung die Erde -keine Vorwarnung möglich (Sudden Ionospheric Disturbances). Durch die erhöhte Ionisation steigt auch in der D-Schicht die Dämpfung deutlich an. Schließlich kann sie so stark werden, dass der Funkverkehr zusammenbricht - bis zu einigen Stunden.</p>	<p>BW = Bodenwellenausbreitung, RW = Raumwellenausbreitung 160-m-Band</p> <table border="0"> <tr> <td>Tag BW</td><td>40-m-Band</td></tr> <tr> <td>Dämmerung Raum- und BW</td><td>Tag BW (zusätzlich RW)</td></tr> <tr> <td>Nacht RW</td><td>Dämmerung ausgeprägter Dämmerungseffekt</td></tr> <tr> <td>80-m-Band</td><td>Nacht RW (Schattenzone)</td></tr> <tr> <td>Tag BW</td><td>30-m-Band</td></tr> <tr> <td>Dämmerung DX-Reichweiten möglich</td><td>24 h für weltweiten Funkverkehr offen (mehr siehe Skript)</td></tr> <tr> <td>Nacht RW</td><td></td></tr> </table>	Tag BW	40-m-Band	Dämmerung Raum- und BW	Tag BW (zusätzlich RW)	Nacht RW	Dämmerung ausgeprägter Dämmerungseffekt	80-m-Band	Nacht RW (Schattenzone)	Tag BW	30-m-Band	Dämmerung DX-Reichweiten möglich	24 h für weltweiten Funkverkehr offen (mehr siehe Skript)	Nacht RW	
Tag BW	40-m-Band														
Dämmerung Raum- und BW	Tag BW (zusätzlich RW)														
Nacht RW	Dämmerung ausgeprägter Dämmerungseffekt														
80-m-Band	Nacht RW (Schattenzone)														
Tag BW	30-m-Band														
Dämmerung DX-Reichweiten möglich	24 h für weltweiten Funkverkehr offen (mehr siehe Skript)														
Nacht RW															
<ul style="list-style-type: none"> • Signal-Rauschabstand: für Sprechfunk (SSB) ein S/N-Abstand von 10 dB erforderlich • Signal-Störabstand bei natürlichen Störquellen: Gewitter, statische Entladung • Signal-Störabstand bei nicht natürlichen Störquellen: Funken (z.B. nicht entstörte Maschinen) • Splattern • Anomalien in der Funkausbreitung (zB. Fading, Nachhalleffekte) 	<p>Es kann zu ausgeprägten Reflexionserscheinungen bis in den hohen UKW-Bereich hinein kommen. Es kommt zu einem ausgeprägten, schnellen Fading und Nachhalleffekt - die Signale sind selbst bei hoher Empfangsfeldstärke fast unlesbar. Ausbreitungswege, die durch diese Zonen führen, werden stark beeinflusst.</p>														
<p>Die Funkverbindungen, über Raumwellen, die durch Reflexionen an sporadischen E-Schichten ermöglicht werden. Sie treten selten auf Frequenzbereichen unter 20 MHz auf und sind eine typische Erscheinungsform auf dem 10 m- und dem 6m-Band.</p>	<p>Das 160-m-, 80-m-Band, gelegentlich auch das 40-m-Band sind aufgrund der D-Schicht-Dämpfung während des Tages nur für Bodenwellenausbreitung nutzbar. Ab Beginn der Abend-Dämmerung und während der Nacht ist Raumwellenausbreitung gegeben, solange die LUP nicht unterschritten wird.</p>														
<p>Funkverkehr, der der Rettung menschlichen Lebens und/oder Güter hohen Werts dient</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeder andere Funkbetrieb ist einzustellen • angekündigt durch Notzeichen (Mayday bzw. SOS×3) • in Not befindliche Station ist immer Leitfunkstelle • Mayday Relais: Hinweis auf die Übermittlung eines Notrufes/Notmeldung (wie Notruf selbst zu handhaben) • Silence Mayday: Aufforderung zur Betriebseinstellung an andere Funkstellen 	<p>Ausbreitungsbedingungen, bei denen Funkverkehr in die sonst tote Zone hinein möglich ist, ohne dass die gesamte tote Zone erreicht werden kann. Die Ursache können sporadische E-Schichten sein.</p>														

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 34

Sie empfangen einen Notruf – woran erkennen Sie diesen und wie haben Sie sich zu verhalten?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 35

Auf welchen Bändern könnten Sie einen Notruf empfangen?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 36

Welche Sendarten sind im Kurzwellenbereich zulässig?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 37

Müssen Sie ein Funktagebuch führen und welche Angaben muss es enthalten?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 38

Was verstehen Sie im Telegraphiebetrieb unter „BK-Verkehr“?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 39

Was verstehen Sie unter UTC (GMT) – Zusammenhang zu Lokalzeit, Sommerzeit

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 40

Nennen Sie die konkreten Frequenzbereiche, die dem Amateurfunkdienst in den jeweiligen Frequenzbändern zugewiesen sind (5 Beispiele)

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 41

Wie arbeiten Sie mit ausländischen Amateurfunkstationen zusammen, die einen anderen/erweiterten Bandbereich benutzen? (Beispiele: 40 m, 80 m)?

<ul style="list-style-type: none"> • Ein Notruf kann auf jeder Frequenz abgesetzt werden • die Wahrscheinlichkeit ist auf den sog. „gemischten“ Bändern (werden auch von anderen Funkdiensten genutzt) am größten 	<ol style="list-style-type: none"> 1. erkennt man am Notzeichen 2. Funkverkehr sofort einstellen 3. Frequenz beobachten 4. Wenn keine andere Station antwortet → antworten! 5. Notverkehr mitschreiben 6. nach Art der benötigten Hilfe fragen 7. Alarmierung von Rettungskräften und der nächstgelegene Dienststelle der Funküberwachung 8. Wenn die notrufende Station nicht antwortet und den Notruf fortsetzt, dann auf anderen Frequenzen mit Mayday Relay auf den Notruf aufmerksam machen 																				
<p>Nur auf Anordnung der Fernmeldebehörde für einen festgelegten Zeitraum. Funktagebuch („Logbuch“): Aufzeichnungen der wesentlichen betrieblichen Daten eines Funkverkehrs</p> <p>Wesentliche Daten: • Datum • Uhrzeit (Beginn/Ende)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rufzeichen der Gegenstation • Betriebsart • Sendefrequenz • fortlaufende Nummerierung • Unterschrift • auch elektronisch möglich 	<p>Auf Kurzwelle, d.h. im Frequenzbereich zwischen 3 MHz–30 MHz sind gemäß VO-Funk alle Sendearten zulässig, die eine Bandbreite von höchstens 7 kHz haben.</p> <p>Für den Amateurfunkdienst: Erweiterung der Regelung auf das 160 m-Band und im Bereich über 29 MHz ist auch die Sendeart „Schmalband-FM“ zugelassen. In den höherfrequenten Bändern können höhere Bandbreiten verwendet werden</p>																				
<p>UTC (Universal Time Coordinated) ist die international koordinierte Weltzeit bezogen auf den Null-Meridian. Ist wichtig für die Vereinbarung von Funkkontakten weltweit. Während der Sommerzeit erhöht sich der Unterschied zwischen UTC und Lokalzeit um 1 Stunde. Zum Beispiel für Österreich</p> <ul style="list-style-type: none"> • 13:00 Lokalzeit = 12:00 UTC • 15:00 Sommerzeit = 13:00 UTC 	<p>eine Betriebstechnik, bei der zwischen den eigenen Aussendungen, bei Telegraphie sogar zwischen den ausgesendeten Punkten oder Strichen, empfangen werden kann.</p> <p>Der Funkverkehr kann daher mit der Betriebsabkürzung BK sofort unterbrochen werden und damit sehr flüssig abgewickelt werden. Er setzt aber die erforderliche technische Ausrüstung voraus.</p>																				
<p>Man nennt den Betrieb mit unterschiedlichen Sendee- und Empfangsfrequenz „Split-Betrieb“. Dabei bleibt der Empfänger auf der Sendefrequenz der Gegenstation und der Sender wird auf die von der Gegenstation genannte, im zulässigen Frequenzband liegende, Frequenz eingestellt.</p>	<p>Details sind in der Anlage 2 der AFV festgelegt, siehe Tabelle im Skriptum</p> <table> <tr> <td>1.81 MHz–1.95 MHz:</td> <td>160 m</td> </tr> <tr> <td>3.5 MHz–3.8 MHz:</td> <td>80 m</td> </tr> <tr> <td>7.0 MHz–7.2 MHz:</td> <td>40 m</td> </tr> <tr> <td>10.1 MHz–10.5 MHz:</td> <td>30 m</td> </tr> <tr> <td>14.0 MHz–14.35 MHz:</td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>18.068 MHz–18.168 MHz:</td> <td>17 m</td> </tr> <tr> <td>28.0 MHz–29.7 MHz:</td> <td>10 m</td> </tr> <tr> <td>50 MHz–52 MHz:</td> <td>6 m</td> </tr> <tr> <td>144 MHz–146 MHz:</td> <td>2 m</td> </tr> <tr> <td>430 MHz–440 MHz:</td> <td>70 cm</td> </tr> </table>	1.81 MHz–1.95 MHz:	160 m	3.5 MHz–3.8 MHz:	80 m	7.0 MHz–7.2 MHz:	40 m	10.1 MHz–10.5 MHz:	30 m	14.0 MHz–14.35 MHz:	20 m	18.068 MHz–18.168 MHz:	17 m	28.0 MHz–29.7 MHz:	10 m	50 MHz–52 MHz:	6 m	144 MHz–146 MHz:	2 m	430 MHz–440 MHz:	70 cm
1.81 MHz–1.95 MHz:	160 m																				
3.5 MHz–3.8 MHz:	80 m																				
7.0 MHz–7.2 MHz:	40 m																				
10.1 MHz–10.5 MHz:	30 m																				
14.0 MHz–14.35 MHz:	20 m																				
18.068 MHz–18.168 MHz:	17 m																				
28.0 MHz–29.7 MHz:	10 m																				
50 MHz–52 MHz:	6 m																				
144 MHz–146 MHz:	2 m																				
430 MHz–440 MHz:	70 cm																				

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 42

*Was bedeuten die folgenden Abkürzungen:
BK, CQ, CW, DE, K?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 42

*Was bedeuten die folgenden Abkürzungen:
PSE, RST, R, N, UR?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 42

*Was bedeuten die folgenden Abkürzungen:
FB, DX, RPT, HW, CL?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 43

*Wie wirkt sich Polarisationsfading auf den
Kurzwellenbetrieb aus?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 44

*Was versteht man unter Schwund im
Kurzwellenbereich und wie reagieren Sie, um
den Funkverkehr aufrecht zu erhalten?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 45

*Welche Maßnahmen ergreifen Sie, wenn Sie
darauf aufmerksam gemacht werden, dass
Ihre Aussendung „splattert“?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 46

*Was ist ein „Pile-Up“ – wie verhalten Sie sich
richtig?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 47

*Was verstehen Sie unter den Begriffen MAYDAY
- SECURITEE - SILENCE MAYDAY - MAYDAY RELAY?*

<p>PSE bitte [please]</p> <p>RST Rapport [readability, signal strength, tone equality]</p> <p>R verstanden [roger]</p> <p>N Nein</p> <p>UR dein (your)</p>	<p>BK Unterbrechung [break]</p> <p>CQ an alle Funkstellen [seek you]</p> <p>CW Telegraphie [continuous wave]</p> <p>DE von</p> <p>K kommen</p>
<p>Polarisationsfading sind Feldstärkenschwankungen am Empfangsort durch Drehung der Polarisationssebene.</p> <p>Nach einmaliger Reflexion an der Ionosphäre sind alle Funkwellen elliptisch polarisiert, daher sie enthalten dann immer einen vertikalen und horizontalen Polarisationsanteil.</p> <p>Auswirkung: Die Signalfeldstärke bei Verwendung einer linear polarisierten Antenne geht nie ganz auf Null zurück, das auftretende Fading kann aber den Empfang für Sprechfunk teilweise fehlerhaft oder unmöglich machen.</p>	<p>FB gut [faible]</p> <p>DX Weitverbindung</p> <p>RPT Wiederholung [repeat]</p> <p>HW wie? [how?]</p> <p>CL ich schließe die Funkstelle [close]</p>
<p>Splattern ist ein übersteuertes Sendesignal, bei dem zu große Bandbreite und Nebenaussendungen auftreten. Ursache ist die Übersteuerung der Senderendstufe oder eines Leistungsverstärkers bis in den nichtlinearen Teil der Kennlinie. Lösung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zurücknahme der Sendeleistung und das Neuabstimmen der Sendeendstufe 2. ggf. hilft eine Zurücknahme der Mikrophonverstärkung 3. bleiben die ersten 2 Maßnahmen ohne Erfolg, muss die gesamte Signalaufbereitung des Senders überprüft werden. 	<p>Schwund bedeutet Fading bzw. das Schwanken der Empfangsfeldstärken. Ursache: Mehrwegeausbreitung und nachfolgender Überlagerung von Signalen mit Phasenunterschied am Empfangsort sowie Drehung der Polarisationssebene, durch Schwankungen der Elektronendichte in der Ionosphäre.</p> <p>Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • langsamer sprechen, wiederholen, buchstabieren • Polarisationssebenenwechsel der Empfangsantenne • Frequenzwechsel • Bandwechsel
<p>Verwendung dieser Begriffe bei Notruf/Notverkehr:</p> <p>MAYDAY (in Telegraphie SOS) Notruf</p> <p>SCURITEE Sicherheitsfunkverkehr</p> <p>SILENCE MAYDAY Aufforderung zur Einhaltung einer Funkstelle, für alle nicht am Notfunkverkehr teilnehmenden Funkstellen</p> <p>MAYDAY RELAY Ankündigung der Übermittlung eines Notrufes für eine in Not befindliche Station.</p>	<p>Ein Pile-Up bezeichnet die Situation, wenn eine große Zahl von Funkstationen eine meist sehr seltene Station rufen. Durch mangelhafte Funkdisziplin entsteht ein hoher Störpegel, der einen raschen und geordneten Betrieb oft erschwert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • zuerst hören und herausfinden wie die Betriebsabwicklung erwünscht ist (Split-Betrieb, Listen usw.) • beachten der eventuell vorhandenen Regeln • wenn man selbst die Ursache des Pile-Up sind, Regeln festlegen!

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 48

Welche Mess- und Kontrollgeräte sind bei einer Amateurfunkstelle vorgeschrieben?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 49

Was ist bei der Abstimmung des Leistungsverstärkers einer Amateurfunkstelle zu beachten?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 50

Wie wird ein Funkrufzeichen allgemein bzw. ein Amateurfunkrufzeichen aufgebaut – nach welcher Vorschrift?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 51

Buchstabieren Sie folgende Worte bzw. den folgenden Text nach dem internationalen Buchstabieralphabet: ...

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 52

Was ist beim Betrieb an den Bandgrenzen zu beachten?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 53

Nennen Sie Beispiele österreichischer Amateurfunkrufzeichen mit Zusätzen (zB: am, mm, /1).

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 54

Nennen Sie die Landeskenner von fünf Nachbarländern und von fünf weiteren Ländern.

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 55

Was bedeuten die Ziffern im österreichischen Amateurfunkrufzeichen, welche Rufzeichenzusätze sind zulässig?

