



Antennenübersicht



Jede Funkanwendung steht und fällt mit ihrer Antennen Anlage. Wir bieten die professionelle Lösung für Ihr Funkprojekt. Mit unserem Antennenprogramm, von einfachen, rundstrahlenden bis hin zu stark gerichteten Funkantennen über viele weitere Spezialantennen erfüllen wir alle industriellen Ansprüche. Unsere Antennenschwerpunkte bilden Antennen aus dem ISM Band (VHF & UHF), dem GSM/UMTS Bereich, sowie dem WLAN-Bereich. Selbstverständlich bieten wir Ihnen auch Zubehör wie Blitzschutz, Splitter und Filter oder liefern das geeignete Kabel gleich mit.

Unsere Antennen sind abgestimmt auf die Welotec-Produkte im Bereich der M2M (Machine to Machine) – Datenkommunikation z.B. Mobilfunk-Router, Modems, Gateways, Stör- & Alarmmelder, Telemetrie- und Trackingmodule. Alternativ zu Mobilfunklösungen bietet Welotec u.a. Breitband-Datenfunk mit hohen Übertragungsraten, z. B. WLAN, Wireless Mesh, FHSS oder auch Schmalband-Datenfunkmodems für weitreichende private Funknetze an. All diese Produktfelder benötigen ein fundiertes Wissen rund um den Einsatz der richtigen Antenne.

Unsere weiteren Produktbereiche finden Sie im Internet unter www.welotec.de

Inhalt

Expertenwissen	4-5
ISM Band / VHF & UHF	6-7
Dipol und Dipol-Array Antennen	
Stabantennen / Omnidirektional	
Yagi und Yagi-Array Antennen	
Mobile Stab- und Aufsteckantennen	
Sonstige Antennen	
Mobilfunk	8-9
Stab- und Aufsteckantennen	
Richtantennen	
Sonstige Antennen	
WLAN	10
Aufschraubantennen	
Externe Antennen	
Richtantennen	
Zubehör	11
Kabel	
Adapter	
Halterungen	
Magnethalterungen	
Blitzschutz	
Blitzableiter	

Überblick über wichtige Fakten der Antennentechnik:

Antennenarten

Grob gesagt gibt es zwei Antennenarten:

Rundstrahlende- und gerichtete Antennen. Rundstrahlende Antennen, auch Dipolantennen genannt, können als $\frac{1}{4} \lambda$, $\frac{1}{2} \lambda$, $\frac{5}{8} \lambda$ oder als Array-Systeme aufgebaut sein. Je nach Aufbau wird bei $\frac{1}{4} \lambda$ Antennen immer ein elektrisches Gegengewicht, auch Ground Plane genannt, benötigt.

Gerichtete Antennen, z.B. Yagis besitzen einen Dipol als aktives Element. Hier werden die abgestrahlten Funkwellen durch Reflektoren und Direktoren an der Antenne so gebündelt, dass sie das Funksignal hauptsächlich in eine Richtung abstrahlen. So kann in dieser Richtung bei gleicher zugeführter Sendeleistung eine vielfach größere Reichweite erzielt werden als mit einem einfachen Dipol. λ beschreibt hierbei die Wellenlänge der Sinuswelle in ei-

ner beliebigen Frequenz. Sie können diese Wellenlänge grob berechnen, indem Sie den Wert 300 für die Lichtgeschwindigkeit einsetzen und dies durch Ihre genutzte Frequenz in MHz teilen z.B. $300 / 434 \text{ MHz} = 69,12 \text{ cm}$. Aus dieser Wellenlänge ergeben sich auch die Begriffe 70 cm Band für UHF und 2 m Band für VHF Frequenzen. VHF steht für Very High Frequency und umfasst Frequenzen von 30 ~ 300 MHz. UHF steht für Ultra High Frequency und umfasst Frequenzen von 300 MHz – 3 GHz. In diesen Frequenzbereichen gibt es verschiedene regional lizenzierte und lizenzfreie, wie auch weltweit lizenzfreie Frequenzbänder. Das 2,4 GHz ISM Band ist so ein weltweit lizenzfreies Frequenzband, das dennoch gewissen Regelungen unterliegt.

