

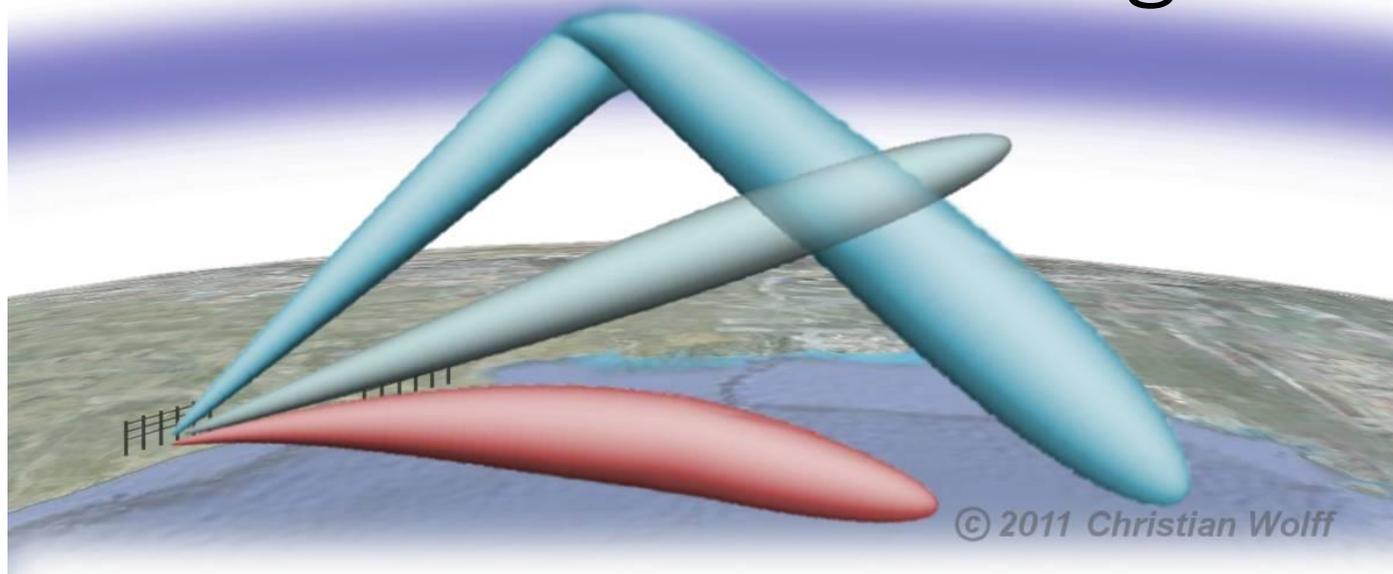


Amateurfunk-Gruppe
der RWTH Aachen
am Institut für Hochfrequenztechnik

DLØUA
DBØSDA

Amateurfunkkurs 2017

Wellenausbreitung

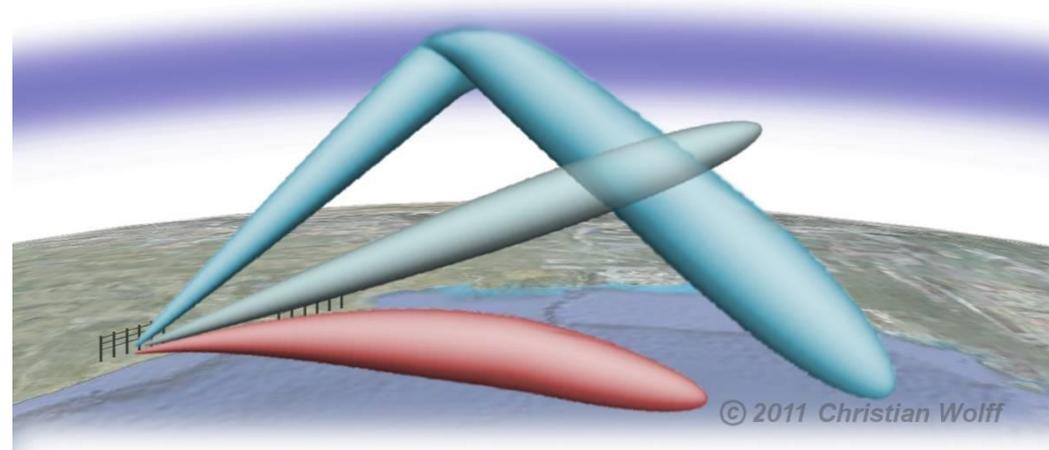


Marcus Knips DL1AEC



Unterscheidung bei der Wellenausbreitung

- **Bodenwelle**
- **Direkte Welle**
- **Raumwelle**

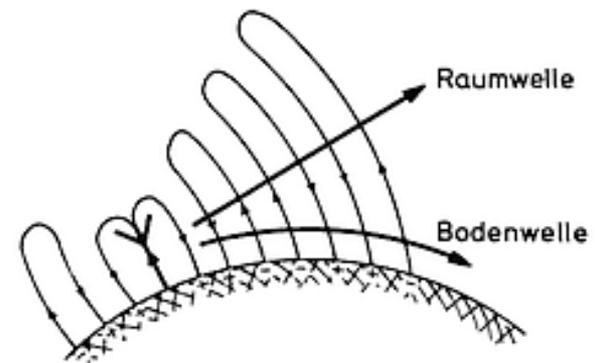
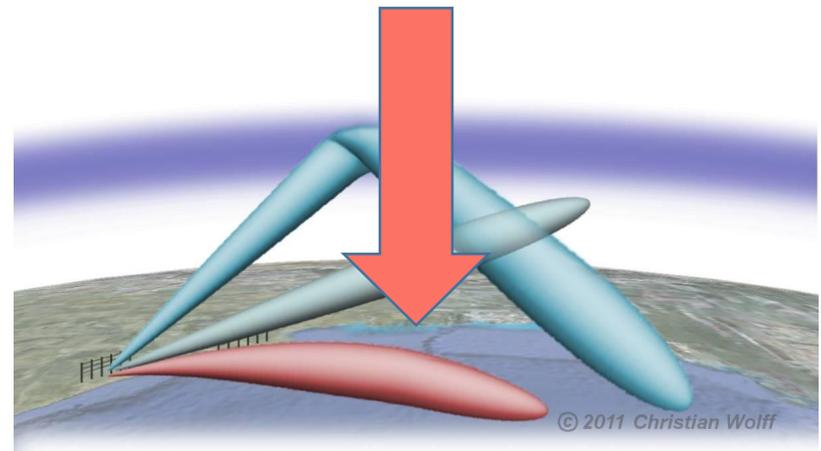


Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

Bodenwelle

- Läuft am Erdboden
- Abhängig von der Leitfähigkeit
Die Reichweite auf Wasser ist erheblich besser
- Abhängig von der Frequenz
 - Langwelle (LF 30 - 300 kHz)
ca. 1000 km
 - Mittelwelle (300 - 3000 kHz)
etwa 250 km
 - Kurzwelle (HF 3 – 30 MHz)
25 – 100 km
 - Ultrakurzwelle (VHF 20 – 300 MHz)
quasi nicht mehr existent