<ul style="list-style-type: none"> • Der Leistungsverstärker eines Senders ist immer abstrahlungsfrei abzustimmen • wird durch Verwendung einer geeigneten „Kunstantenne“ („Dummy-Load“) sichergestellt, die so aufgebaut ist, dass von ihr keine störende Abstrahlung erfolgt. 	<p>Frequenzmessgerät bei selbstgebauten od. veränderten Sende- oder Empfangsanlage</p> <p>Strom- und Spannungsmessgerät Spannung > 50 V</p> <p>Leistungsmessgerät bei Sendeanlagen, die d. Betrieb einer höheren Sendeleistung ermöglichen, als bewilligt -Leistungsstufe.</p> <p>Für den Großteil der kommerziellen Amateurfunkgeräte mit eingebauter Frequenzanzeige und definierter Sendeleistung sind daher keine Mess- und Kontrollgeräte verbindlich vorgeschrieben.</p>																						
<p>Alfa – Bravo – Charlie – Delta – Echo – Foxtrott – Golf – Hotel – India – Juliett – Kilo – Lima – Kike – November – Oslar – Papa – Quebec – Romeo – Sierra – Tango – Uniform –Viktor – Whiskey – X-Ray – Yankee – Zulu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geregelt in der Vollzugsordnung für den Funkdienst – VO-Funk (in Österreich durch AFG und AFV umgesetzt) • Jedes Funkrufzeichen beginnt mit dem Landeskenner, den Ziffern und/oder Buchstaben (oder eine Kombination) • Amateurfunkrufzeichen beginnen mit dem Landeskenner (ja nach Größe des Landes auch mehrere), einer Ziffer und 1-3 Buchstaben. 																						
<p>/am für den Betrieb an Bord eines im Flug befindlichen Luftfahrzeuges</p> <p>/mm für Betrieb an Bord eines Schiffes in internationalen Gewässern</p> <p>/m für mobile (im Auto, Zug...)</p> <p>/p für portable (zu Fuss..) Ziffern /1 -/9 für vorübergehenden Betrieb an einem anderen Standort</p> <p>Zusätze können von den Fernmeldebehörden (besonderer Anlass) genehmigt werden. Zusätze werden vom Rufzeichen mit einem Schrägstrich (Slash) getrennt.</p>	<p>Es ist zu beachten, dass die Aussendung im gesamten Umfang die Bandgrenze nicht überschreitet. Dabei ist die Toleranz der verfügbaren Messmöglichkeiten/Messgeräte und die verwendete Sendart zu beachten. Messen kann man die Bandbreite der Aussendung mit z.B. einem Spektrum-Analysator.</p> <p>Beispiel: bei Verwendung von USB-Modulation darf nicht näher als 3.5 kHz an die obere Bandgrenze herangegangen werden.</p>																						
<p>Sie geben das Bundesland des Standortes der Amateurfunkstelle an. Für alle zulässigen Zusätze siehe B 53.</p> <table> <tr> <td>1 Wien</td> <td>6 Steiermark</td> </tr> <tr> <td>2 Salzburg</td> <td>7 Tirol</td> </tr> <tr> <td>3 Niederösterreich</td> <td>8 Kärnten</td> </tr> <tr> <td>4 Burgenland</td> <td>9 Vorarlberg</td> </tr> <tr> <td>5 Oberösterreich</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0 für genehmigte Amateurfunkstellen auf ausrüstungspflichtigen Schiffen und für internationales Gebiet</td> <td></td> </tr> </table>	1 Wien	6 Steiermark	2 Salzburg	7 Tirol	3 Niederösterreich	8 Kärnten	4 Burgenland	9 Vorarlberg	5 Oberösterreich		0 für genehmigte Amateurfunkstellen auf ausrüstungspflichtigen Schiffen und für internationales Gebiet		<table> <tr> <td>I Italien</td> <td>F Frankreich</td> </tr> <tr> <td>DL Deutschland</td> <td>G England</td> </tr> <tr> <td>OK Tschechien</td> <td>UA Russland</td> </tr> <tr> <td>OM Slowakei</td> <td>SM Schweden</td> </tr> <tr> <td>HA Ungarn</td> <td>SV Griechenland</td> </tr> </table>	I Italien	F Frankreich	DL Deutschland	G England	OK Tschechien	UA Russland	OM Slowakei	SM Schweden	HA Ungarn	SV Griechenland
1 Wien	6 Steiermark																						
2 Salzburg	7 Tirol																						
3 Niederösterreich	8 Kärnten																						
4 Burgenland	9 Vorarlberg																						
5 Oberösterreich																							
0 für genehmigte Amateurfunkstellen auf ausrüstungspflichtigen Schiffen und für internationales Gebiet																							
I Italien	F Frankreich																						
DL Deutschland	G England																						
OK Tschechien	UA Russland																						
OM Slowakei	SM Schweden																						
HA Ungarn	SV Griechenland																						

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 56

*Welche Bestimmungen sind beim Betrieb im
160 m-Band zu beachten?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 57

*Welche Betriebsverfahren werden bei
Scatter-Verbindungen verwendet?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 58

*Welche Betriebsverfahren werden bei
Meteorscatter-Verbindungen angewendet?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 59

*Erklären Sie die Betriebsabwicklung bei
Relaisbetrieb.*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 60

*Was versteht man unter
„EME-Verbindungen“? Welches
Betriebsverfahren wird angewendet?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 61

*Was verstehen Sie unter Packet Radio?
Welches Betriebsverfahren wird angewendet?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 62

*Was verstehen Sie unter den Begriffen
Mailbox, Digipeater, Netzknoten und welche
betriebliche Besonderheiten sind zu
beachten?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 63

*Erklären Sie die Begriffe Relaisfunkstelle,
Transponder, Bakensender und welche
betrieblichen Besonderheiten sind zu
beachten?*

<p>Scatter-Verbindungen sind Funkverbindungen, die auf Streueffekten während der Funkausbreitung beruhen</p> <ul style="list-style-type: none">• man unterscheidet je nach Streurichtung die Vorwärts-, Rückwärts-, und Seitenstreuung• es werden Richtantennen mit hohem Gewinn und relativ hohen Sendeleistungen benötigt• bevorzugte Verwendung von Telegraphie oder digitaler Verfahren, wegen der rasch ändernden Eigenschaften des Streuvolumens• Sendedurchgänge möglichst kurz halten	<p>Laut Anlage 2 der AFV:</p> <table><thead><tr><th>Frequenz</th><th>Klasse</th><th>Leistungsstufe</th><th>Sendarten</th></tr></thead><tbody><tr><td>1810 kHz–1830 kHz</td><td>1,4</td><td>A</td><td>M & F</td></tr><tr><td>1830 kHz–1840 kHz</td><td>1,4*</td><td>A & B</td><td>M & F</td></tr><tr><td>1840 kHz–1850 kHz</td><td>1,4</td><td>A & B</td><td>M & F & S</td></tr><tr><td>1850 kHz–1950 kHz</td><td>1,4*</td><td>A</td><td>M & F & S</td></tr></tbody></table> <p>M = Morsetelegraphie, F = Fernschreibelegraphie, S = Fernsprechen * mit Status S</p>	Frequenz	Klasse	Leistungsstufe	Sendarten	1810 kHz–1830 kHz	1,4	A	M & F	1830 kHz–1840 kHz	1,4*	A & B	M & F	1840 kHz–1850 kHz	1,4	A & B	M & F & S	1850 kHz–1950 kHz	1,4*	A	M & F & S
Frequenz	Klasse	Leistungsstufe	Sendarten																		
1810 kHz–1830 kHz	1,4	A	M & F																		
1830 kHz–1840 kHz	1,4*	A & B	M & F																		
1840 kHz–1850 kHz	1,4	A & B	M & F & S																		
1850 kHz–1950 kHz	1,4*	A	M & F & S																		
<ul style="list-style-type: none">• Relaisbetrieb dient zur Erhöhung der Reichweite, zur Unterstützung des Mobilbetriebes mit kurzen Antennen - der Relaisbetrieb wird über ein Frequenzpaar abgewickelt (Frequenzablage ist genormt)• Satellitenverkehr - der Satellit arbeitet auch wie ein Relais - aufgrund der hohen orbitalen Geschwindigkeit ändert sich die Uplink- und Downlinkfrequenz für die Bodenstation während eines Überflugs (siehe Doppler-Effekt)	<ul style="list-style-type: none">• werden durch Reflexionen an lokalen Elektronenwolken ermöglicht• bevorzugte Verwendung von Hochgeschwindigkeitstelegraphie bzw. digitaler Übertragungsverfahren wegen der Kurzlebigkeit der Ionenwolke• die Verbindungen dauern meist nur wenige Sekunden																				
<ul style="list-style-type: none">• zählt zu den Maschinenbetriebsarten - ein PC und ein Modem sind erforderlich• Informationen werden in Daten-Pakete (Software) zerlegt und mit Adresse und zusätzlichen Informationen zur Sicherung der Übertragung versehen• mehrere Stationen können gleichzeitig denselben Übertragungskanal benutzen• zur Abwicklung des PR-Verkehrs ist ein bestimmtes Protokoll (AX-25) vorgeschrieben	<p>„EME-Verbindungen“ sind Reflexionsverbindungen, wobei der Mond als Reflektor verwendet wird</p> <ul style="list-style-type: none">• wegen der meist nur sehr geringen Empfangsstärken werden Telegraphie, digitale Verfahren oder andere Schmalbandbetriebsarten verwendet (Sprechfunk sind eher selten)• hoher Stationsaufwand notwendig (drehbare und nachführbare Richtantenne mit hohem Gewinn, sehr rauscharme, hochempfindliche Vorverstärker und Mindestsendeleistung)																				
<p>Relaisfunkstelle unbemannt, zur Reichweitenerhöhung Über die Eingabefrequenz wird angesprochen und über eine Ausgangsfrequenz sofort automatisch abgesetzt, Frequenzen müssen richtig eingestellt werden (Shift), kurze Durchgänge</p> <p>Transponder unbemannt, zur Reichweitenerhöhung, verwendet 2 Amateurfunkbänder</p> <p>Bakensender unbemannter Sender, sendet neben dem Rufzeichen weitere Informationen automatisch, zur Überwachung der Ausbreitungsbedingungen</p>	<p>Mailbox elektronischer Briefkasten</p> <p>Digipeater Relaisfunkstelle für digitale Betriebsarten</p> <p>Netzknoten Vernetzung von Digipeatern untereinander</p> <ul style="list-style-type: none">• Wenn man eine bestimmte Funkstrecke überbrücken will, wird praktisch automatisch über Netzknoten „durchverbunden“, wenn der Zielpunkt bekannt ist.• Über Anwenderprogramme werden verschiedenste Betriebsarten und Funktionen im DSP (Digital Signal Processor) der Soundcard kostengünstig realisiert																				

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 64

Erklären Sie die Betriebsabwicklung bei ATV-Betrieb.

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 65

Was ist bei Überreichweitenbedingungen zu beachten?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 66

Welchen Einfluss hat die Wahl des Standortes für UKW-Ausbreitung?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 67

Erklären Sie das Betriebsverfahren SSTV.

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 68

Nennen Sie Einflüsse, die die Lesbarkeit einer Funkverbindung verschlechtern.

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 69

Wie beurteilen Sie die Aussendung Ihrer Gegenstelle und wie wird diese Beurteilung der Gegenstelle mitgeteilt?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 70

Wie teilen Sie der Gegenstation Ihren Standort mit?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 71

Was ist ein „Contest“? Wie verhalten Sie sich richtig?

<ul style="list-style-type: none"> • Überreichweiten ist die Funkausbreitung, bei der Reichweiten deutlich über die normal zu erwartende Entfernung einer Funkverbindung hinaus auftreten • diese Bedingungen sind meist kurzlebig • Aussendung sollte relativ kurz gehalten werden • bei einer nicht „ausgewogenen“ Stationsausrüstung, können Überreichweiten andere Stationen stören 	<p>AVT-Betrieb ist die Amateurfunk-Fernsehübertragung (Amateur Television)</p> <ul style="list-style-type: none"> • zusätzlich zur Standardausrüstung wird eine Videokamera und ein ATV-Konverter benötigt • Übertragung ist analog und digital möglich • die Betriebsabwicklung erfolgt auf vereinbarten oder vorgeschriebenen Frequenzen (70 m-Band oder höher)
<p>SSTV ist die Übertragung nicht bewegter Bilder (Standbilder, Slow Scan Television)</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Bildinhalt wird abgetastet und schmalbandig übertragen (Übertragungsbandbreite 2 kHz–3 kHz) • eignet sich auch für KW • neben Videokamera benötigt man einen SSTV-Konverter oder einen PC mit entsprechender Software • Übertragung erfolgt analog in der Betriebsart SSB (SSB-tauglicher Transceiver ist notwendig) • Verwendung von vereinbarten Frequenzen und Übertragungsgeschwindigkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbreitung auf Frequenzen über 100 MHz erfolgt „quasi-optisch“ • dieses Verhalten nimmt mit steigender Frequenz weiter zu • je höher der Sendestandort desto größer die Reichweite • Durch Reflexionen an größeren Hindernissen, kann es zur Funkschatten kommen (machen Funkverbindung unmöglich)
<p>Beurteilung mit der RS(T)-Beurteilung:</p> <p>R Lesbarkeit S Lautstärke T Tonqualität (nur bei Telegraphieaussendung) R1 nicht lesbar R5 ausgezeichnet lesbar S1] kaum hörbar S9 sehr stark hörbar T1 äußerster roher Ton T9 reiner Ton</p>	<p>Natürliche Einflüsse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbreitungsbedingungen • sehr starke Niederschläge • Fadingerscheinungen <p>Fremdstörungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zu geringer Frequenzabstand zu anderen Stationen • Splattern
<p>Ein Funkfeuerwettbewerb, bei dem möglichst viele Stationen in einer bestimmten Zeit erarbeitet werden sollen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • der jeweilige Veranstalter gibt „Contest Regeln“ heraus, die man durch zuhören, im Internet oder durch Zeitschriften erfährt • möchte man nicht teilnehmen: anderes Frequenzband oder Frequenzsegment aufsuchen! • erkennbar durch den Anruf „CQ Contest“ 	<p>Angabe von</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortsnamen oder • geographischen Koordinaten oder • QRA-Locator (GPS-Maidenhead-Locator)

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 72

*Wie gehen Sie bei der Planung einer
Amateurfunkverbindung zu einem
bestimmten Ort vor?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 73

*Was ist hinsichtlich der Herstellung oder
Veränderung von Amateurfunkgeräten zu
beachten?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 1,4] – 74

*Beschreiben Sie das typische
Ausbreitungsverhalten in den
Frequenzbändern 6m–2m und 70 cm.*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 01

*Frequenzbereich des
70 cm-Amateurfunkbandes / 2 m-Bandes?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 02

Wie eröffnen Sie einen Sprechfunkverkehr?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 03

Wie sind Amateurfunkrufzeichen aufgebaut?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 04

*Welche Zusätze zu einem
Amateurfunkrufzeichen sind zulässig?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 05

*Nennen Sie mindestens 5 Landeskenner der
umliegenden Länder.*

<ul style="list-style-type: none">• lizenzierte FA mit Lizenzklasse 1 sind berechtigt Sendeanlagen selbst zu errichten• zu beachten: die Eigenbaugeräte oder modifizierten Geräte müssen den technischen Bestimmungen betreffend Art und Bandbreite der Aussendungen, Neben- und Oberwellenfreiheit, sowie der zulässigen maximal abgegebenen Sendeleistung entsprechen. Wenn nicht vorhanden benötigt man:• Frequenzmessgerät• Strom- und Spannungsmessgerät	<ul style="list-style-type: none">• Ausgangspunkt ist die verfügbare technische Ausrüstung• liegt die Gegenstation innerhalb des Radiohorizontes= direkt• außerhalb des Radiohorizontes, ist zu prüfen, ob mittels natürlicher Hilfen oder durch Verwendung von Relaisfunkstellen oder über Raumwellenausbreitung die Gegenstation erreicht werden kann• ist dies auch nicht möglich, kann mittels Nutzung eines SF-Satelliten die Verbindung geplant werden.																												
<p>70 cm-Amateurfunkband: 430 MHz–440 MHz, 439,1 MHz–440 MHz nur Empfang, max. Bandbreite 1 MHz</p> <p>Frequenzbereich 2m-Band: 144 MHz–146 MHz, 40 kHz Bandbreite</p>	<ul style="list-style-type: none">• Standardausbreitung: Lichtähnliche Ausbreitung, Abschattung, Reflexion, etc.• Erhöhte Reichweite durch Inversionsschichten in der Troposphäre (70 m=sehr gut; 2m=gut; 6m=weniger gute Reaktion)• In den Sommermonaten erhöhte Reichweiten durch sporadische E-Schichten (70 m=schlechte; 2m=gut; 6m=sehr gute Reaktion)																												
<p>Durch Vollzugsordnung-Funk geregelt: Landeskennern, Ziffern (Präfix) und/oder Buchstaben (Suffix)</p> <p>Große Länder verfügen über mehrere Landeskennern. In Österreich: OE Landeskennern, eine Ziffer, die das Bundesland angibt und drei Buchstaben, durch die FMB zugeteilt, plus Zusatz</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Reinhören, ob die Frequenz frei ist (tote Zohne berücksichtigen)2. „is this frequency in use?“3. Antwort „QRL“ oder „this frequency is in use“ → „sorry“ oder „SRI“ → andere Frequenz suchen4. Ist die Frequenz frei, allgemeiner Anruf mit: „CQ, CQ, CQ, this is ... 2×, call, call“ oder gezielt nach einer Station rufen. Bei einem Funkwettbewerb „CQ CONTEST 3× this is ...“																												
<table><tr><td>HA</td><td>Schweiz</td><td>S5</td><td>Slowenien</td></tr><tr><td>HB</td><td>Ungarn</td><td>9A</td><td>Kroatien</td></tr><tr><td>DL</td><td>Deutschland</td><td>G</td><td>Großbritannien</td></tr><tr><td>I</td><td>Italien</td><td>F</td><td>Frankreich</td></tr></table>	HA	Schweiz	S5	Slowenien	HB	Ungarn	9A	Kroatien	DL	Deutschland	G	Großbritannien	I	Italien	F	Frankreich	<table><tr><td>/6</td><td>vorübergehend „6“ als anderes Bundesland</td></tr><tr><td>/m</td><td>mobile</td></tr><tr><td>/am</td><td>air mobile</td></tr><tr><td>/mm</td><td>maritim mobile</td></tr><tr><td>/p</td><td>portable</td></tr><tr><td>/500</td><td>bewilligte Sonderzusätze</td></tr></table>	/6	vorübergehend „6“ als anderes Bundesland	/m	mobile	/am	air mobile	/mm	maritim mobile	/p	portable	/500	bewilligte Sonderzusätze
HA	Schweiz	S5	Slowenien																										
HB	Ungarn	9A	Kroatien																										
DL	Deutschland	G	Großbritannien																										
I	Italien	F	Frankreich																										
/6	vorübergehend „6“ als anderes Bundesland																												
/m	mobile																												
/am	air mobile																												
/mm	maritim mobile																												
/p	portable																												
/500	bewilligte Sonderzusätze																												

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 06

*Wie beurteilen Sie das Signal Ihrer
Gegenstation?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 07

Was versteht man unter „S-Stufe(n)“?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 08

*Was versteht man unter Not- und
Katastrophenfunkverkehr, wie wird er
gekennzeichnet?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 09

*Wie nahe dürfen Sie beim Sendebetrieb an
die Bandgrenze herangehen?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 10

*Welche Sendearten sind mit der
Bewilligungs-kategorie 3 zulässig und mit welcher
maximalen Sendeleistung?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 11

*Was versteht man unter einem
Amateurfunkrelais, wozu dient es?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 12

*Wie wickeln Sie einen Betrieb über ein
Amateurfunkrelais ab?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 13

*Buchstabieren Sie Ihren Vor- und Zunamen
nach dem internationalen
Buchstabieralphabet.*