Verstärkung

Die Verstärkung oder auch Gewinn einer stationären Antenne wird in dBd oder dBi angegeben. Dieser Bezug auf dBd oder dBi gilt nicht für mobile Antennen. Hier wird die Verstärkung auf einen vergleichbaren $\frac{1}{4} \lambda$ Strahler bezogen. Da Antennen keine aktiven Bauteile sind, fügt eine Antenne mit Gewinn dem Funksignal keine zusätzliche (externe) Energie hinzu, sondern bezieht sich auf den Vergleich mit einem verlustfreien 0 dB Standard Halbwelldipol (dBd) oder einem hypothetischen Isotropstrahler (dBi), der in alle Richtungen gleich abstrahlt. (0 dBd = 2,15 dBi).

Der Antennengewinn beschreibt das Verhältnis der in Hauptrichtung abgegebenen Sendeleistung im Vergleich mit den oben genannten Standardantennen.

Ein Antennengewinn von 3 dB entspricht einer Verdoppelung, 6 dB einer Vervierfachung und 9 dB einer Verachtfachung der abgestrahlten effektiven Sendeleistung (W ERP). Wichtig ist hierbei, dass nicht nur die gesendeten, sondern auch die empfangenen Funksignale durch die Antenne verstärkt werden. Somit ist die Reichweite eines Funksystems mit einer leistungsstarken Antenne einem Funksystem mit schwacher Antenne, aber leistungsstarkem Funkmodem - bei gleicher maximal abgestrahlter Sendeleistung (W ERP) - deutlich überlegen.

Exakte Frequenz-Anpassung

Je genauer eine Antenne auf die aktive Frequenz angepasst ist, desto besser nimmt sie die eingespeiste Energie auf. Somit ist die Frequenzanpassung der Antenne neben der Impedanz (hier immer 50 Ω) ein wichtiger Parameter.