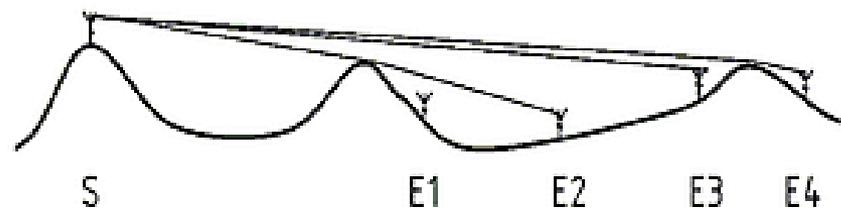
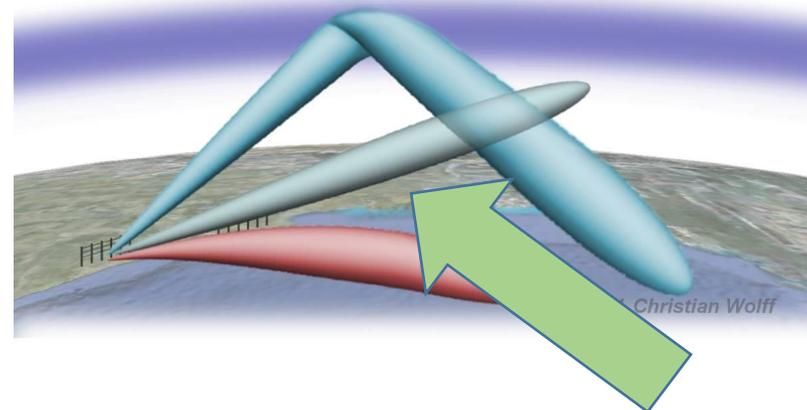


Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

Direkte Welle

- Läuft gradlinig vom Sendepunkt aus
- Sichtverbindung
- Aber: Beugung an Kanten möglich
- Rule of Thumb:
Verbindung 15 % weiter als
Sichtverbindung
- Haupt Ausbreitungsweg ab
Ultrakurzwellen (VHF >30 MHz)

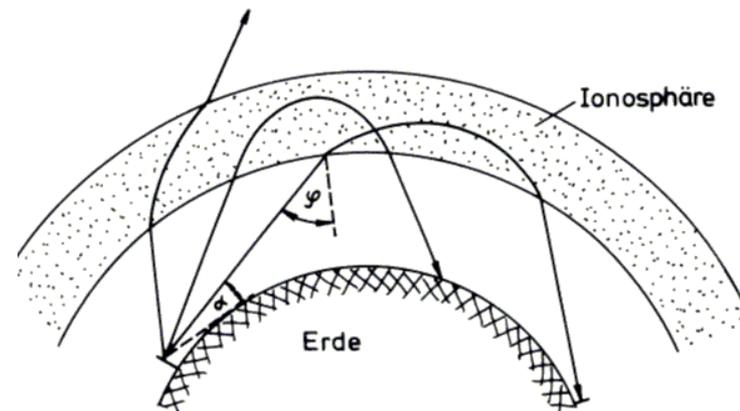
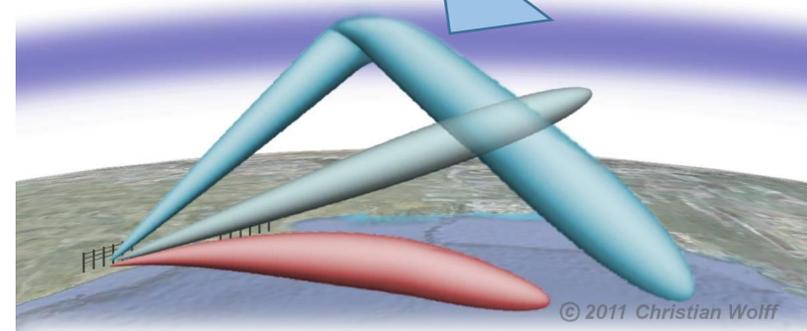


Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

Raumwelle

- Reflektierte Direktwelle
- Wichtige Wellenart im Amateurfunk (Kurzwellen)
- Verbindungen rund um den Erdball möglich
- Stark abhängig vom „Funkwetter“





Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

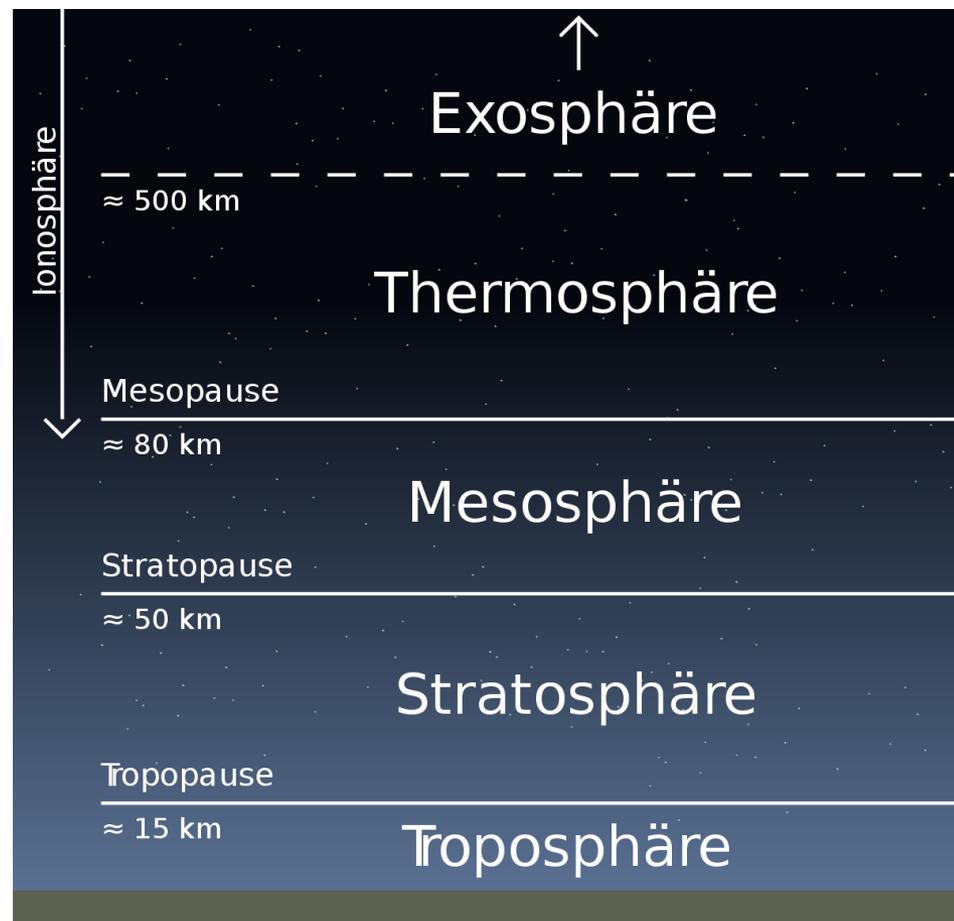
- T1202 **Welche der folgenden Aussagen trifft für KW-Funkverbindungen zu, die über Bodenwellen erfolgen?**
-
- A Die Bodenwelle folgt der Erdkrümmung und reicht nicht über den geografischen Horizont hinaus. Sie wird in höheren Frequenzbereichen stärker gedämpft als in niedrigeren.
- B Die Bodenwelle folgt der Erdkrümmung und kann über den geografischen Horizont hinausreichen. Sie wird in höheren Frequenzbereichen stärker gedämpft als in niedrigeren.
- C Die Bodenwelle folgt der Erdkrümmung und reicht über den geografischen Horizont hinaus. Sie wird in niedrigeren Frequenzbereichen stärker gedämpft als in höheren.
- D Die Bodenwelle folgt der Erdkrümmung und reicht nicht über den geografischen Horizont hinaus. Sie wird in niedrigeren Frequenzbereichen stärker gedämpft als in höheren.

Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

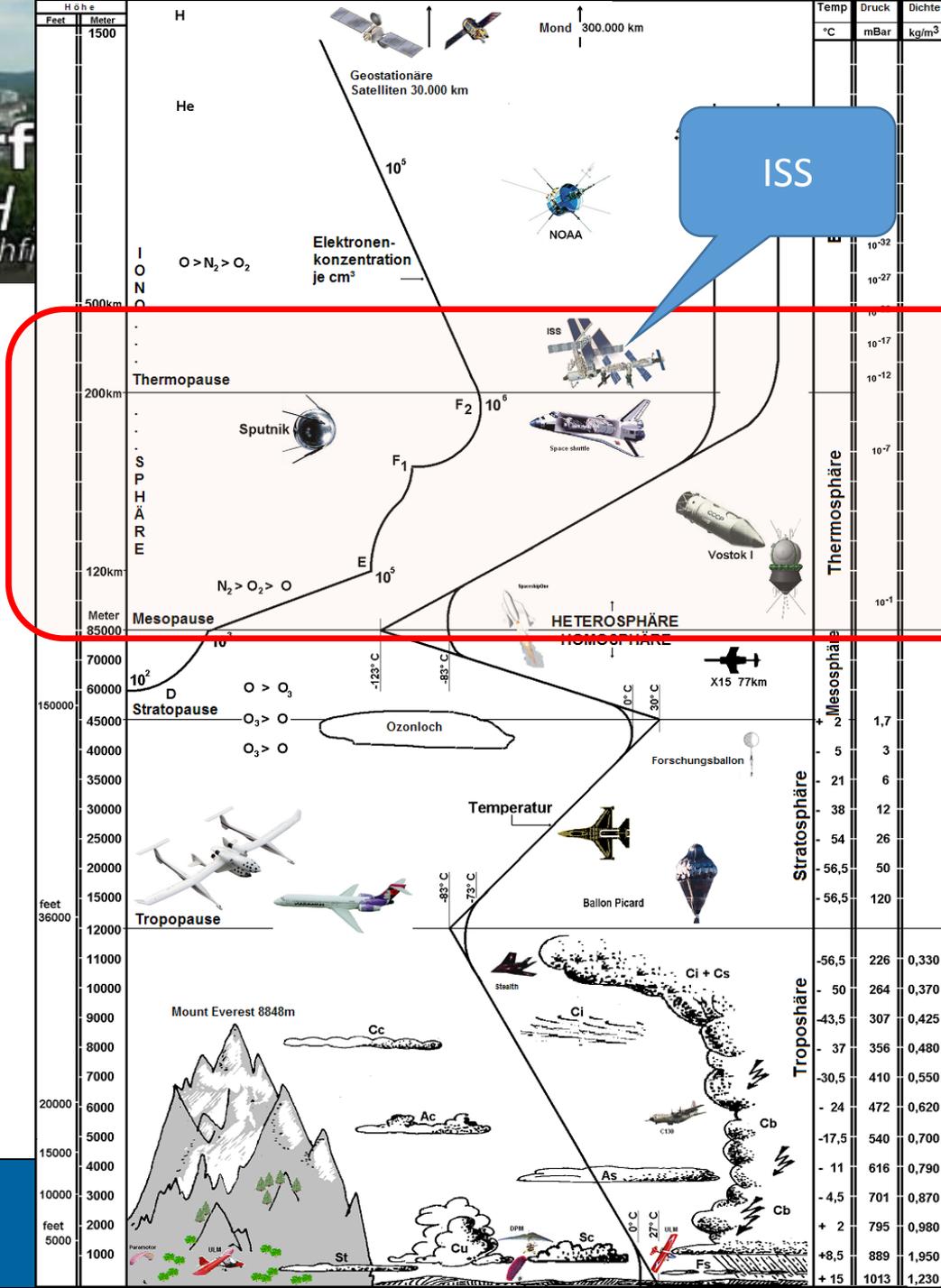
Zwischen Boden und All

- <15 km Troposphäre
Hier spielt sich das Wetter ab
- Ionosphäre
 - Energiereiche Sonnenstrahlung ionisiert Gas Atome
 - Ab ca. 80 km
 - Unterteilung in
 - D-Schicht
 - E-Schicht
 - F-Schicht



Ein Gefühl
für die
Höhe....

Achsen sind
nicht linear!



