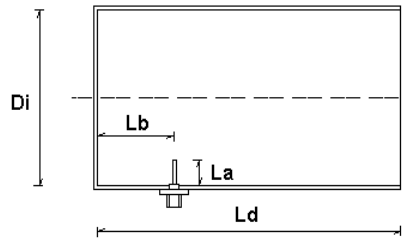


Berechnung einer WLAN-Dosenantenne nach WLAN Standard IEEE 802.11b und 802.11g

13 Kanäle von 2,412 bis 2,472 GHz in Deutschland freigegeben

Kanal Nummer	Betriebs-Frequenz f_s (Hz)	Wellenlänge λ (cm)	Länge Koppelstift $\lambda/4$ L_s (mm)
1	2,412	12,429206	31,1
2	2,417	12,403494	31,0
3	2,422	12,377888	30,9
4	2,427	12,352388	30,9
5	2,432	12,326993	30,8
6	2,437	12,301701	30,8
7	2,442	12,276513	30,7
8	2,447	12,251429	30,6
9	2,452	12,226446	30,6
10	2,457	12,201565	30,5
11	2,462	12,176785	30,4
12	2,467	12,152106	30,4
13	2,472	12,127527	30,3



Werte für Kanal 6 (2,437 GHz)										
	D_{innen} (mm)	Mode H_{11} CuttOff-Frequenz f_c (Hz)	Innere Wellenlänge λ_G (cm)	Abstand Koppelstift zum Dosenboden L_s (mm)	Optimale Dosenlänge L_d (mm)	weitere Dosenlängen		Dosenlänge bei $3/4$ der inneren Wellenlänge	weitere Dosenlängen	
	72	2434961485	300,8235246	752,1	1880,1	3384,3	4888,4	2256,18	3760,29	5264,41
	74	2369151715	52,49918087	131,2	328,1	590,6	853,1	393,74	656,24	918,74
	76	2306805617	38,14706565	95,4	238,4	429,2	619,9	286,10	476,84	667,57
	78	2247656755	31,83148555	79,6	198,9	358,1	517,3	238,74	397,89	557,05
	80	2191465336	28,12197311	70,3	175,8	316,4	457,0	210,91	351,52	492,13
	82	2138014962	25,63301643	64,1	160,2	288,4	416,5	192,25	320,41	448,58
bevorzugte D_i	84	2087109844	23,82803726	59,6	148,9	268,1	387,2	178,71	297,85	416,99
	86	2038572406	22,45027704	56,1	140,3	252,6	364,8	168,38	280,63	392,88
	88	1992241215	21,35963215	53,4	133,5	240,3	347,1	160,20	267,00	373,79
	90	1947969188	20,47242639	51,2	128,0	230,3	332,7	153,54	255,91	358,27
	92	1905622032	19,73526286	49,3	123,3	222,0	320,7	148,01	246,69	345,37
	94	1865076882	19,11229294	47,8	119,5	215,0	310,6	143,34	238,90	334,47
	96	1826221114	18,57846232	46,4	116,1	209,0	301,9	139,34	232,23	325,12
	98	1788951295	18,11567979	45,3	113,2	203,8	294,4	135,87	226,45	317,02
	100	1753172269	17,71052395	44,3	110,7	199,2	287,8	132,83	221,38	309,93
	102	1718796342	17,35280827	43,4	108,5	195,2	282,0	130,15	216,91	303,67
	104	1685742566	17,03464954	42,6	106,5	191,6	276,8	127,76	212,93	298,11
	106	1653936103	16,74984352	41,9	104,7	188,4	272,2	125,62	209,37	293,12
	108	1623307656	16,49343515	41,2	103,1	185,6	268,0	123,70	206,17	288,64
	110	1593792972	16,26141554	40,7	101,6	182,9	264,2	121,96	203,27	284,57

$c = \text{Lichtgeschwindigkeit } 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

$D_i = \text{Innendurchmesser Dose}$

$\lambda = \text{Lamda}$

Für Dosenantennen relevante CuttOff-Frequenzen		
Mode H_{11} : $f_c = c / (1,71 \cdot D_i)$	Mode E_{01} : $f_c = c / (1,31 \cdot D_i)$	Mode H_{21} : $f_c = c / (1,03 \cdot D_i)$
idealer Mode, Berechnung von $D_{i \text{ min}}$ mit f_s	verbreitert die Richtcharakteristik der Antenne	verringert die Strahlungsleistung deutlich

Aufgrund unberechenbarer Störungseinflüsse ist ein Sicherheitsabstand zum minimalen Doseninnendurchmesser einzuhalten.

Die ideale Auslegung der Dosenantenne liegt im Bereich von Mode H_{11} (monomode Dose) bis zu Mode E_{01} (Bereich $D_i = 84$ bis 93 mm)

Grenzauslegung von Innendurchmessern:

Betriebs-Frequenz f_s	2437000000 Hz (1/s)	Eingabe für eigene Berechnungen
Lichtgeschwindigkeit c in m/s	299792458 m/s	
Mode-Faktor	1,71	
ergibt Innendurchmesser $D_{i \text{ min}}$	0,071939773 m	
	71,9 mm	

Ermittlung der CuttOff-Frequenz f_c nach Mode H_{11} in Abhängigkeit des Dosen-Innendurchmessers D_i

Dosen-Innendurchmesser D_i	0,091 m
CuttOff Frequenz f_c	1926562933 Hz

Innere Wellenlänge λ_G in einer Dose

$\lambda_G = c / \sqrt{(\text{Betriebsfrequenz } f_s^2 - \text{CuttOff-Frequenz } f_c^2)}$	20,08764287 cm
--	----------------

Optimaler Abstand des Koppler-Stiftes zum Dosenboden = $\lambda_G/4$

	50,2 mm
Querschnitt des Koppler-Stiftes	1,5 mm
Material	Kupfer aus einem Elektro-Installationskabel

Optimale Länge des Dosenrohres beträgt ca. $5/8$ der inneren Wellenlänge einer Dose

	125,5 mm
Toleranz für Fertigung: ± 20 mm	

Länge des Dosenrohres bei $3/4$ der inneren Wellenlänge

	150,7 mm
--	----------