

Amateurfunkprüfung

Prüfungsteil "'Betriebstechnik und Vorschriften''

Mathias Dalheimer <md@gonium.net>

29. April 2011

1 Internationales Buchstabieralphabet

Buchstabe	Schlüsselwort
A	Alpha
B	Bravo
C	Charlie
D	Delta
E	Echo
F	Foxtrott
G	Golf
H	Hotel
I	India
J	Juliett
K	Kilo
L	Lima
M	Mike
N	November
O	Oscar
P	Papa
Q	Quebec
R	Romeo
S	Sierra
T	Tango
U	Uniform
V	Victor
W	Whiskey
X	X-Ray
Y	Yankee
Z	Zulu

2 Der Q-Schlüssel

Alle Zeiten in UTC! Nur im Telegrafiefunkverkehr verwenden! Skala 1-5: 1 entspricht wenig, 5 entspricht viel.

Q-Code	!	?	Merke
QRK	Die Verständlichkeit ihrer Zeichen ist (1-5)	Wie ist die Verständlichkeit meiner Zeichen?	Verständlichkeit
QRM	Ich werde gestört (1-5)	Werden Sie gestört?	Matsch
QRN	Ich werde durch atmosphärische Störungen beeinträchtigt (1-5)	Werden sie durch atmosphärische Störungen beeinträchtigt?	Noise
QRO	Erhöhen Sie die Sendeleistung	Soll ich die Sendeleistung erhöhen?	Output
QRP	Verringern Sie die Sendeleistung	Soll ich die Sendeleistung vermindern?	Pipi
QRT	Stellen Sie die Übermittlung ein.	Soll ich die Übermittlung einstellen?	Terminate
QRV	Ich bin bereit	Sind Sie bereit?	Bin bereit
QRX	Ich werde Sie um ... Uhr wieder rufen.	Wann werden Sie mich wieder rufen?	Pause
QRZ	Sie werden von ... gerufen	Von wem werde ich gerufen?	Wer ruft?
QSB	Die Stärke Ihrer Zeichen schwankt.	Schwankt die Stärke meiner Zeichen?	Bold
QSL	Ich gebe Ihnen Empfangsbestätigung.	Können Sie mir Empfangsbestätigung geben?	
QSO	Ich kann mit ... unmittelbar verkehren.	Können Sie mit ... verkehren?	
QSY	Gehen Sie auf eine andere Frequenz über	Soll ich auf eine andere Frequenz übergehen?	
QTH	Mein Standort ist ... Breite, ... Länge	Welches ist Ihr Standort?	Home

3 Betriebliche Abkürzungen

Aus dieser Sektion werden nur recht wenige \$Dinge abgefragt — zu einem späteren Zeitpunkt nochmal auf Vollständigkeit prüfen. Interessant ist auf jeden Fall der Ausschnitt aus einer Telegrafie-Kommunikation auf Seite 20.

„Durch die Verwendung von Betriebsabkürzungen und Q-Gruppen wird der Betriebsablauf vereinfacht und der übertragene Informationsgehalt pro Zeiteinheit optimiert.“

Abkürzung	Bedeutung
CW	Morse-Telegrafie (Continuous Wave)
CQ	Allgemeiner Anruf
DE	Deutsche Empfangsstation
DX	Distance: KW → interkontinental, UKW → 300 km
OM	Old Man (Funkler)
OP	Operator (Funkler an Klubanlage)
YL	Young Lady (Funklerin)
PSE	Please
VY	very
73	Best Regards
WX	Wetter
TX	Transmitter (Sender)
RX	Receiver (Empfänger)
R	Am Anfang einer Antwort: „Received“
K	Aufforderung zum Senden (oKay)
BK	Signal zu Unterbrechung der Sendung (Break)

4 Gesetze, Vorschriften und Regelungen

4.1 Radio Regulations (RR)

RR sind in Deutschland durch die „Vollzugsordnung für den Funkdienst“ (VO Funk) umgesetzt. Die RR gelten für *alle* Funkdienste. RR definiert den *Amateurfunkdienst* und den *Funkamateure*:

„Der *Amateurfunkdienst* dient zur eigenen Ausbildung, für den Funkverkehr der Funkamateure untereinander und für technische Studien.“

„*Funkamateure* sind ordnungsgemäß ermächtigte Personen, die sich mit der Funktechnik aus rein persönlicher Neigung und nicht aus geldlichem Interesse beschäftigen.“

Die RR betrachtet sowohl terrestrischen als auch satellitengebundenen Funkverkehr, fasst das beim Amateurfunk allerdings zusammen.