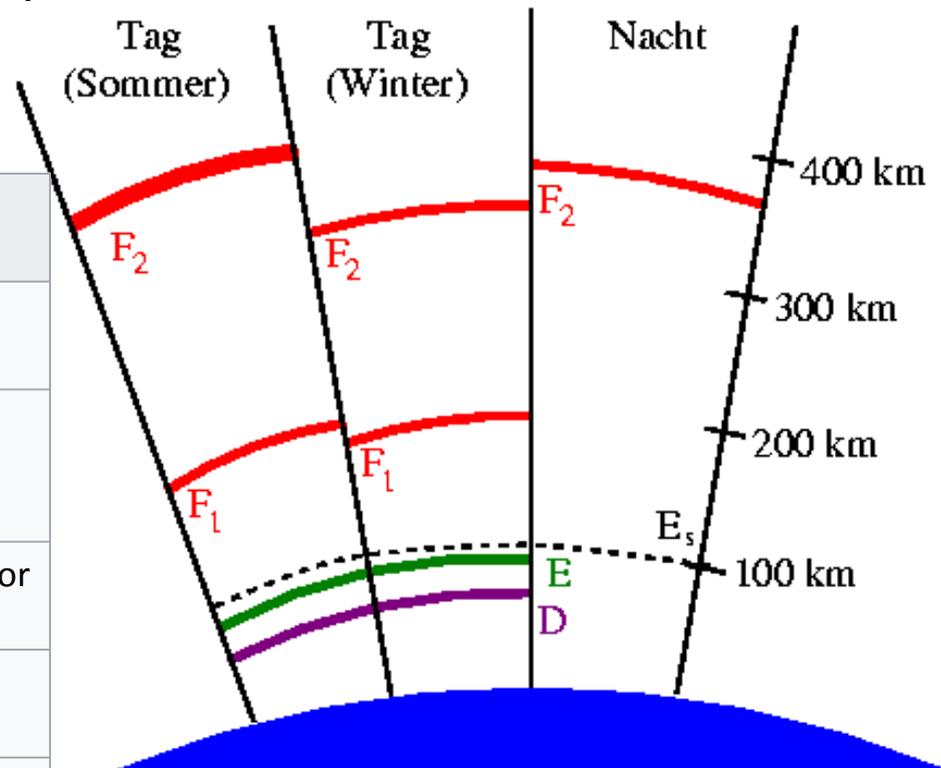
Ionosphäre

Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

Schichten in der Ionosphäre

Schicht	Höhe	Bemerkung
D	ca. 70...90 km	tagsüber vorhanden, Ionisation entsprechend dem Sonnenstand
E	ca. 110...130 km	tagsüber vorhanden, Ionisation entsprechend dem Sonnenstand
E _s	ca. 110 km	dünn, oft lückenhaft, sporadisch, vor allem im Sommer
F ₁	ca. 200 km	tagsüber vorhanden, geht nachts mit F ₂ -Schicht zusammen
F ₂	ca. 250...400 km	Tag und Nacht vorhanden





Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

DLØUA
DBØSDA

TI103 In welcher Höhe befindet sich die für die Fernausbreitung wichtige F1-Schicht an einem Sommertag? Sie befindet sich in ungefähr

- A 200 km Höhe.
- B 400 km Höhe.
- C 90 bis 120 km Höhe.
- D 70 bis 90 km Höhe.

TI104 In welcher Höhe befindet sich die für die Fernausbreitung wichtige F2-Schicht an einem Sommertag? Sie befindet sich in ungefähr

- A 200 km Höhe.
- B 400 km Höhe.
- C 90 bis 120 km Höhe.
- D 70 bis 90 km Höhe.



D-Schicht (Day-Layer)

- 70 – 90 km Höhe
- Vom Stickstoff (NO) absorbierte Strahlung führt zur Ionisierung
- Bei ausreichend hoher Sonnenstrahlung ionisieren zusätzlich Luftmoleküle
- Hohe Dichte → schnelle Rekombination → baut sich schnell ab nach Sonnenuntergang
- Dämpfung nimmt mit wachsender Wellenlänge zu (sinkender Frequenz)
 - Für Durchdringung ist Dämpfung zu beachten
 - Nutzung zur Raumwelle (Reflektion) > 10 MHz
- Zweitweise sehr starke Dämpfung (hohe Ionisierung) im gesamten Kurzwellenbereich (3-30 MHz) → **Mögel-Dellinger-Effek**



E-Schicht

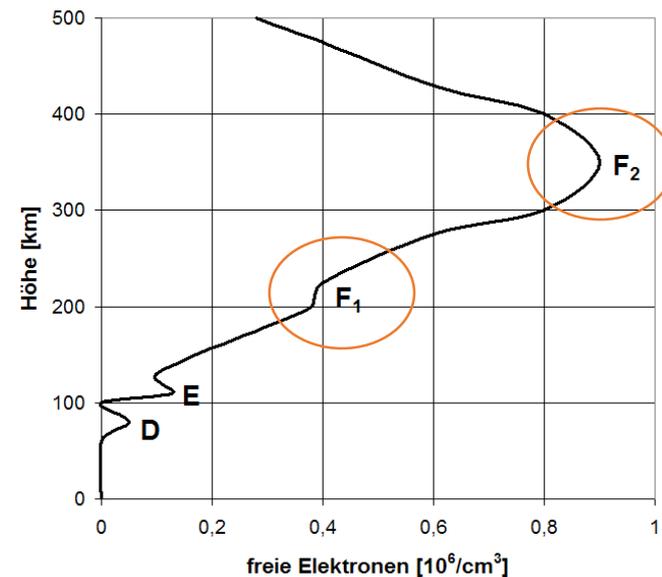
- 110 – 130 km (Liegt über D-Schicht, daher die Namensgebung)
- Strahlung (Röntgen und UV) ionisiert Sauerstoff und Moleküle mit Stickstoff
- Nur zur Tageszeit
- Dynamisch!
- Niedrige kritische Frequenz
 - → Reflektiert 80m Band
 - → Nahkommunikation innerhalb Deutschland
- Zeitweise sehr starke, **lokale** Ionisierung → **Sporadic E**
 - Reflektion auch von UKW
 - 20 – 100 km Durchmesser

Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

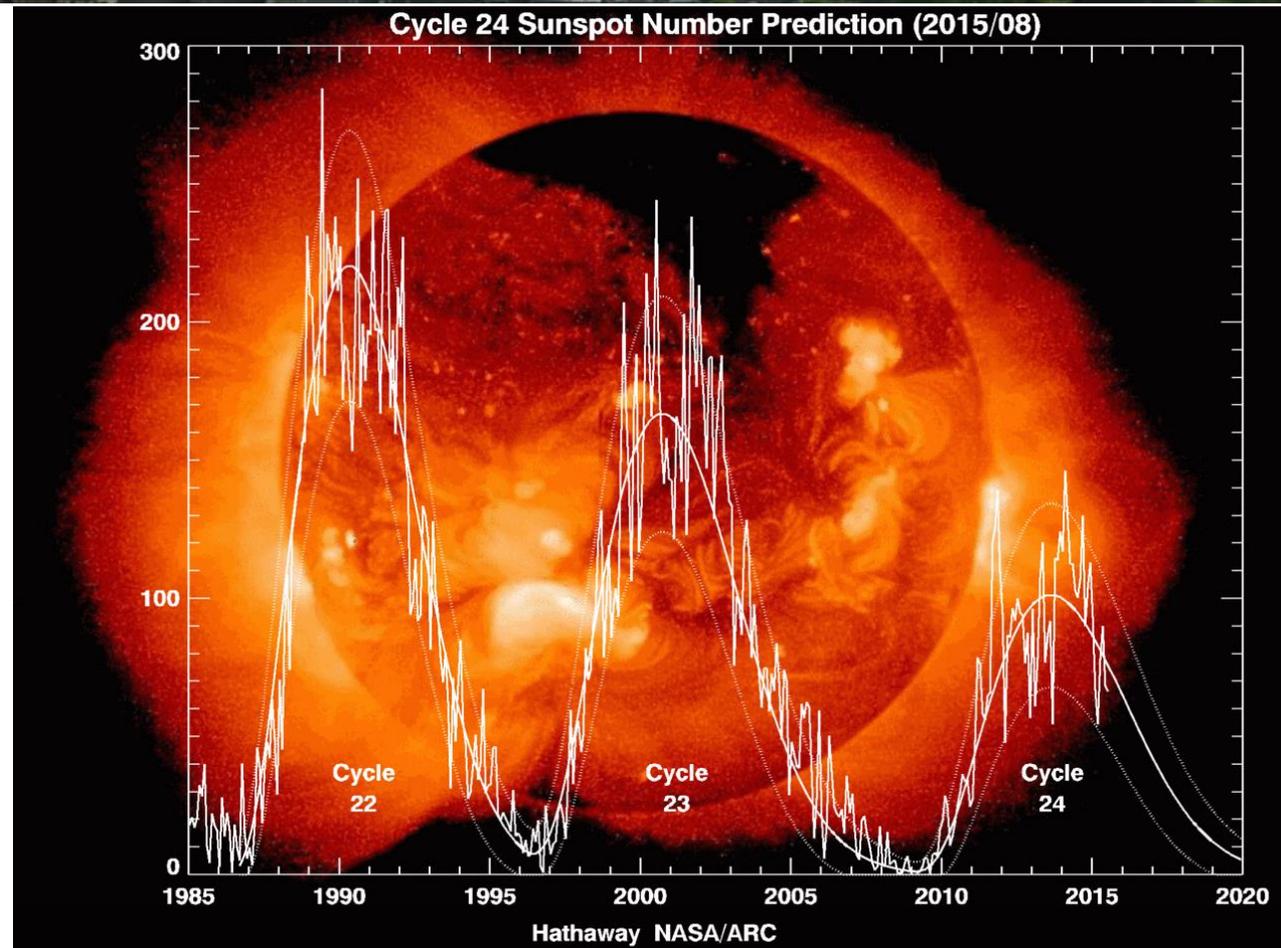
F-Schicht

- 200 – 400 km Höhe
- Stärkste ionisierte Schicht
- UV-Strahlung ionisiert Sauer- und Stickstoffmoleküle
- Unterteilung in 2 Bereiche
 - F1 befindet sich im Gleichgewicht zwischen Ionenproduktion durch UV-Strahlung und der Rekombination
 - F2 hat eine schwächer Rekombinationsrate. Zusammen mit der höchsten Elektronendichte besteht sie **auch Nachts!**
- F2- Schicht für die Kurzwelle die wichtigste Schicht.



Sonnenzyklus

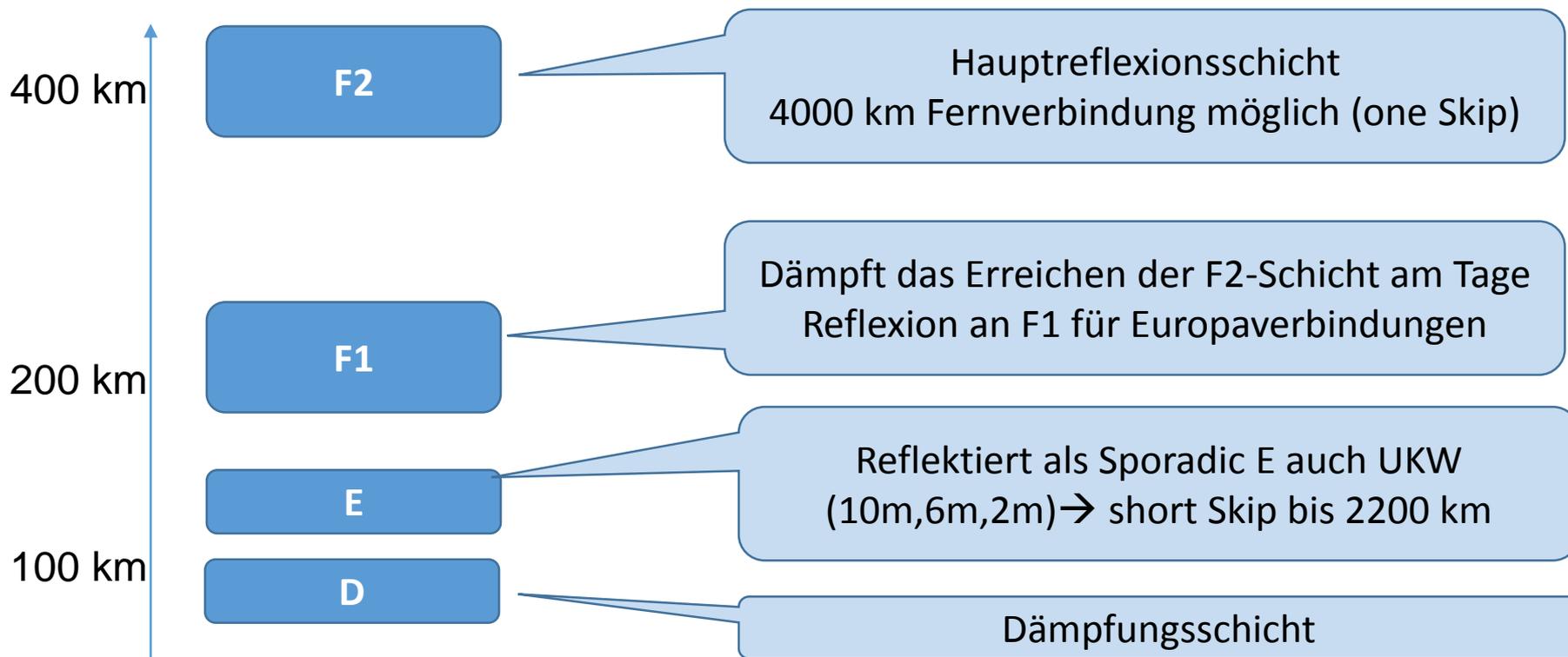
- 11 Jahre Zyklus
- Schwankungen in der Stärke der Zyklen
- Die Sonne bestimmt das „Funkwetter“



Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

Zusammenfassung aus Prüfungsfragen

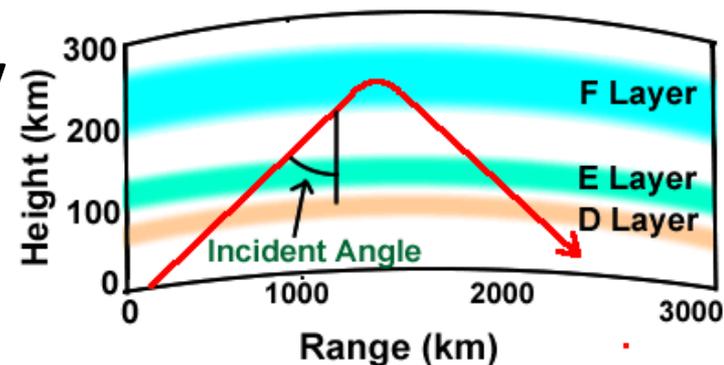


Winkel und Frequenz

- Eigenfrequenz der Ionen in den F-Schichten ca. $f_p \approx 7 \text{ MHz}$ (Plasmafrequenz)
- Frequenzen kleiner f_p werden vollständig reflektiert
- Das Verhalten bei Frequenzen größer f_p ist vom Einfallswinkel abhängig

- $f_{MUF} = \frac{f_p}{\sin \alpha}$ **Maximum Usable Frequency**

- Bsp: $\alpha = \frac{\pi}{4} \rightarrow f_{MUF} = \sqrt{2} f_p \approx 10 \text{ MHz}$