<p>S-Stufen beurteilen die Lautstärke (signal strength) einer Gegenstelle. (S-Meter)</p> <table><tr><td>S1</td><td>kaum hörbar</td><td>S6</td><td>gut</td></tr><tr><td>S2</td><td>sehr schwach</td><td>S7</td><td>mäßig stark</td></tr><tr><td>S3</td><td>schwach</td><td>S8</td><td>stark</td></tr><tr><td>S4</td><td>mittelmäßig</td><td>S9</td><td>sehr stark hörbar</td></tr><tr><td>S5</td><td>ziemlich gut</td><td></td><td></td></tr></table>	S1	kaum hörbar	S6	gut	S2	sehr schwach	S7	mäßig stark	S3	schwach	S8	stark	S4	mittelmäßig	S9	sehr stark hörbar	S5	ziemlich gut			<table><tr><td>R1 bis R5</td><td>Lesbarkeit (readability)</td></tr><tr><td>S1 bis S9</td><td>Lautstärke (signal strength)</td></tr><tr><td>T1 bis T9</td><td>Tonqualität (tone quality)</td></tr></table> <p>wobei:</p> <p>Lesbarkeit R1 = nicht lesbar, R5 = ausgezeichnet lesbar</p> <p>Lautstärke S1 = kaum hörbar, S9 = sehr stark hörbar</p> <p>Tonqualität T1 = äußerst rauher Ton, T9 = reiner Ton</p>	R1 bis R5	Lesbarkeit (readability)	S1 bis S9	Lautstärke (signal strength)	T1 bis T9	Tonqualität (tone quality)
S1	kaum hörbar	S6	gut																								
S2	sehr schwach	S7	mäßig stark																								
S3	schwach	S8	stark																								
S4	mittelmäßig	S9	sehr stark hörbar																								
S5	ziemlich gut																										
R1 bis R5	Lesbarkeit (readability)																										
S1 bis S9	Lautstärke (signal strength)																										
T1 bis T9	Tonqualität (tone quality)																										
<p>Der Frequenzabstand ist abhängig vom Modulationsverfahren, die Aussendung im gesamten Umfang darf die Bandgrenzen nicht überschreiten (zB. Schmalbandmodulation LSB (lower side band): untere Bandgrenze 3.5 kHz, USB (upper side band): obere Bandgrenze −3.5 kHz). Messung der Aussendung mit Spektrum Analysator. Toleranz der Messgeräte berücksichtigen!</p>	<p>§ 14 AFG <i>Notfunkverkehr</i> ist die Übermittlung von Nachrichten zwischen einer Funkstelle, die selbst in Not ist, beteiligt ist oder Zeuge eines Notfalls ist mit Hilfe leistenden Funkstellen. Kennzeichnung „MAYDAY 3×“ gesprochen, „SOS 3×“ in Telegraphie, Abschluss mit „OVER“. Mitschreiben und Funküberwachung verständigen. Weiterleitung mit „MAYDAY RELAIS“. <i>Sicherheitsfunkverkehr</i> wird durch das Sicherheitszeichen „SECURITEE“ gekennzeichnet.</p>																										
<p>Relais = Sender und Empfänger auf zwei unterschiedlichen Frequenzen, Empfangssignal moduliert den Sender, meist mit gemeinsamer Antenne an einem hochgelegenen Standort.</p> <p>Ermöglicht große Reichweiten im UKW Band. Senderauftastung durch Squelch oder Pilotton. Versatz 2 m: 0.6 MHz</p>	<p>§ 8. (3) AFV in Anlage 2 bezeichnete Frequenzbereiche, 144 MHz bis 146 MHz und 430 MHz bis 440 MHz (Sendebetrieb bis 439.1 MHz) Beachtung der Verhaltensvorschriften und in der AFV enthaltenen Einschränkungen, keine Eigenbaugeräte erlaubt, Leistungsklasse A (bis 100 W PEP), FM, 2 m: max 40 kHz Bandbreite.</p>																										
<p>Alfa – Bravo – Charlie – Delta – Echo – Foxtrott – Golf – Hotel – India – Juliett – Kilo – Lima – Kike – November – Oslar – Papa – Quebec – Romeo – Sierra – Tango – Uniform –Viktor – Whiskey – X-Ray – Yankee – Zulu</p>	<p>Relaisfrequenz sowie Versatzfrequenz am Funkgerät einstellen, eventuell auch Pilotton zur Auftastung erforderlich. Versatzfrequenz auf 2 m: minus 0.6 MHz, 70 cm: 7.6 MHz, beobachten, Pausen einhalten, bei Überreichweiten (Mehrfachöffnungen möglich) kurze Aussendungen</p>																										

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 14

Wie verhalten Sie sich beim Empfang von Signalen mit „Doppler - Shift“?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 15

Was versteht man unter „Frequenzablage“ bei Relaisbetrieb?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 16

Nennen Sie drei anormale Ausbreitungsmöglichkeiten im 70 cm-Band oder 2 m Band.

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 17

Welche Betriebsverfahren werden im Satellitenfunkverkehr angewendet?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 18

Was verstehen Sie unter „Scatter-Verbindung“?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 19

Was verstehen Sie unter „EME-Verbindung“?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 20

Was verstehen Sie unter „Meteor-Scatter“?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 21

Was verstehen Sie unter „Tropo-Scatter“?

<p>Frequenzablage bei Relaisbetrieb bezeichnet die Differenz (shift) zwischen Empfangs und Sendefrequenz, im 2 m Band: minus 0.6 MHz, 70 cm: 7.6 MHz genormt. Die Ablage dient zur Trennung von Sendesignal und Empfangssignal im Relais.</p>	<p>Tritt vor allem bei Satellitenverkehr auf. Wenn sich Gegenstation nähert, auf tieferer Frequenz senden, bei Entfernung Sendefrequenz erhöhen. Die Bodenstation muss laufend die Sende und Empfangsfrequenz nachführen. Kann ± 12 kHz betragen.</p>
<p>Satellitenbetrieb entspricht Relaisbetrieb mit Kanal oder Bandumsetzer. 2 m, 70 cm, 23 cm Band. Nachführbare Jagi Antennen, Berücksichtigung der Dopplerverschiebung. Sende und Empfangsfrequenz müssen getrennt nachgeführt werden, digitale Betriebsarten von Vorteil. Transponder setzt zwischen zwei unterschiedlichen Bändern um.</p>	<p>Überreichweiten: Reflexion an Sporadic E-Schicht, Troposphärisches Ducting durch Inversionsschichte, Scatter Verbindungen = Reflexion an Ionisationskanal durch Meteoriten oder Regen, Erde Mond Erde Verbindungen, Satellitenverbindung</p>
<p>Erde-Mond-Erde Verbindungen sind Reflexionsverbindungen, wobei der Mond als Reflektor verwendet wird. Es sind nachführbare Richtantennen, rauscharme Vorverstärker und Mindestsendeleistung notwendig. Selten Sprechfunk, meist digitale Schmalbandverfahren.</p>	<p>Scatterverbindungen sind Funkverbindungen, die auf Streueffekten beruhen. Man unterscheidet im Bezug auf die Ausbreitungsrichtung: Vorwärtsstreuung, Rückwärtsstreuung, Seitenstreuung. Richtantennen und hohe Sendeleistung werden benötigt. Geringes S/N, daher bevorzugt digitale Verfahren. Niederschlagsstreuung ist auch für Sprechfunk geeignet. Durchgänge wegen Änderung der Ausbreitungsbedingungen kurz halten.</p>
<p>Verbindung durch Rückstreuung am oberen Rand der Troposphäre. Richtfunkstrecke bis 200 km Reichweite möglich. Wegen geringer Rückstrahlung hohe Sendeleistung und Richtantennen nötig. Je nach Streurichtung unterscheidet man Vorwärtsstreuung, Rückwärtsstreuung und Seitenstreuung. Meist digital genutzt, Niederschlagsstreuung ermöglicht auch (kurze) Sprechfunkverbindungen.</p>	<p>Meteorscatterverbindungen werden durch Reflexionen an lokalen Elektronenwolken ermöglicht, die beim Verglühen von Meteoriten an der oberen Erdatmosphäre kurzzeitig auftreten. Wegen Kurzlebigkeit bevorzugt digitale Hochgeschwindigkeitstelegrafie, Dauer wenige Sekunden bis Minuten, dann auch Sprechfunk möglich</p>

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 22

*Was verstehen Sie unter Überreichweiten,
was unter dem Funkhorizont?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 23

*Wodurch werden starke Überreichweiten im
70 cm-Band verursacht?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 24

*Wie verhalten Sie sich bei
Überreichweitenbedingungen, wenn Sie im
Relaisbetrieb arbeiten?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 25

*Wie können Sie sich über die herrschenden
Ausbreitungsbedingungen informieren?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 26

*Welche Faktoren beeinflussen die erzielbare
Reichweite im 2m-Band?*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 27

*Erklären Sie die Bedeutung der auch im
Sprechfunk verwendeten Q-Gruppen: QSO -
QSY - QRL.*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 28

*Erklären Sie die Bedeutung der auch im
Sprechfunk verwendeten Q-Gruppen: QRM -
QRB - QSB.*

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 29

*Erklären Sie die Bedeutung der auch im
Sprechfunk verwendeten Q-Gruppen: QRT -
QSL.*

<p>Überreichweiten treten bevorzugt bei großflächigen Temperaturinversionen auf wobei Reichweiten über 1000 km keine Seltenheit sind. Ausbildung von Ducts („atmosphärischer Wellenleiter“) wobei das im 70 cm Band bevorzugt gegenüber dem 2 m Band auftritt.</p>	<p>Durch Anomalien in der Atmosphäre kann es zu Überreichweiten kommen, sporadic E-Verbindungen („Es“) , oder Ducting durch Inversionsschichten. Überreichweiten können rasch wechseln, daher sind die Aussendungen kurz zu halten. Störung anderer Stationen ist möglich, wenn Stationsausrüstung nicht ausgewogen.</p> <p>Über 30 MHz tritt mit steigender Frequenz bei der Funkausbreitung quasioptisches Verhalten auf. Dämpfung, Brechung, Streuung, Reflexion und Beugung. Der Radiohorizont ist dabei ca. $\frac{1}{3}$ größer als der optische Horizont, wird als Standardausbreitung bezeichnet.</p>
<p>Für die UKW-Ausbreitung sind Wettervorhersagen zweckmäßig, weiters die Sonnenaktivität, die durch Sonnenfleckenzahl und den solar flux bei 2,8 GHz angegeben wird . Die Messung der Ausbreitungsbedingungen ist mit dem Empfang von Bakensendern möglich. Aktuelle Ausbreitungsbedingungen werden im Internet publiziert.</p>	<p>Bei Überreichweitenbedingungen sind Mehrfachauftastungen möglich, Funkverkehr kann gestört werden. Durch die Ablage wird der eigene Sendekanal nicht mitgehört, man bemerkt die Störung einer Verbindung nicht und kann auch nicht auf ein Break reagieren. Die Verbindungen sind daher kurz zu halten.</p>
<p>QSO ich habe Verbindung mit ...</p> <p>QSY wechseln sie auf die Frequenz ... kHz</p> <p>QRL entspricht in CW der Frage: „Is this frequency in use?“, als Antwort: „bin beschäftigt, bitte nicht stören“</p>	<p>2m Band vorwiegend auf optischen Horizont beschränkt (33 % darüber hinaus). Bei Hindernissen, die gut reflektieren (zB Hochhäuser) Ausbreitung durch Mehrfachreflexion. Selten gibt es sporadische Es-Schichten, die Raumwellen reflektieren. Ausbildung von Ducts (atmosphärische Wellenleiter) mit Reichweiten über 1000 km (durch starke Sonneneinstrahlung oder Temperaturinversion). Dämpfende Faktoren: Nebel, Regen, Wälder.</p>
<p>QRT Stellen Sie die Aussendungen ein! <i>oder</i> ICH stelle den Betrieb ein.</p> <p>QSL ich bestätige den Empfang, ich habe verstanden</p> <p>QSL-Karte = Funkbestätigungskarte</p>	<p>QRM Ich werde gestört (Fremdstörungen)</p> <p>QRB Entfernung zwischen unseren Funkstellen</p> <p>QSB Ihre Signalfeldstärke schwankt</p>

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 30

Erklären Sie die Bedeutung der im Sprechfunk verwendeten Abkürzungen 73 - 55 - 88 - CL.

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 31

Was versteht man unter der Betriebsart „Packet-Radio“, welche Betriebsverfahren werden dabei angewendet?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 32

Welche Faktoren beeinflussen die erzielbare Reichweite im 70 cm-Band?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 33

Was verstehen Sie unter „Split-Betrieb“?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 34

Welche Verfahren werden bei ATV-Betrieb im 70 cm-Band angewendet und welche Besonderheiten sind dabei zu beachten?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 35

Wie gehen Sie bei der Planung einer Amateurfunkverbindung zu einem bestimmten Ort vor?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 36

Wie teilen Sie der Gegenstation den Standort ihrer Amateurfunkstelle mit?

BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 37

Was ist hinsichtlich der Herstellung oder Veränderung von Geräten für den Amateurfunkverkehr im 2 m oder 70 cm-Band zu beachten?

<p>Packet Radio ist eine <i>Maschinenbetriebsart</i> (digital) d.h. es ist zusätzlich zB. ein PC erforderlich. Die Information wird in Datenpakete zerlegt und mit einer Adresse und Prüfsumme versehen. Mehrere Stationen können nacheinander denselben Kanal benutzen. Die Stationen sind europaweit vernetzt, damit Vergrößerung des Radiohorizonts. Protokoll AX 25, Funkverkehr kann mitgelesen werden, CQ an eine mitgelesene Station oder eigener Anruf wird gestartet.</p>	<p>73 beste Grüße</p> <p>55 viel Erfolg</p> <p>88 Liebe und Küsse</p> <p>CL „Close“ bzw. Schließen der Station</p>
<p>Das ist der Betrieb mit unterschiedlicher Sende und Empfangsfrequenz. Der Empfänger bleibt auf der Sendefrequenz der Gegenstation, der Sender wird auf die von der Gegenstation genannte im zulässigen Frequenzband liegende Frequenz eingestellt. Sendefrequenzbereich darf nicht überschritten werden! Bezeichnung „QXX ... kHz“ bei Telegrafie. „5 UP“ oder „10 DOWN“ im VOX-Betrieb.</p>	<p>Höhe des Standorts hat großen Einfluß, daraus ergeben sich Funkhorizont und Funkschatten.</p> <p>70 cm Band: 430 MHz–440 MHz quasioptisches Verhalten mit Dämpfung, Brechung, Streuung, Reflexion und Beugung. Ducting bei Inversionsschichten, Reflexion an Hindernissen (Felswand, Eisenbeton), Streuung durch Regenwolken.</p>
<p>Ausgangspunkt ist die verfügbare technische Ausrüstung (Frequenzband, Sendeleistung, Betriebsarten, Antennen).</p> <p>Aus der Entfernung Festlegung ob innerhalb des Radiohorizonts, direkte Erreichbarkeit oder durch Relaisfunkstellen, Digipeater oder über Raumwellenausbreitung.</p> <p>Sonst Satellit oder warten auf Überreichweiten aus Wettervorhersage. (Inversion)</p>	<p>ATV-Betrieb = Amateurfunk-Fernsehübertragung (Amateur Television). Neben Standardfunkausrüstung wird senderseitig eine Videokamera und ein ATV-Konverter benötigt.</p> <p>Auf der Empfangseite ist ein Bildschirm erforderlich. Die Übertragung kann analog aber auch digital erfolgen. Abwicklung im 70 cm Band oder bei höheren Frequenzen (23 cm) mit SAT Receiver und Pre-Amplifier auf 1,2 GHz. Zu beachten ist die hohe Bandbreite des Videosignals ⇒ Bandbreite max. 1 MHz.</p>
<p>Amateurfunker der Bewilligungsklasse 3 dürfen nur Geräte aus kommerzieller Fertigung im 2 m und 70 cm Band betreiben. Herstellung und Veränderung sind der Klasse 1 vorbehalten. Die Sendeleistung (PEP) darf maximal 100 W betragen. Es wird kein CE Kennzeichen benötigt. Für NICHT modifizierte Geräte sind keine Kontrollinstrumente für Frequenz, Spannung und Leistung erforderlich.</p>	<p>QTH (Standort) wird entweder mit geografischen Koordinaten (Längen und Breitengrad) übermittelt. Weiters mittels Ortsnamen oder QRA-Locator (Unterteilung der Erde in Groß, Mittel und Kleinfelder) Graz JN77RB (= Maidenhead Locator)</p>

<p>BETRIEB UND FERTIGKEITEN [KLASSEN: 3] – 38</p> <p><i>Sie haben einen abstimmbaren Leistungsverstärker - wie stimmen Sie ihn ab?</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 01</p> <p><i>Ohmsches und Kirchhoff'sches Gesetz</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 02</p> <p><i>Begriff Leiter, Halbleiter, Nichtleiter</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 03</p> <p><i>Kondensator, Begriff Kapazität, Einheiten - Verhalten bei Gleich- und Wechselspannung</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 04</p> <p><i>Spule, Begriff Induktivität, Einheiten - Verhalten bei Gleich- und Wechselspannung</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 05</p> <p><i>Wärmeverhalten von elektrischen Bauelementen</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 06</p> <p><i>Stromquellen (Kenngrößen)</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 07</p> <p><i>Sinus- und nicht-sinusförmige Signale</i></p>

Ohmsches Gesetz gibt den Zusammenhang zwischen einem Widerstand (R) der anliegenden Spannung (U) und dem durch den Widerst. fließenden Strom (I) wieder.

$$U = I \cdot R \quad I = U/R \quad R = U/I$$

1. **Kirchhoffsches Gesetz** Parallelschaltung von Widerst., Gesamtstrom = Summe der Teilströme.
2. **Kirchhoffsches Gesetz** Widerst. in Reihe geschaltet, Gesamtspannung = Summe der Teilspannungen.

Der Leistungsverstärker ist immer abstrahlungsfrei abzustimmen. Dies wird durch Verwendung einer Dummy Load erreicht (Kunstantenne = absorbierender Widerstand). Die Anpassung an die Betriebsantenne ist auf ein Minimum zu beschränken, wenn auf der gewählten Frequenz kein erkennbarer Funkverkehr stattfindet.

Kondensator Ladungsspeicher; besteht aus zwei elektr. leitenden Materialien, durch Isolator getrennt. Bei *Gleichspannung* lädt er sich auf und kann später die Ladung an einen Verbraucher abgeben. Bei *Wechselspannung* durch die laufende Umladung wird er zu einem Stromfluss im Leitungskreis, der mit steigender Frequenz zunimmt.