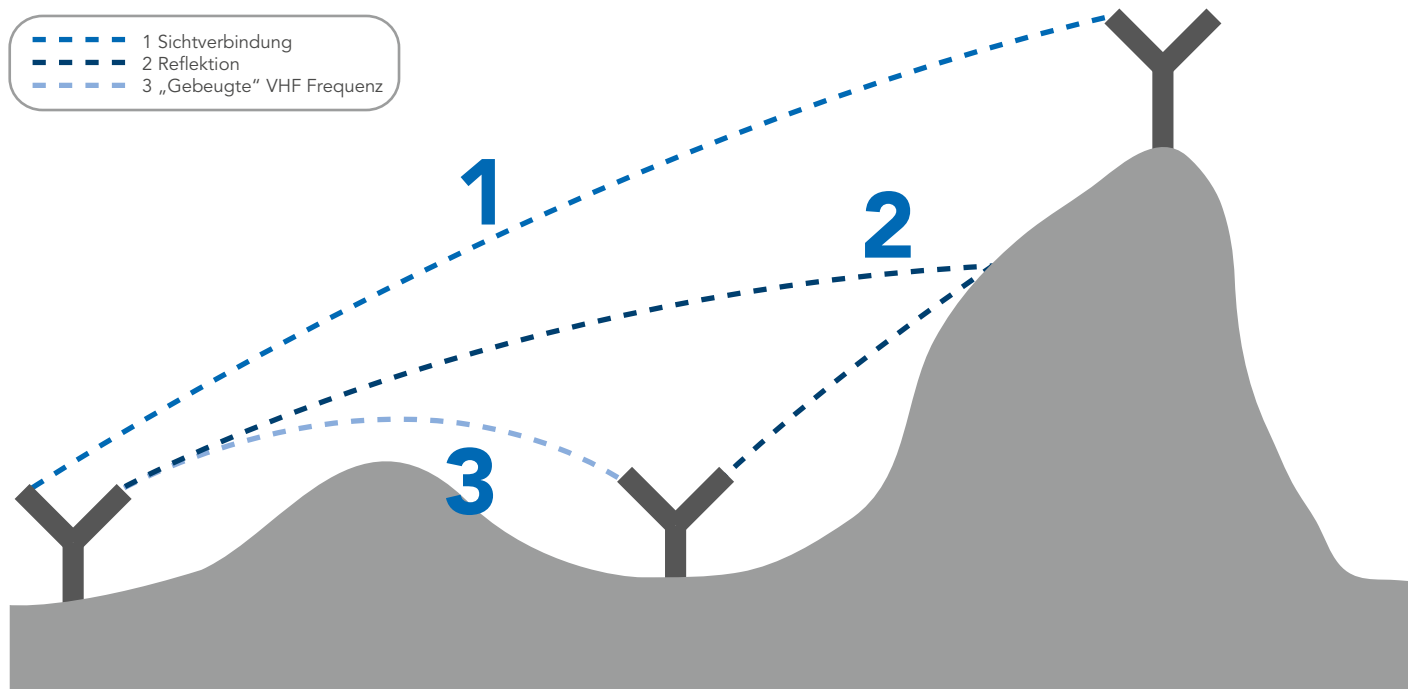


Frequenzverhalten

Je höher die genutzte Trägerfrequenz eines Funksignals ist, desto dringender wird eine Sichtverbindung (1) zwischen den Standorten benötigt. Dies gilt besonders für Wimax, WLAN und weitere Funkssysteme, die im 2,4 GHz ISM Band arbeiten.

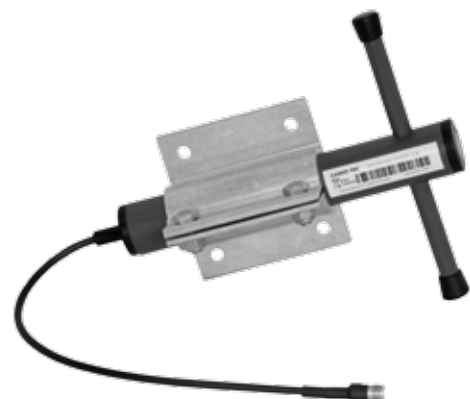
UHF Datenfunksysteme um die 400 MHz haben den Vorteil, dass sie keine absolute Sichtverbindung benötigen. Dennoch dürfen nicht zu viele Wände, Bäume oder Berge im Weg sein. Bei großen Hindernissen in der direkten Funkstrecke können diese Frequenzen gut von weiteren Hindernissen wie Bergwänden oder Häuserfronten reflektiert werden (2) und so „über Bande“ an Ihr Ziel gelangen.

Für Langstrecken Anwendungen bieten sich besonders VHF Frequenzen an. Diese werden geringer als alle zuvor genannten Frequenzen von der Luft zwischen Sender und Empfänger gedämpft und lassen sich sogar leicht „beugen“ (3). So gelangen VHF Frequenzen auch ohne Sichtverbindung über mehrere Kilometer hinweg noch in Senken hinein. Dieser Reichweitenvorteil von VHF zu UHF Frequenzen verschwindet im urbanen Bereich aber fast gänzlich, da Maschinen ein hohes Grundrauschen in niedrigen Frequenzbereichen verursachen. Schwache VHF Signale gehen dadurch früher als UHF Frequenzen im Grundrauschen verloren und können nicht mehr identifiziert werden.

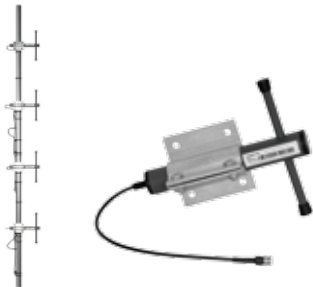


Passive Repeater

Um zu vermeiden, dass moderne Fassaden Funksignale fast zu 100% reflektieren, können Signale gezielt durch passive Repeater in das Gebäudeinnere geleitet werden. Ein passiver Repeater besteht meist aus einer Richtantenne an der Außenseite des Gebäudes, die über ein kurzes, hochwertiges Antennenkabel mit einem Rundstrahler im Inneren des Gebäudes verbunden ist. Somit können ohne Nutzung weiterer Geräte Gebäudebereiche mit Funksignalen versorgt werden.