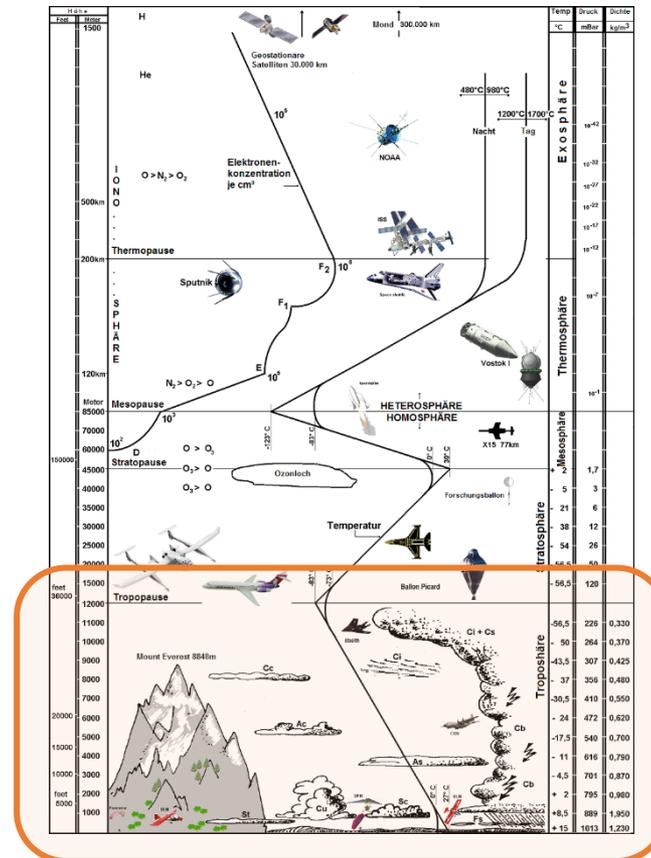
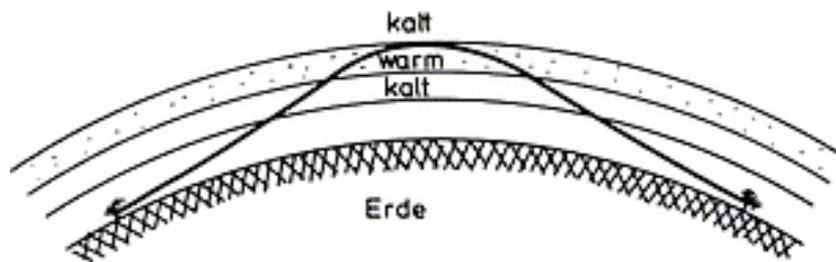
Aurora Verbindung

- Bei hoher Sonnenaktivität dringen geladene Teilchen in die E-Schicht ein
- Als Polarlichter sichtbar an den Polregionen
- Für Sprache nicht verwendbar → Nur CW

Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen am Institut für Hochfrequenztechnik

Troposphärische Effekte

- Wärmere Luftschicht liegt über kälterer
- Brechungsindex biegt eintreffende Wellen wieder in Richtung Erde
- Effekt wirkt auf UKW (>30 MHz bzw. <10m)
- Reichweiten bis zu 1000 km möglich
- Stark wetterabhängig!





Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

DLØUA
DBØSDA

- TI231** Die Ausbreitungsbedingungen für ein Amateurfunkband werden folgendermaßen beschrieben: "Das Band ist nur in Zeiten starker Sonnenaktivität für Verbindungen über die Raumwelle brauchbar. Tagsüber bestehen dann hervorragende DX-Möglichkeiten, auch mit sehr kleiner Sendeleistung. Die tote Zone beträgt bis zu 4000 km. Der Ausbreitungsweg muss auf der Tagseite erfolgen." Welches KW-Band wurde hier beschrieben? Beschrieben wurde das
- A** 10-m-Band.
 - B** 15-m-Band.
 - C** 20-m-Band.
 - D** 40-m-Band.



Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

Notizen zu Prüfungsfragen TI231-TI235

Band m (kHz)	Tag/Nacht	Sonnenaktivität	Reichweite	Bemerkung
10 m (28000-29700)	Tag	Maximum	4000 km	Nur bei hoher Sonnenaktivität!
		Sonst	Keine Raumwelle	
15 m (21000-21450)		Maximum	DX	Stark vom Sonnenfleckenzyklus abhängig
		Minimum	Wenig DX und nur im Sommer	
20 m (14000-14350)	Immer	Maximum	400 km	Traditionelles DX-Band.
		Minimum	1000 km	
40 m (7000-7200)	Tag		1000 km	Typisches Europaband. Erhebliche Dämpfung durch D-Schicht am Tag
	Nacht		>> 1000 km	
80 m (3500-3800)	Tag		400 km	Innerdeutsches Band
	Morgens	Minimum	1000 km Sprungdistanz	

Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

Webseiten zum Funkwetter

URL	Beschreibung
http://www.sws.bom.gov.au/Category/HF%20Systems/Online%20Tools/Prediction%20Tools/HF/HF.php	Diverse Möglichkeiten; Bedingungen entlang einer Route
http://digisonde.oma.be/cgi-bin/latest.exe	Aktueller Scan der Ionosphäre (Standort nahe Aachen)
http://www.dk5ya.de/iono.htm	Übersicht mit Standorten der Ionosphärenscanner
http://qthlocator.free.fr/index.php	Amateurfunk Locator. Google-Maps Karte mit Locator ID (QTH-Locator)
http://www.voacap.com/area/index.html	Karte für KW mit Angabe der Wahrscheinlichkeiten einen Ort zu erreichen. TX- und RX-Antenne muss angegeben werden
http://www.heywhatsthat.com/	Ausbreitungsbedingungen UKW

Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

Prüfungstermine

Termine für Amateurfunkprüfungen der Bundesnetzagentur

Prüfungs-Außenstellen	Prüfungstermine ¹⁾	Prüfungsbeginn ²⁾
 Berlin Seidelstr. 49 13405 Berlin	X 27.03.2017 X 24.04.2017 ✓ 22.05.2017 (14)	09:00 Uhr
 Dortmund ³⁾ Alter Hellweg 56 44379 Dortmund	X 01.04.2017 ✓ 06.05.2017 (13)	10:00 Uhr
 Dresden ³⁾ Semperstr. 7 01069 Dresden	✓ 10.05.2017 (3)	15:00 Uhr
 Erfurt ³⁾		

Stand: 14.03.2017

Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

Zulassung zur Afu-Prüfung

Amateurfunkprüfung: Ich beantrage hiermit die Zulassung zur	
(Erst-) Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Klasse A	<input type="checkbox"/> Klasse E
Wiederholungsprüfung*) <input type="checkbox"/> Klasse A <input type="checkbox"/> Klasse E	
Zusatzprüfung <input type="checkbox"/> Klasse E nach A	<input type="checkbox"/> Morsen (Freiwillig)
*) Eine Wiederholungsprüfung ist nur innerhalb von 24 Monaten nach Bekanntgabe des letzten Prüfungsergebnisses möglich.	
und die Erteilung des entsprechenden Amateurfunkzeugnisses / der entsprechenden Bescheinigung nach bestandener Prüfung.	
Gewünschter Prüfungsort: Dortmund Wunschtermin für die Prüfung: 06.05.2017	

