

## *Inhaltsverzeichnis*

1.	Einführung	2
2.	Definitionen und Antennengrößen	3
2.1	Begriffe aus dem Gebiet der Antennen (NTG)	5
2.2	Zusammenfassung einiger wichtiger Formeln zur Antennenberechnung	17
2.3	Terrestrische Ausbereitung	18
2.3.1	Frequenzbereich ELF bis HF (10 KHz bis 10 MHz)	18
2.3.2	Schwund	19
2.3.3	Eindrigtiefen in Seewasser	19
2.3.4	Feldstärkeberechnung im Längstwellenbereich	20
2.4	Grenz- und Kurzwellen	24
2.4.1	Reflexion an den Ionosphärenschichten	25
2.4.2	Polarisationsänderung der Raumwelle	25
2.4.3	Kritische Frequenz	26
2.4.4	Höchste brauchbare Frequenz	27
2.4.5	Sprungentfernung und tote Zone	28
2.4.6	Dämpfung in unteren Ionosphäre und niedrigste brauchbare Frequenz	30
2.4.7	Störungen des Funkverkehrs durch Ionosphäre	31
2.5	Frequenzbereich VHF bis UHF (30 MHz bis 1 GHz)	32
2.5.1	Erste Fresnelzone	33
2.5.2	Konstruktion der Fresnelzone	33

2.5.3	Reflexion an Inversionsschichten und Überreichweite	35
2.5.4	Schwund in der Beugungszone	36
2.5.5	Schwund bei Streuausbreitung	36
2.6	Frequenzbereich oberhalb UHF (über 1 GHz)	37
3.	Der Dipol	39
3.1	Halbwellendipol	40
3.2	Abstrahlung des Dipols	43
3.3	Strahlungsdiagramm	45
3.3.1	Richtdiagramm eines Dipols	45
3.3.2	Der Gewinn	48
3.3.3	Öffnungswinkel, Halbwertsbreite	50
3.4	Die Frequenzabhängigkeit einer Antenne	52
3.4.1	Impedanz des $\lambda/2$ -Dipols	52
3.4.2	Schmal- und Breitbandantennen	54
3.4.3	Schlangheitsgrad	55
3.5	Der $\lambda/2$ -Dipol über einer reflektierenden Fläche	59
3.6	Praktische Dipol-Antennenformen	62
3.6.1	Die Halbwellendipole	62
3.6.2	Breitbanddipol	63
3.6.3	Koaxialdipol	67
3.6.4	Der Faltdipol	69
3.6.5	Symmetrieprobleme bei Antennen	72
3.6.5.1	Zweidrahtleitung	72
3.6.5.2	Koaxialleitung und Mantelwellen	73
3.6.5.3	Sperrtopf als Symmetrieglied	76
3.6.5.4	Symmetrie als "Gamma"-Anpassung	77
3.6.5.5	Das Pawsey-Glied	78
3.6.5.6	Spulen-Symmetrieglieder und Balun	79
2.6.5.7	Symmetrie für die Anpassung des Kabels	80
2.6.5.8	Drosselspule	81