Dipol und Dipol-Array Antennen



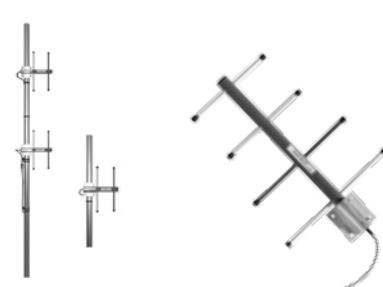
Die Dipol Antenne bietet sich als einfache Lösung zur seitlichen Mastmontage an. Ihr Potenzial liegt in der Kombinierbarkeit mit weiteren Dipol Antennen zu Arrays. Je nach Montage der Antennen können so bedarfsgerechte Verstärkungen und Abstrahlcharakteristiken erzeugt werden. Dipol-Array Antennen eignen sich daher ideal als Basisantennen.

Stabantennen / Omnidirektional



Diese robusten, rundstrahlenden Antennen lassen sich platzsparend montieren und eignen sich als einfache Basisantenne, wie auch als Antenne für mobile Unterstationen. Je nach innerem Aufbau, Frequenz und der gewünschten Verstärkung unterscheiden sich die Längen der Antennen.

Yagi und Yagi-Array Antennen



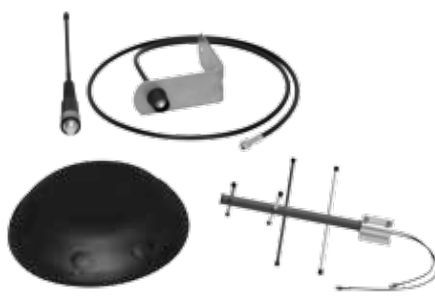
Yagi Antennen bieten sich für Punkt-zu-Punkt Verbindungen oder als Sub-Stationen in Multipunkt-Netzwerken an. Yagi Antennen mit großer Verstärkung senden das Funksignal nur in einem schmalen Korridor aus. Je geringer die Verstärkung, desto breiter wird der Empfangs- und Sendebereich der Yagi. Auch Yagis lassen sich zu Arrays kombinieren, um bei gleichbleibender Abstrahlcharakteristik einen noch höheren Gewinn zu erzielen.

Mobile Stab- und Aufsteckantennen



Um kurze Distanzen von wenigen 100 Metern zu überbrücken eignen sich diese Antennen. Eine Montage direkt am Funkmodem ist ebenso möglich, wie mittels eines kurzen Antennenkabels abgesetzt auf einem Antennenfuß, z.B. wenn das Modem in einem Schaltschrank aus Stahl eingebaut werden soll.

Sonstige Antennen



Neben den schon genannten Antennen gibt es noch eine Vielzahl an weiteren Antennen. Seien es vandalismusgeschützte Tarn- und Flachantennen, Antennen für Tunnel, Antennen mit Magnetfuß oder schon vorkonfigurierte Antennensysteme mit Montagewinkel und Antennenkabel. Da sich je nach Aufgabenstellung unterschiedliche Antennen empfehlen, stehen wir Ihnen hier gerne beratend zur Seite.





Hier finden Sie eine Auswahl unseres Antennenprogramms, das Gesamtprogramm finden Sie unter www.welotec.de