<input type="checkbox"/>	Ich beantrage hiermit die Anerkennung einer ausländischen Amateurfunk-Prüfungsbescheinigung, die der CEPT-Empfehlung T/R61-02 <u>nicht</u> entspricht oder einer ausländischen Amateurfunkgenehmigung.
Die beigefügte ausländische Amateurfunk-Prüfungsbescheinigung oder -Genehmigung wurde ausgestellt	
<input type="checkbox"/>	aufgrund einer erfolgreich abgelegten Prüfung in:
<input type="checkbox"/>	aufgrund einer anderen ausländischen Amateurfunk-Prüfungsbescheinigung oder -Genehmigung aus: _____ Land

Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst:	
<input checked="" type="checkbox"/>	<u>Für den Fall</u> , dass die im Abschnitt A beantragte schriftliche Prüfung von mir bestanden wird, <u>oder für den Fall</u> , dass die im Abschnitt B beantragte Anerkennung erfolgt, <u>beantrage ich hiermit</u> die entsprechende Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst und Zuteilung eines personengebundenen Rufzeichens.
<input type="checkbox"/>	Auf der Grundlage meines beigefügten deutschen Amateurfunkzeugnisses oder eines beigefügten gleichwertigen Nachweises <u>beantrage ich hiermit</u> die Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst und Zuteilung eines personengebundenen Rufzeichens für die <input type="checkbox"/> Klasse A <input type="checkbox"/> Klasse E.
Rufzeichenwünsche:	
<input type="checkbox"/>	Ich bin mit der Veröffentlichung meiner Angaben zum Antragsteller zu obiger Nr. 3 und 4 in der Rufzeichenliste <u>nicht</u> einverstanden.

Senden an:
Bundesnetzagentur
Dortmund
Alter Hellweg 56
44379 Dortmund

https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/SpezielleAnwendungen/Amateurfunk/amateurfunk_node.html



Amateurfunk-Gruppe
der RWTH Aachen
am Institut für Hochfrequenztechnik

DLØUA
DBØSDA

Prüfungsfragen zur Wellenausbreitung

- 21 Fragen (Auswahl)
- 10 Minuten Bearbeitungszeit



TI102 **Welche ionosphärischen Schichten bestimmen die Fernausbreitung in der Nacht?**

- A D-, E- und F2-Schicht
- B F2-Schicht
- C F1- und F2-Schicht
- D D- und E-Schicht

TI103 **In welcher Höhe befindet sich die für die Fernausbreitung wichtige F1-Schicht an einem Sommertag? Sie befindet sich in ungefähr**

- A 200 km Höhe.
- B 400 km Höhe.
- C 90 bis 120 km Höhe.
- D 70 bis 90 km Höhe.



TI104 In welcher Höhe befindet sich die für die Fernausbreitung wichtige F2-Schicht an einem Sommertag? Sie befindet sich in ungefähr

- A 200 km Höhe.
- B 400 km Höhe.
- C 90 bis 120 km Höhe.
- D 70 bis 90 km Höhe.

TI105 In welcher Höhe befindet sich die für die Fernausbreitung wichtige E-Schicht an einem Sommertag? Sie befindet sich in ungefähr

- A 90 bis 120 km Höhe.
- B 200 km Höhe.
- C 400 km Höhe.
- D 70 bis 90 km Höhe.



TI106 **In welcher Höhe befindet sich die für die Fernausbreitung wichtige D-Schicht an einem Sommertag? Sie befindet sich in ungefähr**

- A 90 bis 120 km Höhe.
- B 200 km Höhe.
- C 400 km Höhe.
- D 70 bis 90 km Höhe.

TI110 **Welche ionosphärische Schicht ermöglicht im wesentlichen Weitverkehrsverbindungen im Kurzwellenbereich?**

- A E-Schicht
- B D-Schicht
- C F2-Schicht
- D F1-Schicht



TI111 Für die Kurzwellenausbreitung über die Raumwelle ist die F1-Schicht

- A unerwünscht, weil sie durch Absorption die Ausbreitung durch Reflexion an der F2-Schicht behindern kann.
- B erwünscht, weil sie durch zusätzliche Reflexion die Wirkung der F2-Schicht verstärken kann.
- C nicht von großer Bedeutung, weil sie vor allem für die höheren Frequenzen durchlässig ist.
- D von großer Bedeutung, weil sie die F2-Schicht in noch größere Höhen verschiebt und damit die Sprungsdistanz vergrößert.



TI201 **Unter der "Toten Zone" wird der Bereich verstanden,**

- A der durch die Bodenwelle überdeckt wird, so dass schwächere DX-Stationen zugedeckt werden.
- B der durch die Bodenwelle erreicht wird und für die Raumwelle nicht zugänglich ist.
- C der durch die Interferenz der Bodenwelle mit der Raumwelle in einer Zone der gegenseitigen Auslöschung liegt.
- D der durch die Bodenwelle nicht mehr erreicht und durch die reflektierte Raumwelle noch nicht erreicht wird.



T1202 **Welche der folgenden Aussagen trifft für KW-Funkverbindungen zu, die über Bodenwellen erfolgen?**

- A Die Bodenwelle folgt der Erdkrümmung und reicht nicht über den geografischen Horizont hinaus. Sie wird in höheren Frequenzbereichen stärker gedämpft als in niedrigeren.
- B Die Bodenwelle folgt der Erdkrümmung und kann über den geografischen Horizont hinausreichen. Sie wird in höheren Frequenzbereichen stärker gedämpft als in niedrigeren.
- C Die Bodenwelle folgt der Erdkrümmung und reicht über den geografischen Horizont hinaus. Sie wird in niedrigeren Frequenzbereichen stärker gedämpft als in höheren.
- D Die Bodenwelle folgt der Erdkrümmung und reicht nicht über den geografischen Horizont hinaus. Sie wird in niedrigeren Frequenzbereichen stärker gedämpft als in höheren.



Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

DLØUA
DBØSDA

TI206

Wie groß ist in etwa die maximale Entfernung, die ein KW-Signal bei Reflexion an der F2-Schicht auf der Erdoberfläche mit einem Sprung (Hop) überbrücken kann?

- A Etwa 2000 km.
- B Etwa 12000 km.
- C Etwa 4000 km.
- D Etwa 8000 km.