4.2 Amateurfunkgesetz (AFuG)

Das AFuG bildet die Rechtsgrundlage für Amateurfunk in Deutschland und setzt die RR in nationales Recht um. Es regelt die *Voraussetzungen* und *Bedingungen* für die Teilnahme am Amateurfunk. Die Bundesnetzagentur (BNetzA) nimmt in Deutschland diese Aufgaben wahr.

Ziel des Amateurfunkdiensts nach dem AFuG:

„Zur Ausübung des Amateurfunks aus persönlicher Neigung und nicht aus gewerblich-wirtschaftlichem Interesse.“

4.3 Amateurfunkverordnung (AFuV)

Regelt die Feinheiten des Amateurfunks im Rahmen des AFuG. Prüfungsrelevant sind 3 Definitionen:

1. Eine „*Klubstation*“ ist eine Amateurfunkstelle, die von Mitgliedern einer Gruppe von Funkamateuren unter Verwendung eines gemeinschaftlich genutzten Rufzeichens betrieben wird.
2. Eine „*fernbediente oder automatisch arbeitende Amateurfunkstelle*“ ist eine unbesetzt betriebene Amaterufunkstelle, die fernbedient oder selbsttätig Ausstrahlungen erzeugt (Relaisfunkstellen, Digipeater, Funkbaken).
3. Die „*Spitzenleistung (PEP)*“ ist die Leistung, die der Sender unter normalen Betriebsbedingungen während einer Periode der Hochfrequenzschwingung bei der höchsten Spitze der Modulationshüllkurve durchschnittlich an einen reellen Abschlusswiderstand abgeben kann.

4.4 Telekommunikationsgesetz (TKG)

Einige Regelungen sind auch für den Amateurfunkdienst anwendbar.

1. *Fernmeldegeheimnis*: Empfang von Nachrichten, die nicht für Funkamateure, die Allgemeinheit oder einen unbestimmten Personenkreis bestimmt sind. Wenn passiert: Keine Weitergabe/Nutzung.
2. *Genehmigung von Sendefunkanlagen*: Jede Fernmeldeeinrichtung, die Grundstücksgrenzen überschreitet, ist genehmigungspflichtig. Sendefunkanlagen bedürfen ausnahmslos einer Frequenzzuteilung, unabhängig von Sendeleistung und Frequenz. Nutzung ohne Zuteilung ist eine Ordnungswidrigkeit.
3. *Wanzen*: Verboten ist Besitz und Betrieb von Sendeanlagen, die einen anderen Gegenstand vortäuschen und zum Abhören des nicht öffentlich gesprochenen Wortes geeignet sind.

4.5 Gesetz über Funkanlagen und TK-Endeinrichtungen (FTEG)

Vorschriften für Geräte (Handel/Inbetriebnahme).

1. Seriengefertigte Geräte (Empfangsfunkanlagen) müssen FTEG (& CE) entsprechen.
2. Wird nicht angewendet bei Amateurfunkgeräten, die nicht im Handel erhältlich sind.
3. Für selbst gebaute Amateurfunkgeräte wird kein Nachweis der Einhaltung technischer Vorschriften, da der Amateurfunkdienst ein Experimentierfunkdienst ist.

5 Landeskenner

Kenner	Land	Hint
C3	Andorra	
CT	Portugal	
DL	Deutschland (DA-DR)	
EA	Spanien	EspanA
EI	Irland	Eire
EM	Ukraine	
ES	Estland	
F	Frankreich	
G	England / Großbritannien	
GM	Schottland	
HA	Ungarn	
HB	Schweiz	
HB0	Lichtenstein	Bei der Schweiz
HV	Vatikan	Heiliger Vater
I	Italien	
LA	Norwegen	Lachse
LX	Luxemburg	
LY	Litauen	
LZ	Bulgarien	
M	England, Großbritannien	
OE	Österreich	
OH	Finnland	
OK	Tschechien	
OM	Slowakei	
ON	Belgien	
OY	Färöer Inseln	
OZ	Dänemark	
PA	Niederlande	
UA	Russland	
SM	Schweden	
SP	Polen	
SV	Griechenland	
S5	Slovenien	
TA	Türkei	
TF	Island	
YL	Lettland	
YO	Rumänien	
YU	Serbien	
Z3	Albanien	

2. Region 2: Nord- & Südamerika, Karibik, Grönland, Hawaii
3. Region 3: Australien, Neuseeland, Ozeanien & das restliche Asien