	Frequenzbereich	Antennengewinn	Abmessungen
Dipol und Dipolarray Antennen			
CAD	135 ~ 475 / 830 ~ 960 MHz	4 dBi	50 cm @ 160 MHz
CAC2	135 ~ 475 / 860 MHz	7 dBi	Maße sind frequenzabhängig
CAB2	135 ~ 475 / 860 MHz	6 dBi	Maße sind frequenzabhängig
CAB4	135 ~ 475 / 860 MHz	9 dBi	Maße sind frequenzabhängig
CAC4	135 ~ 475 / 860 MHz	10 dBi	Maße sind frequenzabhängig
Yagis und Yagi-Arrays			
CAY	135 ~ 475 / 830 ~ 960 MHz	6 dBi	25 cm @ 450 MHz
CAY+	135 ~ 475 / 830 ~ 960 MHz	8 dBi	51 cm @ 450 MHz
CAY+++	340 ~ 475 / 830 ~ 960 MHz	11 dBi	112 cm @ 450 MHz
CAS2++++	340 ~ 475 / 860 MHz	15 dBi	Maße sind frequenzabhängig
CAS4	135 ~ 475 / 860 MHz	12 dBi	Maße sind frequenzabhängig
Stabantennen / Omidirektional			
WA20156	146 ~ 163 MHz	2,15 dBi	126 cm
WA20356	156 ~ 163 MHz	5,15 dBi	264 cm
WA70455	380 ~ 470 MHz	7,15 dBi	230 cm @ 435 MHz
CAGP+	401 ~ 475 / 870 MHz	6 dBi	41 cm @ 460 MHz
WA377565	868 ~ 870 MHz	5,15 dB*	18,5 cm
Mobile Stab- und Aufsteckgeräteantennen			
WA4020	75 ~ 170 MHz	0 ~ 3 dB*	Maße sind frequenzabhängig
WA777x05x	400 ~ 435 / 435 ~ 470 MHz	5 dB*	42 cm @ 434 MHz
CAQ	221 ~ 960 MHz	2,15 dBi	16 cm @ 440 ~ 475 MHz
WA1870	868 ~ 870 MHz	5 dB*	16,9 cm
CAH	860 ~ 880 MHz	4 dBi	20,3 cm
Sonstige Antennen			
CAX	380 ~ 425 / 830 ~ 960 MHz	6 dBi	50 cm @ 450 MHz
WAT	300 ~ 470 / 806 ~ 870 MHz	2 dBi	Ø: 16 cm, Höhe: 4,5 cm
WAWM	380 ~ 470MHz / 870 MHz	5 dB*	Maße sind frequenzabhängig

* = Gewinn im Vergleich zu einem 1/4 λ Strahler.



Stab- und Aufsteckantennen



Die Typenvielfalt mobiler Stab- und Aufsteckantennen im GSM/UMTS-Bereich ist so hoch, dass wir nur einige wenige Beispieltypen angeben. Gerne beraten wir Sie individuell von Fall zu Fall.

Richtantennen

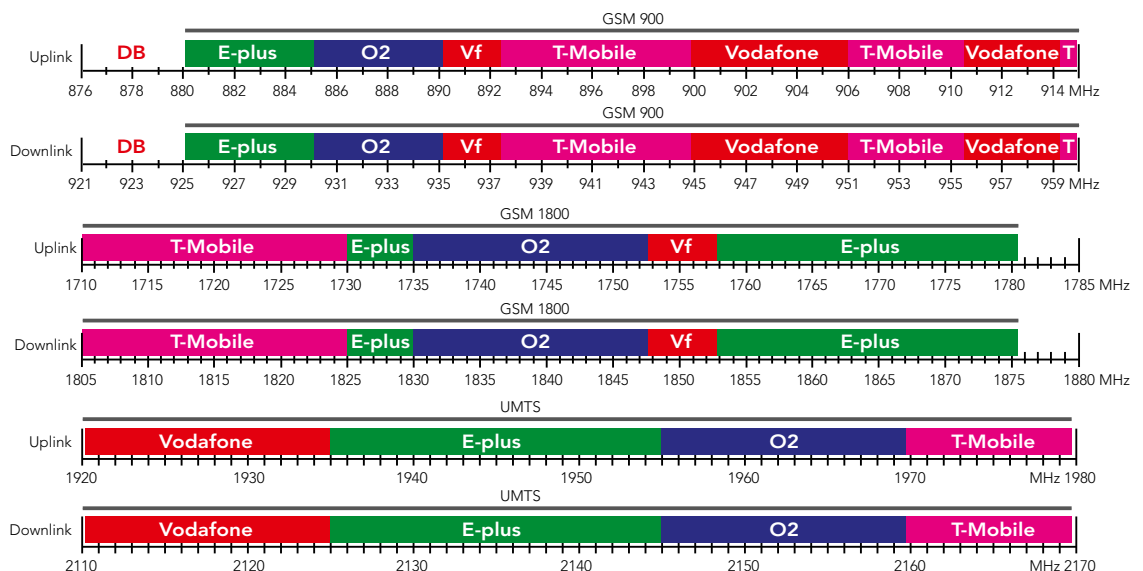


Innovative, moderne Antennen-Konstruktionen, eine große Modell- und Typauswahl an Richtantennen für Ihre Anwendung. Die Antennen sind für Vormastmontage ausgelegt und mit rückseitig in der Länge verstellbaren Auslegern ausgestattet

Sonstige Antennen



Ob Fahrzeugfunkantennen, Maritim-Antennen, Portabel- und Feststationsantennen oder viele weitere Antennen. Wir helfen Ihnen gerne. Fragen Sie auch nach Montage-Halterungen, geeignetem Antennen-Kabel und weiterem Zubehör.