TI207

Wie groß ist in etwa die maximale Entfernung, die ein KW-Signal bei Reflexion an der E-Schicht auf der Erdoberfläche mit einem Sprung (Hop) überbrücken kann? Sie beträgt ungefähr

- A 1100 km
- B 4500 km
- C 9000 km
- D 2200 km



TI212

Bei der Ausbreitung auf Kurzwelle spielt die so genannte "Grey Line" eine besondere Rolle. Die "Grey Line" ist

- A die instabilen Ausbreitungsbedingungen in der Äquatorialzone.
- B der Streifen der Dämmerungsphase vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang.
- C die Zeit mit den besten Möglichkeiten für "short-skip" Ausbreitung.
- D die Übergangszeit vor und nach dem Winter, in der sich die D-Schicht ab- und wieder aufbaut.



TI213 **Was versteht man unter dem Begriff "Mögel-Dellinger-Effekt"? Man versteht darunter**

- A den totalen, zeitlich begrenzten Ausfall der Reflexion an der Ionosphäre.
- B den zeitlich begrenzten Schwund durch Mehrwegeausbreitung in der Ionosphäre.
- C die zeitlich begrenzt auftretende Verzerrung der Modulation.
- D das Übersprechen der Modulation eines starken Senders auf andere, über die Ionosphäre übertragene HF-Signale.



TI220

Unter dem Begriff "short skip" versteht man Funkverbindungen oberhalb 21 MHz mit Sprungentfernungen unter 1000 km, die

- A durch Reflexion an einer sporadisch auftretenden E-Schicht ermöglicht werden.
- B bei entsprechendem Abstrahlwinkel durch Reflexion an der F1-Schicht ermöglicht werden.
- C bei entsprechendem Abstrahlwinkel durch Reflexion an der F2-Schicht ermöglicht werden.
- D durch Reflexion an hochionisierten D-Schichten ermöglicht werden.



TI224 Die MUF für eine Funkstrecke ist

- A der Mittelwert aus der höchsten und niedrigsten brauchbaren Frequenz, bei der sich elektromagnetische Wellen zwischen zwei Orten durch ionosphärische Brechung ausbreiten können.
- B die höchste brauchbare Frequenz, bei der sich elektromagnetische Wellen zwischen zwei Orten durch ionosphärische Brechung ausbreiten können.
- C die niedrigste brauchbaren Frequenz, bei der sich elektromagnetische Wellen zwischen zwei Orten durch ionosphärische Brechung ausbreiten können.
- D die vorgeschriebene nutzbare Frequenz bei der sich elektromagnetische Wellen zwischen zwei Orten durch ionosphärische Brechung ausbreiten können.



Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

- TI227 **Wie groß ist die obere brauchbare Frequenz (MUF) und die optimale Frequenz f_{opt} bei Verwendung einer Antenne, die einen Abstrahlwinkel von 45° hat, wenn die kritische Frequenz f_k mit 3 MHz gemessen wurde?**
-
- A Die MUF liegt bei 2,1 MHz und f_{opt} bei 1,8 MHz.
B Die MUF liegt bei 2,1 MHz und f_{opt} bei 2,5 MHz.
C Die MUF liegt bei 4,2 MHz und f_{opt} bei 3,6 MHz.
D Die MUF liegt bei 4,2 MHz und f_{opt} bei 4,9 MHz.



TI228 **Was bedeutet die Aussage: "Die kritische Frequenz liegt bei 22 MHz"?**

- A Bei Einstrahlung in die Ionosphäre unter einem Winkel von 90° liegt die niedrigste noch reflektierte Signalfrequenz bei 22 MHz.
- B Bei Einstrahlung in die Ionosphäre unter einem Winkel von 45° liegt die höchste noch reflektierte Signalfrequenz bei 22 MHz.
- C Bei Einstrahlung in die Ionosphäre unter einem Winkel von 45° liegt die niedrigste noch reflektierte Signalfrequenz bei 22 MHz.
- D Bei Einstrahlung in die Ionosphäre unter einem Winkel von 90° liegt die höchste noch reflektierte Signalfrequenz bei 22 MHz.



Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

DLØUA
DBØSDA

TI301

Wie weit etwa reicht der Funkhorizont im UKW-Bereich über den geographischen Horizont hinaus?

- A Etwa doppelt so weit.
- B Etwa 15 % weiter als der geographische Horizont
- C Etwa bis zur Hälfte der Entfernung bis zum geographischen Horizont.
- D Etwa bis zum Vierfachen der Entfernung bis zum geographischen Horizont.



TI303

Überhorizontverbindungen im UHF/VHF-Bereich kommen u.a. zustande durch

- A Brechung und Streuung der Wellen in troposphärischen Bereichen mit unterschiedlichem Brechungsindex.
- B Reflexion der Wellen in der Troposphäre durch das Auftreten sporadischer D-Schichten.
- C Polarisationsdrehungen in der Troposphäre bei hoch liegender Bewölkung.
- D Polarisationsdrehungen in der Troposphäre an Gewitterfronten.



TI306 **Was ist die "Troposphäre"? Die Troposphäre ist**

- A der untere Teil der Atmosphäre, in der die Erscheinungen des Wetters stattfinden.
- B der untere Teil der Atmosphäre, der sich nördlich und südlich des Äquators über die Tropen erstreckt.
- C der obere Teil der Atmosphäre, in der es zur Bildung sporadischer E-Schichten kommen kann.
- D der obere Teil der Atmosphäre, in welcher Aurora-Erscheinungen auftreten können.



Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

DLØUA
DBØSDA

TI309 **Was ist die Ursache für Aurora- Erscheinung**

- A Eine hohe Sonnenfleckenzahl.
- B Eine niedrige Sonnenfleckenzahl.
- C Auftreten von Meteoritenschauern in den polaren Regionen.
- D Das Eindringen geladener Teilchen von der Sonne in die Atmosphäre.**

TI310 **Wie wirkt sich "Aurora" auf die Signalqualität eines Funksignals aus?**

- A CW- Signale haben einen besseren Ton.
- B Die Lesbarkeit der SSB-Signale verbessert sich.
- C CW-Signale haben einen flatternden und verbrummtten Ton.**
- D Die Lesbarkeit der FM-Signale verbessert sich.



Amateurfunk-Gruppe der RWTH Aachen

am Institut für Hochfrequenztechnik

DLØUA
DBØSDA

TI317 **Welche Aussage ist für das Sonnenfleckenmaximum richtig?**

- A Die LUF ist niedrig.
- B C UKW-Wellen werden an der F2-Schicht reflektiert
- C D UKW-Wellen werden an der F1-Schicht reflektiert
- D Die MUF ist hoch.



Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit und viel Spaß beim Lernen

- Verwendete Quellen
 - Online Lehrgang von Eckart Moltrecht www.dj4uf.de
 - Wikipedia
 - Das ist als Quelle natürlich nicht sauber! Sollte für unser Anliegen aber reichen
 - Prüfungsfragenkatalog der Klasse A
 - Links: Thomas DL2IC
 - www.radartutorial.de (Christan Wolf) Titelbild
- Diese Folien wurden zur ausschließlichen Verwendung in der Amaterufunkgruppe der RWTH-Aachen erstellt. Eine eigenständige Verbreitung ist nicht gestattet.
- Bei den Prüfungsfragen ist alleine der jeweils gültige Fragenkatalog maßgeblich.