<b>3.7</b>	<b>Erzielung definierter Richtdiagramme</b>	<b>81</b>
<b>3.7.1</b>	<b>Reflexionen durch Flächen</b>	<b>82</b>
<b>3.7.2</b>	<b>Winkelreflektoren</b>	<b>84</b>
<b>3.7.3</b>	<b>Short-Backfire-Antenne</b>	<b>85</b>
<b>3.7.4</b>	<b>Parabolreflektor-Antenne</b>	<b>86</b>
<b>3.7.5</b>	<b>Reflexionen durch parasitäre Strahler und Yagiantennen</b>	<b>88</b>
<b>3.7.6</b>	<b>Gespeiste Dipolkombination</b>	<b>97</b>
<b>3.7.6.1</b>	<b>Parallele Anordnung oder Dipol-Spalte</b>	<b>98</b>
<b>3.7.6.1.1</b>	<b>Querstrahler</b>	<b>98</b>
<b>3.7.6.1.2</b>	<b>Längsstrahler</b>	<b>100</b>
<b>3.7.6.1.3</b>	<b>Quer- und Längsstrahler</b>	<b>101</b>
<b>3.7.6.2</b>	<b>Kollinearanordnung oder Dipol-Zeile</b>	<b>101</b>
<b>3.7.6.3</b>	<b>Antennenfelder oder Dipol-Wände</b>	<b>104</b>
<b>3.8</b>	<b>Sonderformen und Abarten des Dipols</b>	<b>106</b>
<b>3.8.1</b>	<b>Rundstrahlende Dipole für Horizontale Polarisation</b>	<b>106</b>
<b>3.8.2</b>	<b>Dipole für elliptische Polarisation</b>	<b>108</b>
<b>3.8.3</b>	<b>Wendelantenne und Helixantenne</b>	<b>113</b>
<b>3.8.4</b>	<b>Logarithmisch- Periodische Breitband-Antennen</b>	<b>117</b>
<b>3.8.5</b>	<b>Schlitzantennen</b>	<b>127</b>
<b>3.8.6</b>	<b>Schmetterlingsantenne</b>	<b>129</b>
<b>3.8.7</b>	<b>Skelettschlitzantenne</b>	<b>131</b>
<b>4</b>	<b>Monopol</b>	<b>134</b>
<b>4.1</b>	<b>Vertikalantennen über Erde, <math>\lambda/4</math>-Dipole, Monopole</b>	<b>135</b>
<b>4.1.1</b>	<b><math>\lambda/4</math> Anttenne</b>	<b>135</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Breitband - Monopol</b>	<b>142</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Koaxiales Monopol</b>	<b>145</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Faltmonopol</b>	<b>145</b>

4.1.5	Fahrzeugantennen	148
4.1.5.1	Antennen für Sende- und Empfangsbetrieb	148
4.1.5.2	Reiner Empfangsbetrieb in den Rundfunkbereichen	152
4.2	Definiertes Strahlungsdiagramm	155
4.2.1	Winkelreflektor	155
4.2.2	Reflektion durch Stäbe, Parasitärelemente	156
5	Aktive Antennen	159
5.1	Aktive Empfangsantenne	159
5.1.1	Mögliche Antennenformen	160
5.1.2	Rauschanpassung	164
5.1.3	Ausführungsformen rauschoptimierter aktiver Antennen	165
5.1.3.1	Schmalbandige Antennen mit Resonanzcharakter	166
5.1.3.2	Breitbandige Antennen	170
5.2	Aktive Sendeantennen	174
5.2.1	Oberwellen und Selektivität	175
6	Magnetische Dipole	176
6.1	Rahmenantennen	177
6.2	Kreuzrahmenantennen	180
6.3	Ferritantennen	182
6.4	Adcock - Antennen	185
6.5	Peiler - VOR	188
7	Langdrahtantennen	190
7.1	L - Antennen, Beverageantennen	191
7.2	V - Antennen	193
7.3	Raombusantennen	196
8	Mikrowellenantennen	200
8.1	Dipol für Mikrowellentechnik	200
8.1.1	Dipol über Luft	200
8.1.2	Dipol in Streifenleitungstechnik	201

8.1.3	Faltdipol für Streifenleitungstechnik	202
8.2	Dielektrische Stielstrahler	203
8.3	Trichterstrahler und Hornstrahler	205
8.4	Antennentypen	209
8.4.1	Dipolantennen	210
8.4.2	Rotationsparabol	212
8.4.3	Muschelantennen	215
8.4.4	Hornparabolantennen	218
8.4.5	Zirkular Polarisierte Scanner - Antennen	219
8.5	Ebene Umlenkspiegel	220
9	Satelliten- Fernseh- und Hörrundfunkempfang	225
9.1	Geostationäre Satelliten	226
9.2	Satelliten - Positionierung	227
9.3	Senderleistung und Empfangsqualität	233
9.4	Empfangsstationen	237
9.5	UHF Kanal 950 MHz bis 1.750 MHz	244
10	Anwendung der Antennen in der modernen Kommunikationstechnik (Mobilfunk)	247
10.1	CB-Funk	247
10.2	Stellenwert des Telefonnetzes	249
10.2.1	Schnurloses Telefon	249
10.2.2	Mobil-Funk	250
10.2.3	C-Netz	250
10.2.4	D1- und D2-Netz	251
10.2.5	E-Netz	252
	Literaturverzeichnis	253
	Sachverzeichnis	256