In jedem Band lassen sich bis zu zwei Kanäle unterbringen. Die genaue Mittenfrequenz ist vom Mobilfunkbetreiber frei wählbar, sollte jedoch ein Vielfaches von 200 kHz (in Ausnahmefällen auch 100 kHz) betragen. Außerdem dürfen benachbarte Kanäle nicht gestört werden.



Hier finden Sie eine Auswahl unseres Antennenprogramms, das Gesamtprogramm finden Sie unter www.welotec.de

	Frequenzbereich	Antennengewinn	Mobilfunknetze	Länge
Stab- und Aufsteckantennen				
CAD	890 ~ 960 MHz	4 dBi	GSM 900 & GSM-R	19 cm
WA-M-900/1800	900 ~ 2100 MHz	0 dB*	GSM 900, GSM 1800	7,3 cm
WA177665	890 ~ 960 MHz / 1710 ~ 1880 MHz	5 dB*	GSM 900 & GSM 1800	19,5 cm
WA177808-W	824 ~ 960 MHz / 1710 ~ 1990 MHz	0 dB*	GSM-R, GSM 900, GSM 1800	10 cm
WA177708	1850 ~ 1990 MHz	5 dB*	GSM 1900 (USA)	11 cm
Richtantennen				
WA-CP-9	1800 ~ 2170 MHz	9 dBi	UMTS	9,3 cm
WA171720	890 ~ 960 MHz / 1710 ~ 2025 MHz	12 dBi	GSM 900, GSM 1800, & UMTS	23 cm
WA-pad-3000	880 ~ 960 MHz / 1710 ~ 2170 MHz	9 / 14 dBi	GSM-R, GSM 900, DECT, GSM 1800 & 1900, UMTS	35,7 cm
WA-pa-2000	1900 ~ 2200 MHz	18 dBi	UMTS	25 cm

* = Gewinn im Vergleich zu einem 1/4 λ Strahler.

Insbesondere auf dem amerikanischen Kontinent sind nicht alle Bänder in allen Ländern verfügbar (z. B. in Brasilien nur GSM 1800, in den USA und Kanada nur GSM 850 (824 ~ 894 MHz und GSM 1900 (1850 ~ 1990 MHz)). GSM 900 und 1800 ist in Afrika, Asien, Australien und Europa verfügbar.

Dem GSM-Mobilfunkstandard sind in Deutschland die Frequenzbereiche von 890 bis 915 MHz und von 935 bis 960 MHz (GSM 900 / D-Netz) sowie von 1710 bis 1785 und von 1805 bis 1880 MHz (GSM 1800 / E-Netz) zugeordnet. Die UMTS-Netze nutzen die Frequenzen von 1920 bis 1980 MHz sowie von 2110 bis 2170 MHz. Die Datenübertragungsverfahren GPRS und EDGE des GSM Netzes arbeiten parallel zur Sprachübertragung, aber auf getrennten Datenkanälen im D- und E-Netz.

Frequenzen MHz	Uplink	Downlink
D-Netz	890 ~ 915 MHz	935 ~ 960 MHz
E-Netz	1710 ~ 1785 MHz	1805 ~ 1880 MHz
UMTS	1920 ~ 1980 MHz	2110 ~ 2170 MHz

Aufschraubantennen



WLAN Clients und Access Points bieten oft mehrere Antennenanschlüsse zum direkten Anschluss von Antennen, die unterschiedlich ausgerichtet werden können, um auch bei starken Reflektionen noch einen optimalen Empfang gewährleisten zu können.

Externe Antennen



Externe oder abgesetzte Antennen sollten verwendet werden, wenn das WLAN Gerät nur ungünstig montiert werden kann oder in einem Schaltschrank eingebaut ist. Aufgrund der hohen Frequenz sollte unbedingt ein möglichst hochwertiges und kurzes Antennenkabel verwendet werden.