Einheit Farad (F) für Kapazität **Kürzel** C

Kleinere Einheiten Milli- (10^3) bis Picofarad (10^{12})

Leiter Materialien, die den elektr. Strom sehr gut leiten. Alle Metalle, Kohle und Säuren. Beste Leitfähigkeit: Silber, Kupfer, Aluminium, Gold, Messing.

Halbleiter Materialien, die Leitfähigkeit aufgrund physikalischer oder elektrischer Einflüsse ändern (Silizium, Germanium).

Nichtleiter Isolatoren leiten schlecht bis gar nicht. Keramik, Kunststoff, trockenes Holz. Gute Isol.: Glas, Keramik, Teflon, Glasfaser Harz, Gummi.

Alle Metalle und die meisten guten Leiter erhöhen mit steigender Temperatur ihren Widerstand.
PTC \Rightarrow positive temperatur coefficient
Die meisten Halbleiter verringern mit steigender Temperatur ihren Widerstand.
NTC \Rightarrow negative temperatur coefficient

Kenngrößen gibt an um wie viel Ohm sich der Widerstand ändert, wenn die Temperatur um 1 Grad erhöht wird

Einheit Ohm/Grad

Spule eine oder mehrere Windungen eines Leiters auf einen magnetischen Kern (Induktivität)

Gleichspannung baut in der Spule ein Magnetfeld auf

Wechselspannung durch den Richtungswechseln des Stromes kommt es zu Richtungswechseln des Magnetfeldes (Selbstinduktion) der dem verursachenden Strom entgegen wirkt. Mit steigender Frequenz nimmt Widerstand zu; als induktiver Blindwiderstand (XL) bezeichnet.

Einheit Henry (H)

Formel (L)

Kleinere Einheiten Millihenry, Mikrohenry, PicoH 0,001 H = 1 mH = 1000 microH

Sinusförmige Signale haben zeitlichen Verlauf der exakt einer mathemat. Sinusfunktion entspricht und sind frei von Oberwellen (zB Spannung des Wechselstromnetzes).

Nicht sinusförmige Signale Wechselspannungen mit beliebigem Kurvenverlauf. Dreieck-, Rechteck-, Trapez-, Sägezahn-, Rauschsignale: Kombination aus mehreren Sinussignalen.

Kenngrößen bei Gleichspannung Spannung (Amplitude)

bei Wechselspannung 3 Kenngrößen: Kurvenform, Scheitelspannung (V), Frequenz (Hz) / Polaritätswechsel/sec

Gleichstrom Primärbatterien Durch chemischen Prozess wird elektrische Spannung zwischen zwei Polen erzeugt. Strom kann entnommen werden (Entladung).

Sekundärbatterien Akkus vorher aufladen, dann Strom entnehmen.

Beispiele Bleiakku, Nickel-Cadmium-Akku, Nickel-Metallhydrid-Akku, Lithium-Ionen-Akku, Solarzelle, Piezo-Elemente

Kenngröße Spannung, Strombelastbarkeit, Kapazität (Fassungsvermögen) in Ah

Die 220 V Steckdose liefert Wechselstrom mit 50 Hz.

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 08

*Was verstehen Sie unter dem Begriff
Skin-Effekt?*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 09

Gleich- und Wechselspannung - Kenngrößen

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 10

*Was verstehen Sie unter dem Begriff
Permeabilität?*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 11

Serien- und Parallelschaltung von R , L , C

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 12

*Was verstehen Sie unter dem Begriff
Dielektrikum?*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 13

*Wirk-, Blind- und Scheinleistung bei
Wechselstrom.*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 14

*Begriff elektrischer Widerstand (Schein-,
Wirk- und Blindwiderstand), Leitwert*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 15

*Berechnen Sie den induktiven
Blindwiderstand einer Spule mit $30\ \mu H$ bei
7 MHz (Werte sind variabel)*

<p>Gleichspannung Spannung ist konstant, die Polarität verändert sich nicht. Kürzel DC (direct current) Kenngrößen Spannung, Strombelastbarkeit der Quelle, Kapazität in Ah</p> <p>Wechselspannung Spannung und Polarität ändern sich laufend (→ Frequenz); der zeitliche Verlauf kann als Kurve dargestellt werden.</p> <p>Kürzel AC (alternating current)</p> <p>Kenngröße Spannung, Amplitude, Frequenz, Kurvenform, Strombelastbarkeit der Quelle</p> <p>Formelzeichen $f = \frac{1}{T}$</p> <p>Einheit Hertz (Hz, kHz, MHz)</p>	<p>Bei zunehmenden Frequenzen wird Stromfluss im Leiter immer mehr zum Rand gedrängt. Strom fließt praktisch nur an der Außenhaut. Dadurch steigt der Widerstand an, was zu Leistungsverlust führt, nicht bei Gleichstrom. Dicke HF Leiter auch als Rohre ausgeführt.</p> <p>Abhilfe viele dünne Adern vergrößern die Oberfläche. Dickere Drähte und Versilbern der Leiter</p> <p>Größenordnung Eindringtiefe des Stroms 9,38 mm bei 50 Hz, 70 μm bei 1 MHz, 7 μm bei 100 MHz</p>															
<p>Serienschaltung von R und L</p> <p>$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2$ $L_{\text{ges}} = L_1 + L_2$</p> <p>Parallelschaltung von C</p> <p>$C_{\text{ges}} = C_1 + C_2$</p> <p>Parallelschaltung von R und L</p> <p>$R_{\text{ges}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ $L_{\text{ges}} = \frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2}$</p> <p>Serienschaltung von C</p> <p>$C_{\text{ges}} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$</p>	<p>Wird ein Material in eine Spule eingebracht, erhöht dies die Induktivität der Spule. Permeabilität ist jene Materialkonstante, die angibt um wie viel höher die Induktivität gegenüber Vakuum ist.</p> <p>Formelzeichen μ</p> <table><tr><td></td><td>Luft</td><td>1</td><td>Eisen</td><td>5000</td></tr><tr><td>Beispiele</td><td>Aluminium</td><td>250</td><td>Mu Metall</td><td>100 000</td></tr><tr><td></td><td>Nickel</td><td>600</td><td></td><td></td></tr></table>		Luft	1	Eisen	5000	Beispiele	Aluminium	250	Mu Metall	100 000		Nickel	600		
	Luft	1	Eisen	5000												
Beispiele	Aluminium	250	Mu Metall	100 000												
	Nickel	600														
<p>Wirkleistung nur ohmsche Widerstand (Verbraucher) vorhanden.</p> <p>Blindleistung nur kapazitive oder induktive Verbraucher vorhanden.</p> <p>Scheinleistung ohmsche und (kapazitive oder induktive) Verbraucher vorhanden.</p> <p>Achtung! Wirk- und Blindleistung können nicht addiert werden, da Wirk- und Blindströme nicht gleichphasig sind.</p>	<p>Isolierende Schicht zwischen den Platten eines Kondensators. z.B. Keramik, Kunststoff; Teflon</p> <p>Kenngrößen Dielektrizitätskonstante, Materialkonstante die angibt um wie viel höher die Kapazität gegenüber Vakuum ist, wenn dieses Material zwischen den Kondensatorplatten angeordnet wird.</p> <p>Beispiele Luft 1, Papier 1–4, Teflon 2, Wasser 80, destilliertes Wasser isoliert</p> <p>Eigenschaften Hohe Dielektrizitätskonstante, hohe Spannungsfestigkeit, geringe Dicke</p>															
<p>siehe Skriptum, Seite 39, Frage T15</p>	<p>Ohmscher Widerstand bei Gleichstrom nur Ohmscher Widerstand, keine Phasenverschiebung („Wirkwiderstand“), Leitwert ist Kehrwert des Ohmschen Widerstands: $G = \frac{1}{R}$. Einheit Siemens (S).</p> <p>Blindwiderstand Phasenverschiebung von Strom (+90°) und Spannung (−90°) bei C und L. „Reaktanz“. Einheit Ohm.</p> <p>Scheinwiderstand Phasenverschiebung von 0–90°. RC- und RL-Kombinationen. „Impedanz“. Einheit Ohm.</p>															

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 16

Berechnen Sie den kapazitiven Blindwiderstand eines Kondensators von 500 pF bei 10 MHz (Werte sind variabel)

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 17

Der Transformator - Prinzip und Anwendung

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 18

Der Resonanzschwingkreis: Kenngrößen

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 19

Der Resonanzschwingkreis: Anwendungen in der Funktechnik

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 20

Berechnen Sie die Resonanzfrequenz eines Schwingkreises mit folgenden Werten: $L = 15 \text{ H}$, $C = 30 \text{ pF}$ (Werte sind variabel)

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 21

Filter – Arten, Aufbau, Verwendung und Wirkungsweise

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 22

Was sind Halbleiter?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 23

Die Diode - Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung

Gemeinsamer Eisenkern mit 2 Wicklungen (Spulen) fließt Wechselströme in Spule (Primärspeicher). Dabei induziert das erzeugte wechselnde Magnetfeld in der 2. Spule (Sekundärspule) eine Wechselspannung. Die Wechselspannungen sind proportional zu den Windungszahlen = Übersetzungsverhältnis.

Anwendung Stromversorgungs-, NF- und HF-Technik

Übertrager anderes Wort für Transformator

Kenndaten Primär- / Sekundärspannung, Windungszahlen, Übersetzungsverhältnis, maximal übertragbare Leistung, Impedanz

siehe Skriptum, Seite 38, Frage T16

Als *Selektionsmittel* (Filter) eingesetzt, um Signale einer Frequenz hervorzuheben oder zu unterdrücken.

Anwendung: • Eingangsschaltung von Empfängern • HF-Verstärker • Oszillatoren

Parallelschwingkreis nutzt hohe Impedanz im Resonanzfall; nur erwünschte Signale gelangen in Empfänger

Serienschwingkreis nutzt niedere Impedanz im Resonanzfall; unerwünschte Signale der Frequenz werden „kurzgeschlossen“, anderen gelangen in Empfänger.

Zusammenschaltung von Kondensator und Spule. Sie weist einen frequenzabhängigen Scheinwiderstand Z (Impedanz) auf. Jedes Element hat einen frequenzabhängigen Blindwiderstand X_C bzw. X_L . X_C nimmt mit Frequenz ab, X_L nimmt zu.

Parallelschwingkreis bei Resonanz ist Z am Maximum

Serienschwingkreis bei Resonanz ist Z am Minimum

Kenngößen Resonanzfrequenz, Bandbreite, Güte

Die Resonanzfrequenz ist jene Frequenz f_r , für die die Blindwiderstände von C und L gleich sind und die Impedanz Z ohmsch ist (dabei ist auch kein Blindwiderstand mehr feststellbar).

Arten: Hochpassfilter, Tiefpassfilter, Bandpassfilter. **Verw.:**

Bandpass Eingang von Empfängern

Oberwellenfilter am Ausgang von Sendeverstärkern

Kenngößen

- Grenzfrequenz (u.G b. Hochp. o. G b. Tiefp.)
- Bandbreite (b. Bandpass)
- Durchlassdämpfung, Flankensteilheit (Anzahl Filterstufen)
- Welligkeit (Durchlass nicht alle Frequenz gleich)
- Quarzfilter: extr. Hohe Güte außer. Sign. Empfänger u. Sender
- Aktive Filter: Im NF-Bereich Operationsverstärker für Audio Signale (Analogfilter). DSP (Digitale Filter).

$$\begin{aligned} f &= \frac{159}{\sqrt{L \cdot C}} \\ &= \frac{159}{\sqrt{15 \cdot 30}} \\ &= \frac{159}{21.213} \\ &= 7.49 \text{ MHz} \end{aligned}$$

Ein Halbleiter-Bauelement mit P-N-Übergang. P-Schicht ist Anode. N-Schicht ist Kathode.

Anwendungen Gleichrichter (da nur 1 Flussrichtung)

Durchlass +Pol an Anode (mind. 0.7 V bei Silizium)

Sperr +Pol an Kathode (gekennzeichnet durch Ring)

Kenngroße Max. Sperrspannung, Strombelastbarkeit

Bauform Schraubbef. (Kühlung), Kunststoffgehäuse, Glasgehäuse, Mehrfachdioden in einem Gehäuse

Materialien, deren Leitfähigkeit durch physikalische Einflüsse gesteuert werden kann. Basismaterialien: Silizium, Germanium (bzw. deren Dotierungen [= Verunreinigung]).

Je nach Dotierung entsteht P-Leiter (positive Ladungsträger) oder N-Leiter (negative Ladungsträger). Wichtige Eigenschaften kommen erst zustande wenn P- und N-Leiter zusammengebracht werden.

<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 24</p> <p><i>Der Transistor - Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 25</p> <p><i>Die Elektronenröhre - Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 26</p> <p><i>Arten von Gleichrichterschaltungen - Wirkungsweise</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 27</p> <p><i>Stabilisatorschaltungen</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 28</p> <p><i>Hochspannungsnetzteil - Aufbau, Dimensionierung und Schutzmaßnahmen</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 29</p> <p><i>Welche Arten von digitalen Bauteilen kennen Sie? - Wirkungsweise</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 30</p> <p><i>Was sind elektronische Gatter? - Wirkungsweise</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 31</p> <p><i>Messung von Spannung und Strom am Beispiel eines vorgegebenen Stromkreises</i></p>

<p>Diodenaufbau In luftleerem Glaskolben mehrere Elektroden. Die Kathode wird zum Glühen gebracht, emittiert Elektronen, Anode fängt Elektronen auf (Stromfluss nur in dieser Richtung möglich).</p> <p>Triodenaufbau Gitterförmige Elektrode zwischen Anode und Kathode, Gittervorspannung bei Elektrode, große Anodenstromänderung durch kleine Spannungsänderung</p> <p>Anwendung als HF-Leistungsverstärker (PA = Power Amplifier)</p>	<p>Ein Halbleiter-Bauelement. Besteht aus 2 N-Leitern zwischen denen eine dünne Schicht eines P-Leiters liegt (NPN-Typ; auch PNP-Typ möglich). Mittlere Schicht = <i>Basis</i>. Äußere Schichten = <i>Emitter</i> und <i>Kollektor</i>. Jede Schicht hat Anschluss. In digitalen Schaltkreisen: Vielzahl von Transistoren auf gemeinsamer Unterlage (= <i>Substrat</i>).</p> <p>Kenndaten Typ NPN oder PNP. Stromverstärkung, max. Kollektorspannung, Strom, Grenzfrequenz</p> <p>Anwendungen Verstärker NF-HF Oszillatoren, Signalerzeugung, Schalter, Regelkreise</p>
<p>In Stromversorgungs-, Funk-, Verstärker- und Messgeräten. Einfachste Form: Zenerdiode und Vorwiderstand Spannungsstabilisierung durch Zenerdiode und Längstransistor.</p> <p>Spannungen über x Volt werden durch Zenerdiode und Transistor „vernichtet“. Nach dem Transistor liegen immer max. x Volt an. Festspannungsregler: komplette Stabilitätsschaltung in einem IC. Festspannungsregler sind als integrierte Schaltkreise fertig erhältlich</p>	<p>Einweg-Gleichrichter Trafo (230 V–12 V)-Diode-Kondensator: Es wird nur positive Halbwelle verwendet, hohe Restwelligkeit, 50 Hz</p> <p>Doppelweg-Gleichrichter Trafo (Mittelanzapfung beider Halbwellen), 2 Dioden, Verbindung beider Dioden zum Kondensator, beide Halbwellen verwendet, geringe Restwelligkeit 100 Hz</p> <p>Vollweg/Brückengleichrichter Trafo (1 Wicklung nötig)-4-Dioden-Kondensator, beide Halbwellen verwendet, geringe Restwelligkeit, 100 Hz</p>
<p>Dienen der Erzeugung und Verarbeitung von digitalen Signalen. Nur zwei Spannungszustände (notiert als 0 und 1, „nichtlinear“).</p> <p>Vorteile Rechenoperationen im binären Zahlenraum</p> <p>Gatter sind Bauelemente zur logischen Verknüpfung</p> <p>Kippstufen Bauelemente um zwischen Zuständen zu wechseln</p> <p>Puffer Bauelemente, zum Speichern und Ausgeben von binären Signalfolgen</p> <p>Zähler Bauelemente, zum Ermitteln der Zahl von Impulsen pro Zeit</p> <p>Anzeigen Bauelemente zur grafischen Darstellung von Buchstaben und Symbolen</p>	<p>„Hochspannung“: ab 500 V. Primär als Leistungsverstärker in Elektronenröhren. Sorgfältig dimensionierte (spannungsfeste) Bauteile (Trafos, Gleichrichter, Kondensatoren, Stecker).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichspannungen im Hochspannungsbereich absolut lebensgefährlich! • Schutzmaßnahmen ab 50 V notwendig. • Vor Eingriff Stecker ziehen und einige Minuten warten
<p>Voltmeter (Spannungsmessung) Innenwiderstand soll möglichst hoch sein, Parallel zum Schaltungsteil gemessen</p> <p>Amperemeter (Strommessung) Innenwiderstand möglichst gering, Durch Auftrennen des Stromkreises in Reihe gemessen</p>	<p>Sind die einfachste Form digitaler Bauelemente. Sie verknüpfen zwei oder mehrere digitale Eingangssignale mit digitalen Ausgangssignal.</p> <p>Gatter kennen nur 2 Zustände: low und high, aktiv und passiv oder 0 und 1.</p>

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 32

*Erklären Sie die prinzipielle Wirkungsweise
eines Griddipmeters, Anwendung und
Funktion*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 33

*Erklären Sie die Funktionsweise eines
HF-Wattmeters*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 34

*Erklären Sie die Funktionsweise eines
Oszillografen (Oszilloskop)*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 35

*Erklären Sie die Funktionsweise eines
Spektrumanalysators*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 36