Kenner	Land	Hint
3V	Tunesien	
5N	Nigeria	
4X	Israel	
5B	Zypern	
5H	Tansania	
9X	Ruanda	
EL	Liberia	
ST	Sudan	
SU	Ägypten	
YK	Syrien	
ZS	Südafrika	

Kenner	Land	Hint
AA-AL, K, W, N	USA	
CE	Chile	
HC	Ecuador	
HK	Kolumbien	
LU	Argentinien	
OA	Peru	Obere Anden
PY	Brasilien	Pyranha
VE	Kanada	
XE, XF	Mexiko	
YV	Venezuela	

Kenner	Land	Hint
4S	Sri Lanka	
BV	Taiwan	
BY	China	Billige Ypsgimmicks
DS-DT	Südkorea	
DU-DZ	Philippinen	
EP	Iran	
JA, JE-JS	Japan	
JT	Mongolei	
UA9, UA0	Russland	
VK	Australien	Viele Känguruhs

Kenner	Land	Hint
VU	Indien	
ZL	Neuseeland	Zealand

5.3 Zusatzkennzeichen von Stationen

/mm	Station auf offener See (marine mobile)
/am	Station auf Luftfahrzeug (aeronautical mobile)
/m	bewegliche Station auf anderem Fahrzeug (mobile)
/p	Ortsfester Betrieb einer Station, optional (portabel)

5.4 Deutsche Rufkennzeichen

Geregelt im Rufzeichenplan gem. §10(3) AFuV. In der Rufzeichenliste der BNetzA sind alle zugeteilten Rufzeichen mit Name des Inhabers, Relaisfunkstellen und Funkbaken registriert.

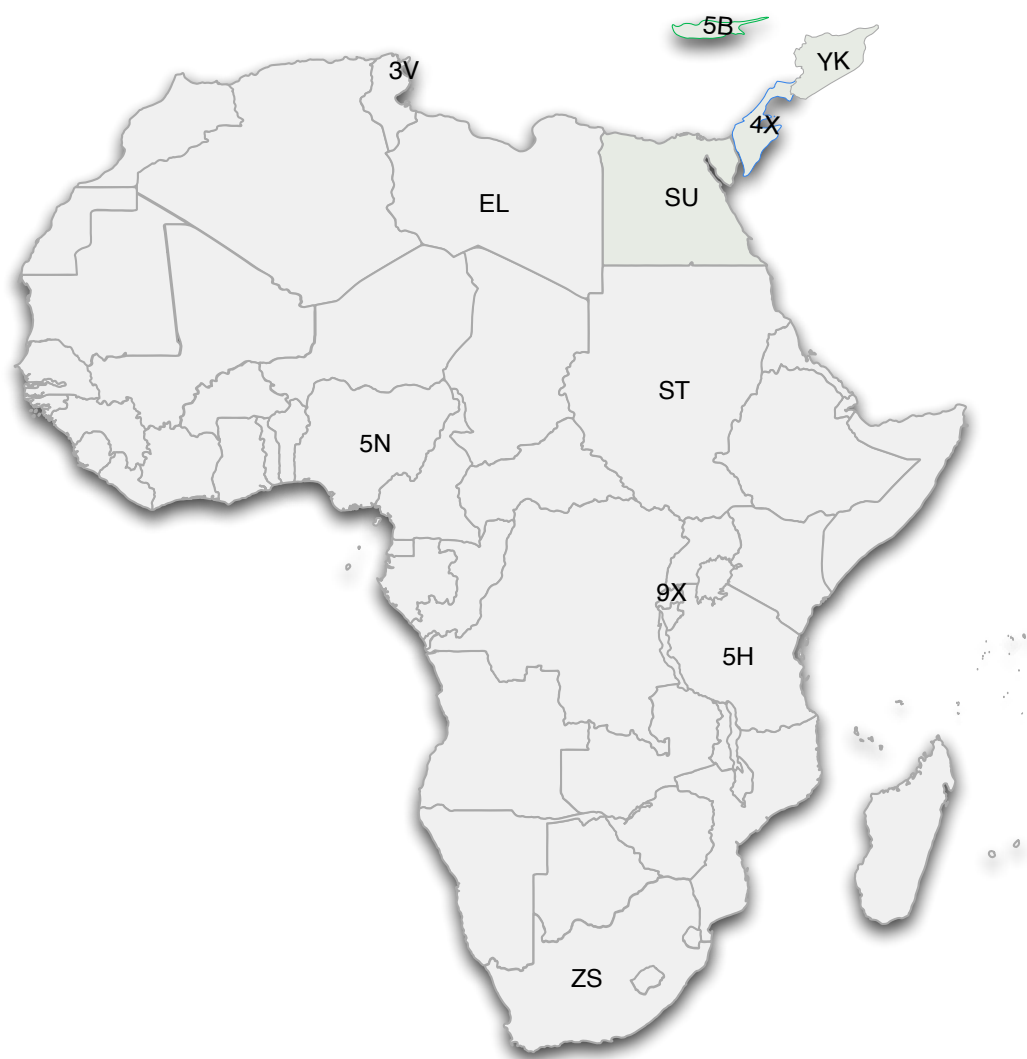
Deutsche Rufzeichen bestehen aus: 2 Buchstaben + Ziffer + 1-3 Buchstaben.