Begriff Demodulation

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 37

*Zeichnen Sie das Blockschaltbild eines
Überlagerungsempfängers*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 38

*Was verstehen Sie unter Spiegelfrequenz und
Zwischenfrequenz?*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 39

*Erklären Sie die Kenngrößen eines
Empfängers - Empfindlichkeit,
intermodulationsfreier Bereich,
Eigenrauschen*

<p>Das hochfrequente Signal wird direkt oder über Richtkoppler (richtungsabhängiges Abzweigen von elektromagnetischen Wellen aus einer Leitung) einem Diodengleichrichter zugeführt.</p> <p>Bei konstantem Abschlusswiderstand wird Skala des Messwerks direkt in Watt kalibriert. Messen des SWR (Stehwellenverhältnis $1 : \infty$). Kontrolle der Impedanz. Leistungsmesser für fwd. (hinlaufende) und refl. (rücklaufende) Welle auf der Basis von Diodengleichrichtern.</p>	<p>Anwendung Zur Bestimmung der Resonanzfrequenz eines Schwingkreises.</p> <p>Wirkungsweise, Funktion Besteht aus einem einstellbaren Oszillator. Wenn beide Frequenzen übereinstimmen, wird dem Oszillator Energie entzogen (wird am Messinstrument angezeigt). So kann die Frequenz festgestellt werden.</p>
<p>Können mehrere Signale mit verschiedenen Frequenzen gleichzeitig in wählbaren Frequenzbereich dargestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Über eine Kathodenstrahlröhre erfolgt optische Darstellung der in einem Signal enthaltenen Frequenzen. • Achsen: x = Frequenzen, y = Amplitude • Damit lassen sich ein Frequenzbereich, das Nutzsignal und evtl. unerwünschte Aussendungen sowie deren Stärke messtechnisch erfassen. 	<p>Mit Oszillografen kann der zeitliche Verlauf sinusförmiger oder nichtsinusförmiger Signale dargestellt und gemessen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achsen: x = Zeit, y = Spannung • In einer Kathodenstrahlröhre treffen gebündelte Elektronen auf einen Bildschirm und bringen ihn am Auftreffpunkt zum Leuchten • Die Ablenkfrequenz kann eingestellt und an die Frequenz des darzustellenden Signals angepasst werden.
<p>Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antenne • Bandpassfilter • HF-Verstärker • Mischer (Empfangsfrequenz mit VFO Frequenz) • ZF Filter (Quarz, Bandpassfilter) • ZF Verstärker • Produktdetektor (SSB Demodulation, BFO-Frequenz liefert Träger) • NF Verstärker (liefert AGC an ZF und HF Verstärker) • NF Endstufe 	<p>Bei Demodulation wird das NF-Signal (Sprache, Daten) aus dem modulierten HF-Signal zurückgewonnen. Je nach Modulationsart ist Demodulator unterschiedlich aufgebaut und trägt verschiedene Bezeichnungen.</p> <p>Frequenzmodulation (FM) LC-Schwingkreis: Ratiodetektor, Quadraturdemodulator</p> <p>Amplitudenmodulation (AM) eine Diode ein RC-Glied für die Rückgewinnung des Nutzsignals ausreichend: Diodendemodulator, Synchrondetektor</p> <p>Einseitenband Modulation (SSB) wie AM Demodulation: zusätzlich Dazumischen des Trägers durch einen beat frequency oscillator (BFO): Produktdetektor</p>
<p>Empfindlichkeit kleinste Signalpegel der noch empfangen werden kann (MDS = minimal detectable signal). definiert als das Signal, das mit einem SN Wert von 3 dB feststellbar ist. Meist Signalpegel von ca. 0.2 μV.</p> <p>Intermodulationsfreier Bereich Abstand zweier gleich starker Signale, die ein Empfänger verkraften kann, ohne zu übersteuern (gute Werte > 90 dB)</p> <p>Eigenrauschen (noise level) Maß des Rauschsignals eigener Quellen, wenn kein Eingangssignal vorhanden ist</p>	<p>Spiegelfrequenz ist die zweite unerwünschte Empfangsfrequenz eines Überlagerungsempfängers, da bei jeder Mischung Summen und Differenzfrequenzen entstehen. Unterdrückung durch Bandpassfilter im Eingang (lässt nur Empfangsfrequenz durch).</p> <p>Zwischenfrequenz ist die Frequenz, auf die das Empfangssignal in Überlagerungsempfänger mit Hilfe eines Lokaloszillators heruntergemischt wird.</p>

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 40

*Erklären Sie den Begriff des Rauschens -
Auswirkungen auf den Empfang.*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 41

*Mischer in Empfängern - Funktionsweise und
mögliche technische Probleme*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 42

*Nichtlineare Verzerrungen - Ursachen und
Auswirkungen*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 43

*Empfängerstörstrahlung - Ursachen und
Auswirkungen*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 44

Mikrofonarten - Wirkungsweise

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 45

*Prinzip, Arten und Kenngrößen der
Einseitenbandmodulation*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 46

*Prinzip, Arten und Kenngrößen der
Pulsmodulation*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 47

*Erklären Sie die wichtigsten Anwendungen
der digitalen Modulationsverfahren*

<p>Bauteil/Schaltung zur Mischung zweier Signale mit unterschiedlichen Frequenzen (Amplituden beeinflussen einander). Mischung der Empfangsfrequenz erfolgt mittels Oszillator zur Zwischenfrequenz.</p> <p>Es entstehen Summe und Differenz der beiden Frequenzen. Spiegelfrequenz muss schon am Eingang ausgefiltert werden (Bandpass), sonst Gefahr des Spiegelfrequenzempfangs.</p>	<p>Unregelmäßige therm. Elektronenbewegungen erzeugen in jedem Bauteil unregelmäßige Stromschwankungen, die als Rauschen (Noise) bezeichnet wird. Geringe Bandbreite = niedriger Rauschpegel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf Gerätebauteile zurückzuführende Rauschquellen ergeben <i>Eigenrauschen</i> (Abhilfe durch rauscharme Bauteile und Kühlung). • <i>Äußeres Rauschen</i> durch atmosphärisch-galaktisches Rauschen und dem „man made noise“ (technische Rauschquellen). Äußeres Rauschen ist frequenz- & standort-abhängig.
<p>Ursache Jeder Oszillator ist Sender kleiner Leistung.</p> <p>Auswirkung Kleine Leistung kann störend strahlen</p> <p>Oszillator muss vom Antenneneingang (Überlagerungsempfänger) gut entkoppelt werden. Entkopplung erfolgt durch HF Vorverstärker, aktive Mischer, Bandfilter (nur Empfangssignal). Messung mit Spektrumanalysator am Antenneneingang bzw. Antenne am Spektrumanalysator zur Lokalisierung der Abstrahlung.</p>	<p>Nichtlineare Verzerrungen = Intermodulation / Kreuzmodulation.</p> <p>Entstehen durch Aussteuerung einer Stufe in den nichtlinearen Kennlinienteil durch starke Signale im Empfangszweig. Vorstufe des Empfängers mischt unerwünschte Signale in den Empfangsbereich hinein (<i>Geistersignale</i>).</p> <p>Abhilfe „Abschwächer“ vor dem Empfänger</p> <p>In Sendern Nichtlineare Verzerrungen als häufigste Ursache von unerwünschten Nebenausstrahlungen. Übersteuerung durch unsachgemäße Bedienung</p>
<p>ausgehend von AM Signal, Unterdrückung von Träger und einem Seitenband (Filter- oder Phasenmethode)</p> <p>Filtermethode Quarz lässt nur Seitenband durch</p> <p>Phasenmethode SSB Signalerzeugung über Phasenschiebernetzwerk</p> <p>Trägersignal max. 50 %, je Seitenband max. 25 % Leistung</p> <p>Kenngrößen Trägerunterdrückung, unterdrückt unerwünschtes Seitenband, Spitzenausgangsleistung</p> <p>Vorteil bessere Leistungsausbeute (Reichweite), halbe Bandbreite, weniger störanfällig (Fading)</p>	<p>Kohlemikrofon* externe Stromversorgung, Membran presst Kohlkörnchenschicht zusammen, Druck ändert elektrischen Widerstand</p> <p>Kondensatormikrofon* 2 Platten; Abstand variiert mit Sprache</p> <p>Elektretmikrofon* Kunstharzmasse bildet Elektret, ändert beim Verformen die Ladung der Kapazität, Ausgangssignal hochohmig, daher Einbau eines Vorverstärkers</p> <p>Dynamisches Mikrofon† Membran mit beweglicher Spule verbunden, taucht in Magnetfeld eines Dauermagneten ein, induziert Wechselspannung</p> <p>Kristallmikrofon† Kristalle aus Seignetsalz und Keramiken geben bei mechanischer Belastung elektrische Spannung ab, Piezoeffekt, Membran</p> <p>* externe Stromversorgung † interne Stromversorgung</p>
<p>FSK (Frequenzumtastung, 2 definierte Frequenzen): RTTY, Packet Radio</p> <p>PSK (Phasenumtastung, Träger wird um 45° oder 90° verschoben, 2 oder 4 Zustände): PSK 31, Datenübertragung</p> <p>QAM (Quadrature Amplitudenmodulation, Kombination von Amplituden- und Phasenmodulation): digitales Fernsehen, Datenübertragung</p>	<p>Prinzip Einzelne Impulse werden gesendet</p> <p>Arten Anwendung bei hohen Frequenzen (Ausnahme: Morsetelegrafie)</p> <p>PAM Pulsamplitudenmodulation</p> <p>PDM Pulsdauermodulation</p> <p>PFM Pulsfrequenzmodulation</p> <p>PCM Pulscodemodulation</p> <p>Kenngrößen Amplitude, Dauer, Frequenzhub, Phasenhub, Codierung</p>

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 48

Erklären Sie die Begriffe CRC und FEC

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 49

*Prinzip und Kenngrößen der
Frequenzmodulation*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 50

*Prinzip und Kenngrößen der
Amplitudenmodulation*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 51

*Erklären Sie den Begriff Modulation (analoge
und digitale Verfahren)*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 52

Oszillatoren - Grundprinzip, Arten

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 53

Erklären Sie den Begriff VCO

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 54

Erklären Sie den Begriff PLL

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 55

Erklären Sie den Begriff DSP

<p>Modulationssignal verändert die Grundfrequenz des Sendeoszillators Kenngrößen:</p> <p>Frequenzhub in kHz Änderung Trägersignal, üblich 5 kHz</p> <p>Modulationsindex Verhältnis Frequenzhub / Modulationsfrequenz.</p> <p>Lautstärke liegt in Frequenzauslenkung des Trägers. Im Amateurfunk wird FM auf 2 m und 70 cm-Band verwendet.</p>	<p>CRC Cyclic Redundancy Check: Mitsenden einer binären Prüfsumme, Empfänger berechnet selbst und vergleicht, wenn ungleich, Anforderung Wiederholung (ARQ = automatic repeat request)</p> <p>FEC Forward Error Correction: Mitsenden redundanter Information, erlaubt Korrektur von Fehlern bei Decodierung</p>
<p>Aufprägen eines niederfrequenten Signals auf einen hochfrequenten Träger</p> <p>analog Niederfrequentes Signal kann jeden Wert zwischen Maximum und Minimum annehmen</p> <p>digital Niederfrequentes Signal kann nur 2 Zustände annehmen: 0 oder 1.</p> <p>Mathematisch betrachtet, Verfahren ist Addition oder Multiplikation.</p>	<p>Prinzip Modulationssignal verändert die Ausgangsleistung des Senders.</p> <p>Kenngröße Modulationsgrad 0 %–100 % (größer 100 % führt zu Verzerrungen) Frequenz des Modulationssignals ergibt Bandbreite der Seitenbänder. Lautstärke liegt in Amplitude des Trägers. AFU auf KW praktisch nur mehr in SSB.</p>
<p>VCO (voltage controlled oscillator) Spannungsgesteuerter Oszillator.</p> <p>Aufbau Dem frequenzbestimmenden LC (Resonanzschwingkreis) wird eine Kapazitätsdiode parallel geschaltet. An die Diode wird eine variable Gleichspannung angeschlossen. Diode ändert je nach Spannung die Kapazität, dadurch auch die Ausgangsfrequenz des Oszillators.</p> <p>Anwendung PLL Schaltung, Superhet</p>	<p>Ein Oszillator erzeugt ein Wechsellspannungssignal gewünschter Frequenz und Kurvenform; ist ein Verstärker bei dem ein Teil des Ausgangssignals wieder an Eingang zurückgeführt wird. Arten:</p> <p>VFO (variable frequency osc.) durch abstimmbaren Schwingkreis</p> <p>X(C)O (xtal crystal osc.) Quarzoszillator nur in geringen Umfang zu verändern - hohe Güte & Temperaturstabilität</p> <p>VCO (voltage controlled osc.) Spannungsgesteuerter Oszillator</p>
<p>DSP digital signal processing</p> <p>Aufgabe Realisierung der Aufgaben von Sendern, Empfängern, Oszillatoren, Verstärkern, Filtern, Mischer, etc. durch Digitaltechnik</p> <p>Sampling des Analogsignals Umwandlung mit ADC (analog digital converter) in Bits</p> <p>Signal processing Umwandlung mit DAC (digital analog) in ein analoges Signal</p> <p>Anti-aliasing filter Verhindern von zu hohen Frequenzen am Eingang</p>	<p>PLL phase locked loop</p> <p>Aufbau Ausgangsfrequenz eines VCO wird über Frequenzteiler einem Phasenvergleichler zugeführt. Referenzfrequenz kommt vom Quarzoszillator. Am Ausgang: veränderliche Gleichspannung, die die Kapazitätsdiode des VCO steuert, dadurch wird der VCO immer auf die Sollfrequenz eingestellt.</p> <p>Anwendung quarzstabile Frequenzen, wesentlich höher, als mit Quarz zu erzeugen. Andere Frequenzen durch Änderung des Teilungsverhältnisses.</p>

<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 56</p> <p><i>Erklären Sie die Begriffe sampling, anti aliasing filter, ADC/DAC</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 57</p> <p><i>Merkmale, Komponenten, Baugruppen eines Senders</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 58</p> <p><i>Zweck von Puffer- und Vervielfacherstufen, Aufbau</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 59</p> <p><i>Aufbau einer Senderendstufe, Leistungsauskopplung</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 60</p> <p><i>Anpassung eines Senderausgangs an eine symmetrische oder asymmetrische Antennenspeiseleitung</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 61</p> <p><i>Der Antennentuner, Wirkungsweise, 2 typische Beispiele</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 62</p> <p><i>Antennenzuleitungen - Aufbau, Kenngrößen</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 63</p> <p><i>Erklären Sie den Begriff Balun. Aufbau, Verwendung und Wirkungsweise</i></p>

<p>Merkmale Arbeiten meist nach Überlagerungsprinzip</p> <p>Komponenten, Baugruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrophon, Verstärker, Oszillator • Balance Modulator (liefert Seitenbänder aus AM vom Mikrofon) • Quarzfilter (LSB oder USB) • Mischer mit VFO auf HF • Bandpass (nur HF, Spiegelfrequenzen wegfiltern) • Verstärker: Treiber, Endstufe • Anpassung an der Endstufe • Tiefpass (Oberwellen wegfiltern) • Antenne 	<p>Sampling Abtasten der Amplitude eines Signals in einer bestimmten Frequenz</p> <p>Anti aliasing filter Verhinderung am Eingang, dass zu hohe Frequenzen digitalisiert werden (Tiefpass)</p> <p>ADC/DAC converter digital zu analog bzw. analog zu digital</p>
<p>Senderendstufe verstärkt das Signal auf die gewünschte Sendeausgangsleistung. Verstärkende Elemente: Röhren, Transistoren</p> <p>Leistungsauskopplung Transformation des Hochfrequenzwiderstandes der verstärkenden Elemente auf den Normwiderstand der Senderschnittstelle (50Ω), dadurch optimale Leistungsabgabe. Tiefpassfilter dient zur Oberwellenunterdrückung</p>	<p>Pufferstufe Entkopplung des Oszillators von den nachfolgenden Stufen</p> <p>Aufbau wie ein sehr schwach gekoppelter Verstärker</p> <p>Vervielfacherstufe Stark übersteuerte Verstärkerstufe erzeugt viele Oberwellen. Am Ausgang filtert ein Resonanzkreis die gewünschte Oberwelle aus, unterdrückt die anderen Oberwellen und die Grundwelle</p>
<p>Antennentuner (Anpassung) dient zur Resonanzabstimmung der Antenne.</p> <p>Wirkungsweise Optimal an der Antennenschnittstelle meistens aber bei Schnittstelle Senderausgang-Antennenkabel. Sender erhält dadurch geforderten Nennwiderstand (50Ω), dadurch erhält man die geforderte Nennleistung des Senders. Fehlt diese Anpassung: Schutzschaltung regelt Sendeleistung auf wenige Watt zurück.</p> <p>Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> • TRX, ATU mit Balun, Dipol • TRX, Tuner, Koaxkabel, Antenne 	<p>Eine optimale Leistungsübertragung liegt vor, wenn Senderschnittstelle und Speiseleitung bezüglich Wellenwiderstand und Symmetrieeigenschaften übereinstimmen. Stimmen diese Kenngrößen nicht überein, treten <i>Mantelwellen</i> auf. Daher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformieren (Widerstand, Anpassung) • Symmetrieren (mittels Balun) <p>Mittels symmetrischen Antennentuner, Balun oder Mantelwellensperre.</p>
<p>Balun <i>balanced to unbalanced</i></p> <p>Verwendung Anpassen einer symm. Last an eine asymm. und umgekehrt (zB Koaxialkabel an Dipol)</p> <p>Wirkungsweise eines der beiden gegenphasigen Signale wird mit Verzögerungsleitung oder einen Übertrager gleichsinnig zum anderen gedreht und zu diesem parallel geschaltet. Dadurch sinkt die Impedanz auf $\frac{1}{4}$ ab und es erfolgt Anpassung der Wellenwiderstände.</p> <p>Wird nicht symmetriert, treten am Koaxialkabel Mantelwellen auf, Schirmwirkung geht verloren und Kabel strahlt wie eine Antenne.</p>	<p>Symmetrische Speiseleitungen Bandkabel, Paralleldrahtleitung, 2 Leiter werden durch isolierende Abstandshalter geführt</p> <p>Asymmetrische Speiseleitungen Koaxialkabel, Konzentrische Anordnung von Innenleiter, Dielektrikum, Außenleitergeflecht, Außenisolation</p> <p>Kenngrößen: • Impedanz • Dämpfung • Verkürzungsfaktor (Kabelkennwert) • Belastbarkeit (alle Werte unabhängig v. Länge und Frequenz) • Durchmesser, Gewicht, Krümmungsradius, ...</p>