DA..DM	Personengebundene Rufzeichen Klasse A
DO1..DO9	Personengebundene Rufzeichen Klasse E
DF0, DG0, DH0, DK0, DL0, DM0	Klubstationen Klasse A
DO0	Klubstationen Klasse E
DN1..DN9	Ausbildungsstation
DA0, DQ, DR	Kurzzeitstatio
DP0..DP1	Exterritoriale Funkstelle
DA5U	Experimentelle Sonderstation
DB0	Relaisfunkstelle, Digipeater, Funkbake

6 Amateurfunkstellen

Definitionen:

1. *Funkstelle*: Eine oder Mehrere Sender oder Empfänger oder eine zusammenschaltung von Sendern und Empfängern einschloeflich der Zusatzeinrichtung, die zum Ausüben eines Funkdienstes an einem Ort erforderlich sind.
2. Eine *Amateurfunkstelle* ist eine Funkstelle des Amateurfunkdienstes.
3. Im Sinne der RR: Eine Amateurfunkstelle ist eine Funkstelle, die im Rahmen der Definitionen und der Regelungen des Amateurfunkdienstes in der VO Funk von einem Funkamateurl betrieben wird.



6.1 Ausbildungsfunkbetrieb

Es wird die Teilnahme am Amateurfunkbetrieb zu Ausbildungszwecken gestattet. Der Rufzeichenblock DN ist für Ausbildungszwecke vorgesehen. Das Rufzeichen darf nur vom Auszubildenden benutzt werden. Es muss vom Auszubildenden ein Logbuch geführt werden. Der Ausbildungsfunkbetrieb darf nur innerhalb der Berechtigung des Ausbilders durchgeführt werden.

6.2 Klubstationen

Werden von Interessengruppe durch einen verantwortlichen Funkamateur beantragt. Nur Lizenzinhaber dürfen das Klubkennzeichen verwenden. Präfixe:

1. Klubstation Klasse A: DA0, DB0, DF0, DH0, DK0, DL0, DM0
2. Klubstation Klasse E: DO0
3. Kurzzeituteilungen für Messen etc.: DA0
4. Relaisfunkstellen: DB0
5. Besondere technisch-wissenschaftliche Studien: DA5Uxx
6. Besondere exterritoriale Funkstelle (Sat.): DP0xx
7. Deutsche, ortsfeste, exterritoriale Funkstelle (Sat.): DP1xx

Relaisfunkstellen verbessern die Erreichbarkeit von Amateurfunkstellen. Maximale Sendeleistung oberhalb 30MHz: 15W ERP

Funkbake: Automatisch arbeitende Amateurfunk-Sendeanlage, die selbsttätig Ausstrahlungen zur Feldstärkebeobachtung oder zu Empfangsversuchen erzeugt. Der Betrieb muss angemeldet werden. Das IARU-Bakensystem sendet auf verschiedenen Kurzwellenfrequenzen.

7 Betriebsarten, Sendarten & Frequenzen

International ist der *Frequenzbereichszuweisungsplan* maßgeblich, der jedoch in Deutschland durch den *Frequenznutzungsplan* umgesetzt wird. Die deutschen Regelungen haben in Deutschland Vorrang. Durch die CEPT-Empfehlungen (die im Frequenznutzungsplan umgesetzt werden) sind die *Radio Regulations* implementiert.