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 64

*Der Dipol - Aufbau, Kenngrößen und
Eigenschaften*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 65

*Die Vertikalantenne - Aufbau, Kenngrößen
und Eigenschaften*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 66

*Gekoppelte Antennen - Aufbau, Kenngrößen
und Eigenschaften*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 67

Strahlungsdiagramm einer Antenne

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 68

*Die Yagi-Antenne - Aufbau, Kenngrößen und
Eigenschaften*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 69

*Breitbandantennen - Aufbau, Kenngrößen
und Eigenschaften*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 70

*Die Parabolantenne - Aufbau, Kenngrößen
und Eigenschaften*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 71

Erklären Sie den Begriff Wellenwiderstand

<p>Senkrecht zur Erdoberfläche angeordnete Antennen, deren Strahlung vertikal polarisiert ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viertelwellenstrahler stark verbreitet (fehlende Strahlerhälfte aus Erdnetz / Radials) • Fußpunktwiderstand im Resonanzfall ca. $30\ \Omega$ • Horizontale Charakteristik ergibt Rundstrahler • Vertikale Charakteristik abhängig von Bodeneigenschaften <p>Verwendung Mobilantennen (Fahrzeug als Gegengewicht)</p> <p>Kenngroßen Wirkungsgrad, vertikaler Abstrahlwinkel, Bandbreite</p>	<p>Dipol Antenne aus 2 gleich langen Leiterhälften</p> <p>Halbwellendipol elektrische Gesamtlänge $\frac{\lambda}{2}$</p> <p>Mittige Anspeisung Widerstand $50\ \Omega$, dadurch symm. Anspeisung durch Koax und Balun leicht möglich</p> <p>Kenngroßen • Strahlungsdiagramm (Form einer 8, Strahlungsminima in der Antennenebene) • Wellenwiderstand • Gewinn</p> <p>Alle linearen Antennenformen lassen sich auf Dipole (bzw. Kombinationen) zurückführen. Verwendete Formen: gestreckte Drahtdipole, abgewinkelte Dipole (inverted V)</p>
<p>Zeigt die räumliche Verteilung des abgestrahlten Feldes (Energiedichte Verteilung). Zeigt den Unterschied einer Rundstrahl- und Richtantenne.</p> <p>Bezugsfläche Erdoberfläche</p> <p>Charaktisierung meist erkennbar an Horizontaldia-gramm und Vertikaldia-gramm</p> <p>Kenngroßen horizontaler Öffnungswinkel (3 dB Abfall-Winkel), vertikaler Erhebungs-/Abstrahlwinkel, Öffnungswinkel, Hauptkeule/Nebenkeulen, Vor-/Rückwärtsverhältnis</p>	<p>Aufbau Verbindung mehrere Dipole über Koppelleitungen (Gruppenantenne)</p> <p>Eigenschaften Alle Dipole haben die gleiche Abstrahlphase, ausgeprägte Richtwirkung. Gewinnverdoppelung (3 dB) bei jeder Dipolzahlverdop-pelung. Reflektor hinter Gruppenantenne erhöhen Gewinn.</p> <p>Kenngroßen Frequenz(bereich), Impedanz, Gewinn, Öffnungswinkel (horizontal & vertikal), Rück- und Seitendämpfung, Nebenkeulen, ...</p>
<p>Eigenschaften Innerhalb eines definierten Frequenzbe-reichs, Antenneneigenschaften ändern sich nicht; ins-besondere Fußpunktimpedanz (Schnittstellenwider-stand) (Bandbreiten von 1:2 bis 1:10 erzielbar)</p> <p>Aufbau Dicke Antennenelem. in Rohr- und Reusenform, Wider. zur Dämpfung, ausgeklügelte Kopplung</p> <p>Kenngroßen Bandbreite, Wirkungsgrad, ... (siehe Antenne)</p> <p>Mech. Grenzen durch Bauform, Belastung der Antenne, um linearen Stromfluss herbeizuführen (Verluste von bis zu 50 %), aufwendige geometrische Bauform (LogPer)</p>	<p>Aufbau Ergänzung eines aktiv angespeisten resonanten Halbwellendipol durch 2 oder mehrere Halbwellen-strahler: Yagi (Uda) Antenne (einseitige Richtwir-kung). 0 bis beliebig viele Reflektoren (längeres Ele-ment) und 1 Direktor (kürzeres Element).</p> <p>Eigenschaften Einseitige Richtwirkung, mehr Direkto-ren bedeutet mehr Richtwirkung, aber nicht unbe-grenzt steigerbar (max. 18 dB)</p> <p>Kenngroßen Frequenz(bereich), Impedanz, Strahlungs-diagramm, Gewinn, Vor/Rückverhältnis</p>
<p>Kenngroße, die angibt mit welchem Widerstand eine Lei-tung abgeschlossen werden muss.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakteristisch für hochfrequente Leitungen • von L und C Belag abhängig • HF-Speiseleitung ist fortgesetzte Kombination von Parallelkapazitäten und Reiheninduktivitäten • Impedanz vom Durchmesser Verhältnis zwischen Innen- und Außenleiter bleibt auf allen Längen kon-stant 	<p>Aufbau parabolförmige Reflektorwand hinter Strah-ler (liegt im Brennpunkt),</p> <p>Eigenschaften ausgeprägte Richtwirkung und Rück-wärtsdämpfung, Gewinn deutlich über 30 %</p> <p>Kenngroßen Frequenz(bereich), Impedanz, Gewinn, Öffnungswinkel der Hauptkeule, Rückdämpfung, Nebenkeulen, Flächenwirkungsgrad, ...</p>

<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 72</p> <p><i>Stehwellen und Wanderwellen, Ursachen und Auswirkungen</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 73</p> <p><i>Strahlungsfeld einer Antenne, Gefahren</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 74</p> <p><i>Aufbau und Kenngrößen eines Koaxialkabels</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 75</p> <p><i>Erklären Sie den Begriff Dezibel am Beispiel der Anwendung in der Antennentechnik</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 76</p> <p><i>Was versteht man unter Richtantennen, Anwendungsmöglichkeiten</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 77</p> <p><i>Welche Kenngrößen von Antennen kennen Sie und wie können sie gemessen werden?</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 78</p> <p><i>Dimensionieren Sie einen Halbwellendipol für $f = 3.6 \text{ MHz}$; $V = 0.97$ (Werte sind variabel)</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 79</p> <p><i>Bestimmen Sie die effektive Strahlungsleistung bei folgenden Gegebenheiten: Senderleistung: 200 W; Dämpfung der Antennenleitung: 6 dB/100 m; Kabellänge : 50 m; Gewinn: 10 dB (Werte sind variabel)</i></p>

- Beachten der einschlägigen Vorschriften der EU und nationale Normen und Rechtsvorschriften
- ÖNORM S 1120 (zukünftig ÖVE/ÖNORM E 8850)
⇒ Grenzwerte für Exposition der Bevölkerung durch Elektromagnetische Felder (EMF)
- Techn. Maßnahmen zur Minderung der Gefahren:
 - * Vergrößerung des Abstandes zur Antenne
 - * Absenkung/Vermeidung der Emission (QRP, Abschalten, Anordnung der Antenne)
 - * Beschränkung des Aufenthalts-/Expositionsdauer

Ursache Stehwellen Bei Fehlanpassung wird Leistung ständig an beiden Enden reflektiert, Stehwelle mit Spannungs-/Strommaximum in Abständen von $\frac{\lambda}{2}$

Ursache Wanderwelle HF-Speiseleitung beidseitig impedanzrichtig abgeschlossen, nur Wanderwellen, Leistungstransport nur in eine Richtung

Auswirkung Bei Fehlanpassung, Überlastung der Endstufe und zusätzlicher Leistungsverlust

Dezibel in der Antennentechnik beschreibt das Verhältnis zweier Leistungen (oder Spannungen) und dient zum Vergleichen in Antennentechnik. Antenne mit 6 dB Gewinn über Dipol strahlt in Hauptstrahlrichtung die 4-fache Leistung des Dipols aus.

Äquivalent: 13 dB → 20-fache Leistung, 3 dB → 2-fach, 10 dB → 10-fach.

Für das Spannungsverhältnis gilt: 6 dB → 2-fache Spannung, 12 dB → 4-fache, 20 dB → 10-fache Spannung

Aufbau • zentraler Innenleiter aus Kupfer oder versilbert, • Dielektrikum aus Kunststoff, Teflon, ..., • Außenleiter aus Kupfergeflecht, Folie, Festmantel, • Kunststoffisolation

Kenngößen Leitungswellenwiderstand, Dämpfung in dB/100 m (frequenzabhängig), Schirmungsfaktor, Verkürzungsfaktor, kleinster Biegeradius, Zugfestigkeit, ...

Sind dem Datenblatt zu entnehmen.

Resonanzfrequenz	Dipmeter	MHz
Fußpunktimpedanz	Impedanzmessbrücke	Ω
Gewinn, Strahlungsdiagramm	Messsender, Pegelmessgerät, Referenzantenne	dB, dBi
Bandbreite	Stehwellenmessgerät	kHz
Max. zulässige Leistung	resultiert aus Stärke & Material der Elemente & Bauteile	W

Eine oder mehrere Vorzugsrichtungen im Strahlungsdiagramm

Eigenschaften Sendeleistung wird gezielt gebündelt (Gewinn), Ausblenden von Störungen

Bauformen Yagi, Dipolzeilen/flächen, logarithmisch periodische Antennen, V-Antennen, Rhombic Antennen

Kenngößen Frequenz(bereich), Gewinn, Öffnungswinkel, Rück-/Seitendämpfung, Nebenkeulen, Abstrahlwinkel (je höher, desto flacher)

effektive Kabel-Dämpfung = 3 dB an der Antenne kommt demnach halbe Leistung an = 100 W Gewinn = 10 fach Effektive Strahlungsleistung = 1000 W Strahlungsleistung für einzuhaltende Grenzwerte wichtig!

$$\begin{aligned} \text{Länge} &= \frac{\text{Verkürzungsfaktor} \cdot 300}{2 \times \text{frequency (in MHz)}} \\ &= \frac{0.97 \cdot 300 \text{ m s}^{-1}}{2 \cdot 3.6 \text{ MHz}} = 40.42 \text{ m} \end{aligned}$$

Im Allgemeinen $\lambda = \frac{c}{f}$, aber Antennenlänge soll $\frac{\lambda}{2}$ betragen. Weiters nutzen wir die Praktikerformel $\lambda \text{ m} = \frac{300}{f \text{ MHz}}$. Verkürzungsfaktor hängt von Drahtstärke (je dicker, desto kleiner) und Isoliermantel ab.

<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 80</p> <p><i>Bestimmen Sie die effektive Strahlungsleistung bei folgenden Gegebenheiten: Senderleistung 100 W; Dämpfung der Antennenleitung 12 dB/100 m; Kabellänge 25 m; Rundstrahlantenne mit Gesamtwirkungsgrad von 50 % (Werte sind variabel)</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 81</p> <p><i>Langdrahtantennen - Aufbau, Kenngrößen und Eigenschaften</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 82</p> <p><i>Zweck von Radials / Erdnetz bei Vertikalantennen - Dimensionierung</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 83</p> <p><i>Blitzschutz für Antennenanlagen</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 84</p> <p><i>Sicherheitsabstände bei Antennen</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 85</p> <p><i>Erklären Sie den Begriff „elektromagnetisches Feld“. Kenngrößen?</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 86</p> <p><i>Begriff elektrisches und magnetisches Feld; Abschirmmaßnahmen für das elektrische bzw. das magnetische Feld?</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 87</p> <p><i>Erklären Sie den Begriff „EMV“ und dessen Bedeutung im Amateurfunk</i></p>

<p>Aufbau linear, länger als eine Wellenlänge</p> <p>Kenngröße Länge, resonant?, Ausrichtung, Einspeisungsart</p> <p>Eigenschaften Gewinn gegenüber Halbwellendipol, Strahlungsdiagramm zeigt Vorzugsrichtungen, Annäherung der Antennenachse</p> <p>Beispiel: gestreckter Dipol (beide Äste gleich lang), Zepelinantenne (Halbwellendipol, an einem Ende frei). Beide Formen erfordern Tuner. Antenne mit Koaxspeisung, aber ohne Zusatzanpassung, darf nicht beliebig lang sein. Lösung: Halbwellendipol mit Mitteleinspeisung (Imped. 50Ω)</p>	<p>effektive Kabeldämpfung = $-6 \cdot (50/100) = -3\text{ dB}$ daher Leistungsfaktor = 0.5 daher Leistung an Antenne = $200\text{ W} \cdot 0.5 = 100\text{ W}$ Antennengewinn als Leistungsfaktor = $10\text{ dB} \Rightarrow 10$ $\text{ERP} = 100\text{ W} \cdot 10 = 1000\text{ W}$</p> <p>Strahlungsleistung für einzuhaltende Grenzwerte wichtig!</p>
<p>Standrohr und deren Ableitungen (Antennenkabel) müssen über geeignete Komponenten an den Blitzschutz angeschlossen bzw. geerdet werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ringerder, Banderder (3 m lang; 0.5 m tief), Staberder ($>1.5\text{ m}$) • Arbeiten nur durch konzessionierte Blitzschutzfirma ausführen lassen 	<p>Zweck ist fehlende Dipolhälfte zu ersetzen, ist notwendig damit Antenne zu geschlossenem Stromkreis wird. Als Ersatz auch gut leitender Untergrund möglich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mind. 20 radial verlaufende Drähte eingraben • Im Zentrum verbunden, an einen Pol der Speiseleitung angeschlossen • Anderer Pol der Leitung wird an einen Viertelwellenstrahler (Monopol) angeschlossen • Besonders flacher Abstrahlwinkel, Lang- & Mittelwelle
<ul style="list-style-type: none"> • Änderung elektr. Feld = erzeugt magn. Feld • Änderung magn. Feld = erzeugt elektr. Feld • Maxwell'sche Gesetz setzen Wechselstromkreis voraus • Antenne als geschlossenen Stromkreis betrachten • Kenngrößen: Ausbreitungsgeschwindigkeit, Ausbreitungsrichtung, Wellenlänge, Polarisierung, Feldstärke 	<ul style="list-style-type: none"> • auch nur bei Empfang • elektrische und mechanische Sicherheit muss gewährleistet werden • Errichter ist für alle Schäden haftbar • mehrere Antennen auf einem Dach dürfen sich nicht behindern • Ab einer gewissen Höhe als Bauwerk eingestuft: Baupolizeiliche Genehmigung • Elektromagnetische Verträglichkeit (Umwelt) • Strahlungsfeld evaluieren
<p>„Elektromagnetische Verträglichkeit“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beeinflussung anderer Kommunikationsanlagen (zB Telefonanlagen, Funkanlagen) • Beeinflussung von elektrischen und elektronischen Geräten und Anlagen (zB Türmelder, Klingel, Lautsprecher) <p>Als störend bewertet, da Funktion der beeinflussten Anlagen bzw. Geräte beeinträchtigt.</p>	<p>elektrisches Feld bildet sich zwischen den Platten eines Kondensators, elektr. Feldstärke (V m^{-1})</p> <p>magnetisches Feld um einen stromdurchflossenen Leiter, magnet. Flussdichte (T)</p> <p>Abschirmmaßnahmen Elektrische Abschirmung durch Faradayschen Käfig, Magnetische Abschirmung von Gleichfeldern unvollständig durch ferromagnetische Stoffe, Magnetische Abschirmung bei Wechselfeldern durch leitende Materialien (Kupferblech) (Kurzschlussgefahr)</p>

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 88

Erklären Sie den Begriff „EMVU“ und dessen Bedeutung im Amateurfunk

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 89

Erklären Sie den Begriff „Trap“, Aufbau und Wirkungsweise

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 90

Was versteht man unter einem Hohlraumresonator, Anwendung.

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 91

Funkentstörmaßnahmen im Bereich Stromversorgung der Amateurfunkstelle

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 92

Funkentstörmaßnahmen bei Beeinflussung durch hochfrequente Ströme und Felder

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 93

Was sind Tastklicks, wie werden sie vermieden?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 94

Erklären Sie die Begriffe: „Unerwünschte Aussendungen“, „Ausserbandaussendungen“, „Nebenaussendungen“ (spurious emissions)

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 95

Erklären Sie den Begriff: „Splatter“ - Ursachen und Auswirkungen

<p>„Fallen“ (engl. traps) können einen Dipol zu einer Mehrbandantenne machen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau als Parallelresonanzkreis • sperrt für höhere Frequenz, wirkt für tiefere Frequenz als Verlängerungsspule • 40 m/80 m Antenne: 32.9 m 7 MHz Trapabstand 16.5 m • Anwendung: W3DZZ Antenne, Mehrband Yagi, VK2AOU Mehrband Quad Antenne • Einsatz auch in Empfängern und Sendern als Sperrkreis, Unterdrückung unerwünschter Frequenzen 	<p>„Elektromagnetische Umweltverträglichkeit“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verhalten von biologischem Gewebe gegenüber elektromagnetischen Feldern • Mögliche Gefährdung des Menschen: Biologisches Gewebe erwärmt sich durch Absorption der Felder • zB Mikrowellenherd, Mobiltelefon (Langzeitfolgen?) • Abhängig von der Frequenz von Wechselfeldern, kommt es zu Resonanz (Magnetresonanz) • kritische Kenngröße: Abstand zur Strahlungsquelle (2.5 m bei $\lambda = 10$ m und 100 W)
<p>korrekte Verdrosselung und Abblockung der Netzzuleitungen kann Abfließen von HF in das Stromnetz verhindern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Breitbandnetzfilter (Tiefpassfilter) • Typische Werte: <ul style="list-style-type: none"> – Induktivität 10 mH–50 mH – Kapazität 10 nF–100 nF 	<p>Hohlraumresonator rechteckiger oder runder Hohlzylinder mit einer geeigneten HF-Ankopplung. Resonanz zur Verstärkung einer Welle, Resonanzentwicklung im GHz-Bereich</p> <p>Anwendung Verwendung als Schwingkreis oder Filter, zB Mikrowellenherd</p>
<p>Tastklicks sind Störsignale, die auftreten, wenn Sendertastung eines Morsesignals zu hart ist (also rechteckförmig). Dabei kommt es auch zu einer Vergrößerung der Bandbreite.</p> <p>Störungen auf benachbarten Frequenzen als Folge.</p> <p>Kann durch RC-Glieder weicher gemacht werden (dadurch kleinere Bandbreite).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiefpassfilter • Ringkerndrosseln • Ferritstabdrosseln <p>Unerwünschte Ausbreitung von HF durch Stromnetz, Speiseleitung, Antenne, Einströmung/ Einstrahlung</p>
<ul style="list-style-type: none"> • verursacht durch Übermodulation/Übersteuerung bei AM/SSB Sendern (Fehlbedienung) • Sender wird nicht linearer Zustand erreicht • Störung benachbarter Frequenzen • Ausgesteuert erhöhte Bandbreite, schlechte Verständlichkeit • Vermeidung durch korrekte Bedienung oder Reparatur 	<p>Unerwünschte Aussendung Störsignale zugeführt der Antennenspeiseleitung am Ausgang des Senders/Empfängers, samt zugehörigen Seitenbänder aus Modulationsprozess</p> <p>Ausserbandaussendungen zB nicht unterdrückte Oberwellen, unerwünschte Aussendungen in nicht für den Funkverkehr zugelassenen Frequenzbänder</p> <p>Nebenaussendungen • Sendesignal ist Mischsignal und unerwünschtes Mischprodukt wird nicht korrekt ausgefiltert</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbsterregung einer Verstärkerstufe im Sender

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 96

Erklären sie den Begriff „schädliche Störungen“

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 97

Prinzipieller Aufbau einer Relaisfunkstelle und einer Bakenfunkstelle

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 98

Definieren Sie den Begriff „Senderleistung“

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 99

Definieren Sie den Begriff „Spitzenleistung“

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 100

Definieren Sie den Begriff „belegte Bandbreite“

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 101

Definieren Sie den Begriff „Interferenz in elektronischen Anlagen“; beschreiben Sie Ursachen und Gegenmassnahmen

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 102

Erklären Sie die Begriffe „Blocking“, „Intermodulation“

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 103

Welche Gefahren bestehen für Personen durch den elektrischen Strom?

<p>Relais Sender und Empfänger auf unterschiedlichen Frequenzen, gemeinsame Antenne, hochgelegener Standort, Empfangssignal moduliert den Sender daher große Reichweite mit UKW</p> <p>Bake Hochgelegener Standort, zur Beobachtung der Ausbreitungsverhältnisse</p>	<p>Störungen, welche die Abwicklung des Funkverkehrs bei einem anderen Funkdienst, Navigationsfunkdienst, Sicherheitsfunkdienst beeinträchtigt, behindert, oder wiederholt unterbricht</p> <p>AMF der in Übereinstimmung der Vorschriften wahrgenommen wird, kann auch von schädlichen Störungen betroffen sein.</p>
<p><i>Spitzenleistung</i> ist die Effektivleistung, die ein Sender während einer Periode der Hochfrequenzschwingung während der höchsten Spitze der Modulationshüllkurve unverzerrt der Antennenspeiseleitung zuführt</p> <p>Diese Spitzenleistung ist identisch mit dem Begriff <i>PEP</i> (peak envelope power)</p>	<p>Laut AFV § 1:</p> <p>Sendeleistung ist die der Antennenspeiseleitung zugeführte Leistung</p> <p>Messgröße ist Watt</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Interferenz bedeutet Überlagern bzw. Störung (Ergebnis ist eine unerwünschte Aussendung) • Durch unerwünschte, störende Aussendungen (meist mehrere) kann schädliche Störungen verursachen. Die Ursache ist im Aufbau/Konzept der Empfangsanlage zu suchen. • Gegenmaßnahmen: selektive Eingangsfiler, hochwertige Filter im ZF Bereich 	<p>Laut AFV § 1: Bezeichnet die Frequenzbandbreite, bei der die unterhalb ihrer unteren und oberhalb ihrer oberen Frequenzgrenzen ausgesendeten mittleren Leistungen 0.5% der gesamten mittleren Leistung einer gegebenen Aussendung betragen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngröße: kHz • 0.5 % ($= \frac{1}{200}$) der gesamten mittleren Leistung = $\frac{1}{100}$ (−20 dB) davon die $\frac{1}{2}$ somit −23 dB. • Die oberen und unteren Frequenzgrenzen ergeben sich aus dem Modulationsprozess (SSB)
<ul style="list-style-type: none"> • Stromschlag kann Verbrennungen, Herzflimmern und Herzstillstand verursachen • je nach Hautfeuchtigkeit mehr oder weniger gute Leitfähigkeit • Spannungen ab 50 V (Effektivwert) gelten als gefährlich 	<p>Blocking extrem starkes Fremdsignal abseits der Empfangsfrequenz übersteuert Vorstufe derart, dass kein Empfang schwächerer Signale möglich ist</p> <p>Intermodulation unbeabsichtigte Mischung in einer Empfängerstufe mit 2 oder mehreren Signalen; Entstehung von unerwünschten Mischprodukten, Vortäuschung von nicht existenten Signalen; zu unterscheiden von unerwünschten Nebenausstrahlungen, die durch Intermodulation im Sender entstehen</p>

<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 104</p> <p><i>Was ist beim Betrieb von Hochspannung führenden Geräten zu beachten?</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 1] – 105</p> <p><i>Definieren Sie die Gefahren durch Gewitter für die Funkstation und das Bedienpersonal, beschreiben Sie Vorbeugemassnahmen</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 01</p> <p><i>In welchem Zusammenhang stehen die Größen Strom – Spannung - Widerstand in einem Stromkreis?</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 02</p> <p><i>Was versteht man unter einem Kurzschluß - wie entsteht er?</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 03</p> <p><i>Nennen Sie Stromquellen</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 04</p> <p><i>Kenngößen einer Gleichstromquelle. Kenngößen einer Wechselstromquelle - Gefahrengrenze?</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 06</p> <p><i>Nennen Sie die wichtigsten Eigenschaften von Ohm'schen Widerständen, Induktivitäten und Kapazitäten.</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 07</p> <p><i>Was verstehen Sie unter dem Begriff „Fehlanpassung“?</i></p>

<p>Primärblitzschlags Geht direkt in Antenne, durch meist hoch angebrachte Antennenanlage wahrscheinlich</p> <p>Sekundärblitzschlag schlägt in 230 V Leitung ein und beschädigt durch induktive Spannungsspitzen angeschlossene Geräte</p> <p>Vorbeugungsmaßnahmen korrekter Blitzschutz, beim Herrannahen eines Gewitters Antennen erden, Antennenkabel vom Gerät trennen, Funkbetrieb einstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einbau nur mit allseitig geschlossenen Hochspannungskäfig mit Deckelschalter • Entladewiderstände über Elektrolytkondensator • Vor jedem Eingriff: Netzstecker ziehen, Entladen der Elkos abwarten • <i>Niemals</i> im eingeschalteten Zustand daran arbeiten!
<p>Wenn der Widerstand eines Verbrauchers 0 ist, kann so viel Strom fließen, dass die Leitungen oder die Stromquellen Schaden nehmen. Sicherungen trennen bei einem Kurzschluss den Stromkreis von der Stromquelle.</p>	<p>Damit Strom fließen kann, müssen zwischen zwei Polen eine Spannung und eine leitende Verbindung vorhanden sein. Je höher die Spannung, umso mehr Strom fließt. Der Widerstand behindert die elektrische Ladung. Mehr Widerstand bedeutet bei gleicher Spannung, dass weniger Strom fließt.</p> <p>Maßzahl Ohm</p> <p>Symbol R</p> <p>Formel $R = \frac{U}{I}$</p>
<p>Gleichstrom Die Spannung ist konstant, Polarität verändert sich nicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannung • Strombelastbarkeit der Quelle • Kapazität in Ah (Batterie, Akkus) <p>Wechselstrom Spannung und Polarität ändern sich laufend, Kurvendarstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannung (Amplitude) • Frequenz • Kurvenform (Signalform) • Strombelastbarkeit der Quelle <p>Die Gefahrengrenze liegt bei 25 V, Lebensgefahr besteht bei 40 V.</p>	<p>Primärbatterien Spannung zwischen Polen entsteht durch einen chemischen Prozess. Strom kann entnommen werden. Entladung ist nicht umkehrbar.</p> <p>Sekundärbatterien Spannung zwischen Polen entsteht durch einen chemischen Prozess. Strom kann entnommen werden. Entladung ist umkehrbar (Ladevorgang).</p> <p>230V Steckdose liefert 50 Hz Wechselstrom</p> <p>Kenngößen • Spannung • Strombelastbarkeit • Kapazität in Ah</p>
<p>Eine Fehlanpassung liegt vor, wenn die Anpassungsbedingungen bei Strom-, Spannungs- und Leistungsanpassung nicht erfüllt sind.</p>	<p>Widerstand Hemmung entgegen Stromfluss. Abhängig von Material und Maßen des Leiters. Widerstand steigt mit Länge und abnehmendem Durchmesser des Leiters.</p> <p>Spule Einheit Henry H. Bei Gleichspannung ein ohmscher Widerstand. Bei Wechselspannung auch ein induktiver Blindwiderstand. Höhere Frequenz führt zu größerem Blindwiderstand</p> <p>Ladungsspeicher zwei gegenüberstehenden Metallplatten. Einheit Farad F. Nur bei Wechselspannung fließt Strom. Höhere Frequenz bedeutet kleinerer kapazitiver Blindwiderstand</p>

<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 08</p> <p><i>Was verstehen Sie unter dem Begriff „Transformation“?</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 09</p> <p><i>Prinzipieller Aufbau eines Kommunikationssystems. Erläutern Sie die Wirkungsweise von Mikrophon und Lautsprecher bzw. Kopfhörer.</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 11</p> <p><i>Prinzipieller Aufbau eines Senders</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 12</p> <p><i>Funktionsprinzip des Oszillators</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 13</p> <p><i>Prinzipieller Aufbau eines Empfängers</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 14</p> <p><i>Prinzip des Überlagerungsempfängers. Was verstehen Sie unter dem Begriff Zwischenfrequenz?</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 16</p> <p><i>Was verstehen Sie unter dem Begriff Modulation?</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 17</p> <p><i>Kenngößen der Amplitudenmodulation</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> • Signal- Eingabegerät (Mikrophon) • Sender • Antennenanpassgerät • Antenne • Empfänger • Signal Ausgabegerät (Kopfhörer) <p>Ein Mikrophon ist ein Schallwandler, der Schall in elektrische Spannungsänderungen als Signal umwandelt. Ein Wandler - gekoppelt mit einer Membran - generiert Tonfrequenz-Wechselspannung oder eine pulsierende Gleichspannung. Ein Lautsprecher ist ein Wandler der elektrische Signale in Schall (Ton) umwandelt. Tonerzeugung in für Menschen hörbaren Frequenzbereichen.</p>	<p>Transformation ist der allgemeine Begriff für „Wandlung“ (zB. Spannungstransformation, Impedanztransformation). Auf- oder Abwärtstransformation von Wechselspannungen in der Stromversorgungs-, Niederfrequenz- und Hochfrequenztechnik.</p>
<p>Ein Oszillator erzeugt ein Wechselspannungssignal gewünschter Frequenz und Kurvenform. Jeder Oszillator ist ein Verstärker, bei dem ein Teil des Ausgangssignals wieder an den Eingang zurückgeführt wird. Dadurch kommt es zur Selbsterregung (Rückkopplung). Befindet sich im Rückkopplungsweg ein frequenzbestimmtes Bauteil (Filter), meist ein Schwingkreis (oder Quarz), so kann Selbsterregung nur auf dessen Resonanzfrequenz stattfinden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Oszillator (CO oder VFO) • Modulator • Pufferstufe • Frequenzvervielfacher • Treiber • Endstufe <p>Moderne Sender arbeiten nach dem Überlagerungsprinzip, allerdings verläuft der Signalweg in umgekehrte Richtung. Viele Baugruppen sind für das Senden und Empfangen nutzbar, deshalb ist dieses Konzept in Sendeempfängern („Transceiver“) verbreitet.</p>
<p>Bandfilter; Verstärkung im HF-Verstärker; Signale werden im Mischer mit Signal eines VFO gemischt; Filter wird ZF herausgefiltert und zu ZF Verstärker; Produkt-detektor erfolgt Mischung mit Signal des BFO; Aus Mischprodukt wird NF-Signal verarbeitet. Über NF Verstärker und NF Endstufe zu Lautsprecher. Mischung von zwei HF-Signalen, entstehen 2 neue Signale (Summe oder Differenz). Ein Mischprodukt kann gefiltert werden und weiter verarbeitet- Zwischenfrequenz</p>	<p>In einem Empfänger wird das NF-Modulationssignal aus dem modulierten HF-Signal zurückgewonnen. Die einfachsten Bauweisen bestehen aus einem Filter, HF-Verstärker, Demodulator, NF-Verstärker. Demodulator bezeichnet eine Baugruppe, die der Wiedergewinnung des Modulationssignals aus dem HF-Signal dient. Je nach Modulationsart ist der Demodulator unterschiedlich aufgebaut.</p>
<p>Modulationsgrad $(NF\text{-Amplitude} / HF\text{-Amplitude}) \cdot 100 (\%)$</p> <p>Bandbreite 2 fm wobei fm die maximale zu übertragende Frequenz des Modulationssignales ist. Im Amateurfunk wird die Amplitudenmodulation auf den Kurzwellenbändern benutzt.</p>	<p>Modulation ist ein zentraler Begriff jeder technischen Form von Nachrichtenübertragung. Man muss zwischen dem Träger, der dauernd ausgesandt wird (zB. elektromagnetische Strahlung), und dem eigentlichen Signal, das mittels des Trägers übertragen werden soll, unterscheiden. Modulation bezeichnet den Vorgang, bei dem einen hochfrequenten Träger ein NF Signal aufgeprägt wird. Es gibt analoge und digitale Verfahren der Modulation.</p>

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 18

Kenngrößen der Frequenzmodulation

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 19

Definieren Sie den Begriff „belegte Bandbreite“. Arten und Vorteile der Einseitenbandmodulation?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 21

Begriff Dezibel (Werte fragen: zB 3 dB, 6 dB, 10 dB, 30 dB Leistungssteigerung)

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 22

Was ist eine Diode - Wirkungsweise, Verwendung?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 23

Was ist ein Transistor - Wirkungsweise, Verwendung?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 24

*Was versteht man unter „AGC“ und „AFC“?
Erklären Sie die Empfängerkenngößen - Empfindlichkeit, Eigenrauschen, Empfangsmischprodukte*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 26

Was versteht man unter dem S/N - Verhältnis?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 27

Erklären Sie die Begriffe „digital“ und „analog“.

Jene Frequenzbandbreite, bei der die unterhalb und oberhalb ihrer Frequenzgrenzen ausgesendeten mittleren Leistungen 0.5% der gesamten mittleren Leistung einer gegebenen Aussendung betragen. Der Vorteil der Einseitenbandmodulation liegt in der weit günstigeren Leistungsausbeute und der halben Bandbreite. Beides ergibt eine geringere Störanfälligkeit der Signalübertragung.

Methoden:

- Filtermethode
- Phasenmethode

Frequenzhub die maximale Ablenkung der Trägerfrequenz von der Grundfrequenz in kHz, im Amateurfunk: 5 kHz

Modulationsindex Frequenzhub (kHz) / Modulationsfrequenz (kHz) Im Amateurfunk wird die Frequenzmodulation auf den 2 m und 70 cm Bändern benützt. Der Frequenzhub beträgt in der Regel 5 kHz. Die Modulationsfrequenz beträgt 3 kHz. Modulationsindex von $\frac{5}{3} = 1,7$

Eine Diode ist ein Halbleiterbauelement mit einem P-N Übergang. Die P-Schicht bildet die Anode, die N-Schicht die Kathode. Die Anwendung erfolgt als Gleichrichter, da Strom nur in einer Richtung fließen kann.

Durchlassrichtung +Pol der Stromquelle an der Anode

Sperrrichtung +Pol der Stromquelle an der Kathode (durch Ring gekennzeichnet)

Dezibel ist ein logarithmisches Maß für das Verhältnis von zwei gleichartigen Leistungsgrößen P_1 und P_2 bzw. Spannungsgrößen U_1 und U_2 .

Leistungsverhältnisse in dB

3 dB 2fach

6 dB vierfach

10 dB zehnfach

13 dB 20-fach

20 dB 100-fach

-3 dB halb

-10 dB ein Zehntel

Spannungsverhältnisse in dB:

6 dB doppelte Spannung

12 dB vierfache Spannung

20 dB zehnfache Spannung

-6 dB halbe Spannung

AGC Lautstärke des NF-Signals eines Empfängers konstant gehalten. Notwendig, da Amplituden von Antenne kommende Signale Bereich von 120 dB übersteigen können.

AFC Aus FM Demodulator Nachstimmspannung gewonnen, zur Nachstimmung der Oszillator-Frequenz, Schwankungen Empfangsfrequenz ausgeglichen.