7.1 Sendarten

Definiert in den RR, für die Prüfung sind nur die drei Bezeichner für die Sendart (hier: normales Morsen) nötig:

$$\underbrace{A}_1 \underbrace{1}_2 \underbrace{A}_3 \quad (1)$$

1. Modulationsart:

N	Unmodulierter Träger
A	Zweiseitenband-AM
C	Restseitenband
F	Frequenzmodulation
J	SSB
P	Pulsmodulation

2. Signalart:

0	Kein modulierte Signal
1	Kanal mit digitaler Information <i>ohne</i> modulierte Hilfssträger
2	Kanal mit digitaler Information <i>mit</i> modulierte Hilfssträger
3	Kanal mit analoger Information

3. Betriebsart:

N	Keine Information
A	Morsetelegrafie CW
B	Funkfern schreiben RTTY
C	Faksimile FAX
D	Datenübertragung, Fernsteuerung
E	Sprechfunk
F	Fernsehen, Video

7.2 Frequenzbereiche

Relevant für diesen Fragebereich sind nur die Anfangs- und Endfrequenzen der Bänder. Die Mittenfrequenz kann mittels

$$f[MHz] = \frac{300}{\lambda[m]} \quad (2)$$

bestimmt werden. Übersicht:

Band	Frequenzbereich
160m	1810 - 2000 kHz
80m	3500 - 3800 kHz
40m	7000 - 7200 kHz
30m	10100 - 10150 kHz
20m	14000 - 14350 kHz
17m	18068 - 18168 kHz
15m	21000 - 21450 kHz
12m	24890 - 24990 kHz
10m	28 - 29,7 MHz
6m	50,08 - 51 MHz
2m	144 - 146 MHz
70cm	430 - 440 MHz
23cm	1240 - 1300 MHz
13cm	2320 - 2450 MHz

7.3 Bandplan

Von der IARU ausgestellt, hat Empfehlungscharakter. Die Frequenzen werden nach Betriebsart und verwendeten Bandbreiten zugeteilt. Die Bandpläne müssen in reduzierter Form (S. 79ff) auswendig gelernt werden, die Fragen hierzu sind hart. Hinweise:

Eventuell
Bandplan
hier ein-
tragen

1. Non-interference-Basis: Vor Bandbenutzung auf laufende Übertragung prüfen.
2. Telefonie: LSB unter 10MHz, USB über 10MHz
3. WARC-Bänder ohne Contestbetrieb: 30m, 17m, 12m
4. Kein Sendebetrieb in Bakenbändern
5. CW ist überall gestattet, Betriebsarten mit höheren Bandbreiten dürfen aber nicht im CW-Bereich arbeiten.

7.4 Frequenznutzungsplan

Vorschriften zur Frequenznutzung, festgelegt in „Anlage 1 der Amateurfunkverordnung“. Die Tabelle auf S. 88 muss auswendig gelernt werden.

Eventuell
hier rein-
kopieren

8 Abwicklung Kurzwellen-Amateurfunkverkehr

Es gelten die IARU-Regeln für den internationalen Funkverkehr. Es gilt: Wer zuerst auf einer Frequenz sendet, dem „gehört“ die Frequenz.

1. Vor CQ: Hören, ob Frequenz belegt. Dabei auch an tote Zone denken.
2. Anruf mit CQ + eigenem Rufzeichen. Anruf kann auch Zusätze zu gewünschten Ländern etc. enthalten. Beispiel:

CQ DL CQ DL de KA2WEU pse k

3. DX-Expeditionen zur Erschließung seltener Länder: Ein *Pile-Up* ist ein Stau während solcher Expeditionen. Dieser kann durch den *Split-Betrieb* gemindert/gemanagt werden: Der Zusatz „3 up“ bedeutet, dass anrufende Stationen 3 kHz höher ihre Anfrage senden sollen. Andernfalls würde die Antwort der DX-Station zwischen den Anrufen untergehen. Ebenfalls gebräuchlich ist der Listenbetrieb: Eine nähere Station führt eine Liste und ruft dann die Anrufer für die DX-Station auf.

8.1 Funkwettbewerbe

Bei *Funkwettbewerben* (Kontesten) geht es darum, möglichst viele Kontakte nachzuweisen. Diese können auch mobil oder als *Fieldday* gestaltet werden. Bei einer *Fuchsjagd* müssen mehrere, nur kurz sendende Stationen mit Peilempfängern gefunden werden.

8.2 Notfunk

Kategorie	Bedeutung	Telegraphie	Telefonie
Notzeichen	Unmittelbare Gefahr	SOS	Mayday
Dringlichkeitszeichen	Dringende Sicherheitsmeldung	XXX	Pan
Sicherheitszeichen	Wichtige Warnung	TTT	Securite

Für den Notfunkverkehr gibt es folgende Aktivitätszentren: 3760, 7060, 14300, 18160, 21360 kHz.