1. kleinster Signalpegel Empfangen werden kann
2. Rauschquellen aller Bauteile, kein Eingangssignal
3. Empfangsfrequenz gemischt- 2 Mischprodukte entstehen

Ist ein Halbleiterbauelement, aus zwei N-Leitern, und dünnen Schicht eines P-Leiters, Emitter-Basis-Kollektor. Zwischen Basis, Emitter und Kollektor bilden sich zwei Sperrschichten. Weil Basis schwach dotiert ist, können Elektronen bei fließendem Basisstrom auch die B-K Sperrschicht überwinden und über Kollektor abfließen. Transistor verhält sich wie elektrisch gesteuerter Widerstand zwischen E und K.

- NF/HF Verstärker
- Schalter
- Oszillatoren

Ein analoges Signal kann zwischen den Spitzenwerten jeden beliebigen Zwischenwert annehmen. Die Verarbeitung setzt Linearität voraus. Lautsprecher und Kopfhörer benötigen analoge Signale.

Digitale Signale weisen nur zwei (binäre; 0 oder 1) Spannungszustände auf und keine Zwischenwerte. Zur Verarbeitung ist Linearität nicht erforderlich. Nichtlinearität ist sogar von Vorteil. Beispiel Lichtschalter: „An“ oder „Aus“

Das Zahlenverhältnis von Signalpegel zu Rauschpegel. S/N wird in dB angegeben und auch zur Messung der Grenzempfindlichkeit von Empfängern benützt. Ein S/N von 3 dB bedeutet, dass die Signalamplitude 1,4 mal größer als die Rauschamplitude ist.

<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 28</p> <p><i>Was versteht man unter der Ausgangsleistung, was unter der Verlustleistung?</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 29</p> <p><i>Was versteht man unter der Strahlungsleistung? (Beispiel vorgeben, zB. Sender mit 10 W Ausgangsleistung; Antennenkabel mit 3 dB Dämpfung; Antenne mit 10 dB Gewinn)</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 30</p> <p><i>Begriff Speiseleitung (Antennenzuleitung) - Kenngrößen?</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 31</p> <p><i>Auswirkung(en) des Stehwellenverhältnisses (SWR)?</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 32</p> <p><i>Kenngrößen einer Antenne am Beispiel des Dipols</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 33</p> <p><i>Vertikalantenne - Eigenschaften</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 34</p> <p><i>Die Yagi-Antenne - Aufbau, Eigenschaften, Kenngrößen</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 35</p> <p><i>Dipolkombinationen (Zeilen, Spalten)</i></p>

<p>Die <i>effektive Strahlungsleistung</i> ergibt sich aus der in eine Sendeantenne eingespeisten Leistung, vermehrt um den Antennengewinn in dB. ERP bezieht sich auf einen Halbwellendipol (\Rightarrow dBd). Bezieht man den Antennengewinn auf den Isotropstrahler (\Rightarrow dBi), spricht man von EIRP (Watt):</p> $\text{EIRP} = \text{ERP} \cdot 1,64$ $\text{ERP} = 10 \text{ W} - 3 \text{ dB} + 10 \text{ dB} = 10 \cdot 0,5 \cdot 10 = 50 \text{ W}$ <p>Die Strahlungsleistung beträgt $\text{ERP} = 50 \text{ W}$</p> $\text{EIRP} = 50 \cdot 1,64 = 82 \text{ W}$	<p>Die Ausgangsleistung ist jene Leistung, die ein Sender an eine definierte Schnittstelle abgibt (Sendeausgangsbuchse, meist 50 Ohm). Durch den nicht 100%igen Wirkungsgrad eines Senders muss der Sender bei einer vorgegebenen Ausgangsleistung mehr Energie zugeführt werden, als er abgeben kann. Die Differenz zwischen zugeführter und abgegebener Leistung (Ausgangsleistung) wird als Verlustleistung bezeichnet.</p>
<p>Bei Fehlanpassung wird ein Teil der Leistung am fehlangepassten fernen Ende reflektiert, läuft zurück und wird am nahen Ende teilweise reflektiert. Die Überlagerung von hin- und rücklaufenden Wellen führt zu Stehwellen. Es kommt zur Überlastung der Endstufe und zu einem zusätzlichen Leistungsverlust auf der fehlangepassten Leitung. Die Reflektionsverluste bei hohem SWR sind Verluste auf realen Leitungen.</p>	<p>Symmetrische Speiseleitung Zweidrahtleitungen (Paralleldrahtleitung). 2 Leiter mit isolierendem Abstandhalter.</p> <p>Asymmetrische Speiseleitung Koaxialkabel. Konzentrische Anordnung Innenleiter, Dielektrikum, Außenleitergeflecht, Außenisolation</p> <p>Hohlleiter Rechteckige / runde Rohre ohne Innenleiter (Verwendung im GHz-Bereich).</p> <p>Elektrische Kenngrößen • Impedanz • Dämpfung • Verkürzungsfaktor • Belastbarkeit</p> <p>Mechanische Kenngröße • Durchmesser • Gewicht • Zugfestigkeit</p>
<p>Vertikalantennen sind senkrecht zur Erdoberfläche angeordnete Antennen, deren Strahlung vertikal polarisiert ist. Im Resonanzfall zeigen Viertelwellenstrahler einen Fußpunktwiderstand von etwa 30 Ohm. Das horizontale Strahlungsdiagramm zeigt die Charakteristik eines Rundstrahlers, die vertikale Charakteristik ist stark von den umgebenden Untergrundeigenschaften abhängig. Werden als Mobilantennen verwendet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wellenwiderstand im Speisepunkt: ca. 50 Ohm, Speisung mit Koaxialkabel und Balun • Strahlungsdiagramm: hat die Form einer Acht, d.h. Strahlungsmaxima quer zur Antennenachse, axiale Minima • Gewinn: 2,15 dB in Hauptstrahlrichtung • Im Amateurfunk werden häufig gestreckte und abgewinkelte Dipole verwendet
<p>Einfacher Dipol-Achter Charakteristik. Kombination von Dipolen untereinander (Spalten) oder nebeneinander (Zeilen) kann Antennencharakteristik verändern - Gewinn steigt. Kombiniert man Spalten und Zeilen zu Antennenfläche - erfolgt Strahlungseinzug nicht nur einer Ebene, sondern räumlich entsteht Diagramm einer „Doppelzigarre“. Diagrammform und Gewinn vom Abstand Dipole untereinander, Verhältnis der Ströme und Phasenwinkel zwischen Strömen abhängig.</p>	<p>Form der Richtantenne im KW/UKW Bereich. Resonanter Halbwellendipol wird durch zwei oder mehrere Elemente ähnlicher Länge ergänzt. Längeres Element als Reflektor, kürzere als Direktor bezeichnet. Neben Reflektoren kann man beliebig viele Direktoren verwenden. Yagi-Antenne zeigt eine einseitige Richtwirkung, Bündelung Richtung kürzeren Elemente. Mehr Direktoren - größere Richtwirkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenz • Impedanz • Gewinn (dB) • Strahlungsdiagramm • Vor/Rückverhältnis

<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 36</p> <p><i>Die Parabolantenne - Aufbau, Eigenschaften, Kenngrößen</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 37</p> <p><i>Mobilantennen - Aufbau, Eigenschaften, Kenngrößen, Montageort</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 38</p> <p><i>Grundausrüstung einer Amateurfunkstelle für Sprechfunk (Komponenten)</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 39</p> <p><i>Grundausrüstung einer Amateurfunkstelle für Packet Radio</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 40</p> <p><i>Grundausrüstung einer Amateurfunkstelle für ATV-Betrieb</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 41</p> <p><i>Was versteht man unter Betriebserde; was unter Blitzschutzterde?</i></p>
<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 42</p> <p><i>Was versteht man unter BCI, TVI?</i></p>	<p>TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 43</p> <p><i>Maßnahmen gegen BCI, TVI?</i></p>

<p>Verbreitet sind Viertelwellenstrahler, die aus einem Element bestehen. Zum Dipol wird die fehlende Hälfte durch Gegengewicht, zB. Fahrzeugkarosserie, ersetzt. UKW-Bereich Verlängerung nicht nötig. Im KW-Bereich induktiv verlängerte Antennen. Resonanzfall zeigen sie Fußpunkt-widerstand ca. 30 Ohm. Horizontale Strahlungsdiagramm-Charakteristik Rundstrahlers, vertikale Charakteristik-Untergrundeigenschaften abhängig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenz • Gewinn • Bauhöhe • Gegengewicht • Bandbreite 	<p>Im UKW/UHF Bereich verwendet. Hinter Strahler Parabolspiegel aus Metall angebracht. Durchmesser des Spiegels muss gegenüber Wellenlänge groß sein. Strahler im Brennpunkt des Spiegels angebracht. Oft Strahler selbst eine Richtantenne die auf den Spiegel zeigt. Parabolantenne zeigt ausgeprägte Richtwirkung. Strahlungskeule nur Winkelgrad, Ausrichtung muss sehr präzise sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenz • Gewinn • Strahlungsdiagramm • Öffnungswinkel • Rück/Seitendämpfung
<ul style="list-style-type: none"> • PC mit Soundkarte • Modem / Controller • Sender / Empfänger • Leistungsverstärker (wahlweise im Rahmen der Vorschriften) • Sendeantenne / Empfangsantenne • Mess- und Kontrollgeräte, Blitzschutz (nach Maßgabe der geltenden Vorschriften) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mikrofon • PC mit Soundkarte (wahlweise zur Logbuchführung) • Leistungsverstärker (wahlweise im Rahmen der Vorschriften) • Antennentuner (wahlweise nach technischen Erfordernissen, vornehmlich auf Kurzwelle) • Sender / Empfänger • Sendeantenne / Empfangsantenne • Lautsprecher / Kopfhörer • Mess- und Kontrollgeräte, Blitzschutz (nach Maßgabe der geltenden Vorschriften)
<p>Die <i>Betriebserde</i> dient der Schutzmaßnahme (FI-Schalter, Nullung) und darf nicht für die Blitzableitung verwendet werden.</p> <p>Die <i>Blitzschutzterde</i> stellt eine Schutzmaßnahme gegen Blitzeinwirkungen dar. Diese ist regelmäßig auf Funktionstüchtigkeit zu überprüfen. Neben den äußeren Blitzschutz des Gebäudes und der Antennenanlage sind die Antennenzuleitungen bei Beendigung des Funkbetriebes zu erden, daher mit dem Gebäudeblitzschutz zu verbinden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • TV Kamera • Sender / Empfänger • Leistungsverstärker (wahlweise im Rahmen der Vorschriften) • Sendeantenne / Empfangsantenne • TV Monitor • Mess- und Kontrollgeräte, Blitzschutz (nach Maßgabe der geltenden Vorschriften)
<p>Gegen BCI und TVI richten sich die notwendigen Maßnahmen nach der Ursache der Störung. Grundsätzlich ist die Amateurfunkstelle so zu errichten und zu betreiben, dass Störungen anderer Funkdienste vermieden werden. Dies wird durch eine entsprechend ober- und nebenwellenfreies Sendesignal und der Einhaltung der zulässigen Sendeleistung sichergestellt.</p>	<p>BCI Störungen des Rundfunkempfanges durch eine andere Funkstelle. BCI wird durch Einstrahlung in die Empfangsantennenanlage, die Antennenzuleitung oder direkte Einstrahlung in den Rundfunkempfänger verursacht.</p> <p>TVI Störungen des Fernsehempfanges. Auch hier erfolgt die Einstrahlung in die Antennenanlage, die Zuleitungen oder direkt in den Fernsehempfänger. Besonders FS-Verstärkeranlagen und Hausverteiler sind gegen Einstrahlung anfällig.</p>

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 44

*Was versteht man unter dem “SQUELCH” -
wozu dient er?*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 45

*Wie bestimmt man die Resonanzfrequenz
einer Antenne?*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 46

*Was ist ein SWR-Meter, wo und wie wird es
eingesetzt?*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 47

*Was versteht man unter einem
“Antennen-Tuner“?*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 48

Was versteht man unter “Dopplershift“?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 49

*Komponenten einer Amateurfunkstation für
Satellitenfunk*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 50

*Abstrahlung und Ausbreitung
elektromagnetischer Wellen, Feldstärke?*

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 51

*Was versteht man unter
Freiraumausbreitung?*

Die *Resonanzfrequenz* einer Antenne wird mit dem *Griddipmeter* bestimmt. Dabei nähert man sich dem zu untersuchenden Schwingkreis mit der Koppelspule des Messgerätes an und durch Verändern der Oszillatorfrequenz des Griddipmeters wird diesem bei Resonanz mit dem Prüfling Energie entzogen. Das kann an einem Messinstrument (Rückgang des Gitterstroms) abgelesen werden. Somit kann die Frequenz festgestellt werden.

Unter *Squelch* versteht man eine Rauschsperrung bei FM-Empfängern, wenn kein HF-Signal empfangen wird. Der NF-Verstärker wird „stumm“ geschaltet, wenn das Eingangssignal unter einer gewissen Schwelle (einstellbar am Gerät) liegt.

Der Antennentuner sitzt idealerweise an der Antennenschnittstelle und dient der Transformation der Kabelimpedanz auf die Impedanz des Antennenspeisepunktes.

Unter einem *SWR-Meter* versteht man ein Messgerät zur Messung von Stehwellen. Das SWR wird in die Antennenzuleitung unmittelbar nach dem Antennenausgang eingeschleift. Mit Hilfe des SWR-Meters kann festgestellt werden, ob auf der Antennenleitung stehende Wellen auftreten, daher der Antennenfußpunktwiderstand nicht mit dem Wellenwiderstand des Antennekabels übereinstimmt. Das SWR-Meter wird zur Abstimmung eines Antennenanpassgerätes benötigt.

- | | |
|--|---|
| • Mikrophon | • Sender/Empfänger |
| • Sende-/Empfangsantenne | • PC mit Soundkarte (Bahndatenberechnung und Steuerung der Frequenz) |
| • Lautsprecher | |
| • Leistungsverstärker (im Rahmen der Vorschriften) | • Mess- und Kontrollgeräte, Blitzschutz (nach geltenden Vorschriften) |

Für Satellitenfunk werden eine nachführbare Richtantennenanlage und ein Antennenvorverstärker benötigt, der unmittelbar an Antennenanlage montiert werden soll und bei Sendebetrieb zu schützen ist.

Auf Grund der großen orbitalen Geschwindigkeit eines Satelliten ändern sich die Uplink und Downloadfrequenzen für die Bodenstation während seines Überflugs. Dieses Phänomen wird als *Dopplershift* (auf Basis des Doppler-Effekts) bezeichnet.

Unter der *Freiraumausbreitung* versteht man die Ausbreitung des elektromagnetischen Feldes im materiefreien Raum (Vakuum). Bei Freiraumausbreitung nimmt die Feldstärke mit wachsender Entfernung nur auf Grund der Entfernung ab (Entfernungsdämpfung). Freiraumbedingungen herrschen praktisch im Welt- und noch mit sehr guter Näherung innerhalb des optischen Horizontes, wenn sonst keine störenden Effekte auftreten (Niederschlag, Reflexionen).

HF-Schwingungen breiten sich in Leitern als Leitungswellen aus. Öffnet man den Leiter, beginnt er elektromagnetische Wellen abzustrahlen. Diese Leitungswellen gehen in Freiraumwellen über. Das auftretende Feld ist ein elektromagnetisches Feld. Dieses Feld wird beschrieben durch:

- elektrischen Feldanteil
- Frequenz des Wechselfeldes (in Hz)
- die elektromagnetische Feldstärke (in V/m)
- die Polarisation des elektrischen Feldvektors (als Feldgrößen)

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 52

Welche Einflüsse haben Hindernisse auf die UKW-Ausbreitung?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 53

Definieren Sie den Begriff „Schädliche Störung“?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 54

Definieren Sie den Begriff „Senderleistung“?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 55

Definieren Sie den Begriff „Spitzenleistung“?

TECHNISCHE GRUNDLAGEN [KLASSEN: 3,4] – 56

Definieren Sie den Begriff „unerwünschte Aussendung“?

<p>Ist eine Störung, welche die Abwicklung des Funkverkehrs bei einem anderen Funkdienst, Navigationsfunkdienst, Sicherheitsfunkdienst gefährdet oder den Verkehr bei einem Funkdienst, der in Übereinstimmung mit den für den Funkverkehr geltenden Vorschriften wahrgenommen wird, beeinträchtigt, behindert oder wiederholt unterbricht. Auch Amateurfunk kann von schädlichen Störungen betroffen sein.</p>	<p>Ausbreitung über 100 MHz erfolgt quasi optisch. Unter der Annahme einer Standardatmosphäre, die eine Ablenkung der Funkstrahlen zum Boden bewirkt, ergibt sich für einen Standort eine max. Reichweite, die man als Funkhorizont bezeichnet. Je höher der Standort, desto größer die Reichweite. Durch Reflektion kann es zu einem Funkschatten kommen, der eine Funkverbindung unmöglich macht. Neben der Lage spielt also auch die Hindernisfreiheit eine wichtige Rolle.</p>
<p>Die Spitzenleistung ist eine Effektivleistung, die ein Sender während einer Periode der Hochfrequenzschwingung während der höchsten Spitze der Modulationshüllkurve unverzerrt der Antennenspeiseleitung zuführt. Ident mit dem Begriff <i>PEP (peak envelope power)</i></p> $PEP = (0,707 \cdot U_{ss}/2)^2 / R_0$	<p>Die Sendeleistung ist die der Antennenspeiseleitung zugeführte Leistung. Messgröße ist Watt. Gemäß Amateurfunkverordnung.</p>
	<p>Die der Antennenspeiseleitung am Ausgang des Sendempfangers zugeführten Störsignale auf jeder anderen Frequenz als der Trägerfrequenz samt den Seitenbändern, die sich aus dem Modulationsprozess ergeben. Gemäß Amateurfunkverordnung.</p>