Richtantennen



Richtantennen eignen sich sehr gut, um Punkt-zu-Punkt Verbindungen über große Distanzen aufzubauen und um abgelegene Clients noch an ein Netzwerk anbinden zu können. Ebenso können vom Access Point aus auch besonders wichtige Bereiche stärker ausgeleuchtet werden.

Hier finden Sie eine Auswahl unseres Antennenprogramms, das Gesamtprogramm finden Sie unter www.welotec.de

	Frequenzbereich	Antennengewinn	Abmessungen
Aufschraubantennen			
WA107508-W	2310 ~ 2485 MHz	0 dB*	4,3 cm
WA1093M	2400 ~ 2483,5 MHz	5,15 dBi	8 cm
CA2400H	2400 ~ 2500 MHz	4 dBi	10,7 cm
WA107808-W	2310 ~ 2485 MHz	5 dB*	11 cm
WA2409	2400 ~ 2485 MHz	7 dB*	38,7 cm
Externe Antennen			
WAG055	2401 ~ 2500 MHz	5,5 dBi	23,5 cm
WA242450	2310 ~ 2485 MHz	7,15 dBi	100 cm (Seewasserfest)
WA245880	2,4 GHz ~ 2,5 GHz / 5,3 GHz ~ 5,8 GHz	6 dBi / 8 dBi	63 cm (Seewasserfest)
WA107864/F-5	2310 ~ 2485 MHz	5 dB*	11 cm
WAG090	2402 ~ 2500 MHz	9 dBi	42 cm
WA-W24-2F	2400 ~ 2485 MHz	0 dB*	11,3 x 0,54 x 1 cm
Richtantennen			
WA242507	2310 ~ 2485 MHz	9,05 dBi	Ø 13 cm, Höhe: 3,5 cm
WA242516	2311 ~ 2485 MHz	18,15 dBi	44 x 10 x 3,5 cm
WA-17-25-11	1700 ~ 2500 MHz	11 dBi	13,3 x 27 cm
WA-W24-DG-12	2400 ~ 2485 MHz	12 dBi	20,8 x 3,4 x 9,3 cm

* = Gewinn im Vergleich zu einem 1/4 λ Strahler.



Kabel



Das Antennenkabel ist ein wichtiger Bestandteil eines Funksystems. Die Dämpfungswerte eines Antennenkabels sind abhängig vom Aufbau des Kabels und der angelegten Frequenz. Die Dämpfung eines Antennenkabels steigt proportional mit der angelegten Frequenz. Diese Dämpfung zwischen Modem und Antenne sollte 3 dB nicht überschreiten.

Adapter



Oftmals entscheiden die Kleinigkeiten über Erfolg oder Misserfolg. Diese Kleinigkeiten hängen bei Funksystemen häufig vom Adapter ab. Wir bieten Ihnen alle marktüblichen Adapter sowie auf Ihren Wunsch passend konfektionierte Antennenkabel.

Halterungen



Wir bieten Halterungen aller Art. Zum einfachen und zeitsparenden Aufbau bieten sich Komplettsysteme an. Hiermit erhalten Sie eine „plug and play“ Antennenlösung, passend konfektioniert mit Antenne, Montagewinkel, Antennenkabel und passendem Adapter.

Magnethalterungen



Für die einfache oder vorübergehende Installation bieten sich Magnetaußenthalterungen an. Die Halterungen können für VHF und UHF, sowie für Mobilfunk als auch für WLAN Stabantennen genutzt werden.

Blitzschutz



Die durch einen Blitzeinschlag im Umkreis von 1 km in das Antennenkabel induzierte Spannung kann ohne Blitzschutz zu einer Zerstörung des Funkmodems führen. Dies lässt sich durch einen, zwischen Antennenkabel und Modem eingesetzten, Überspannungsableiter verhindern.

Blitzableiter



Um einen direkten Einschlag in die Antenne zu vermeiden, sollte ein Blitzableiter die Antenne immer überragen. Eine preiswerte Lösung stellt der sogenannte „Lightning Rod“ dar. Dieser wird an der Spitze des Antennenmastes montiert und bietet so den gewünschten Schutz nach DIN V VDE 0185.



Unser gesamtes Programm finden Sie im Internet unter www.welotec.de

wireless | m2m-networks | sensors
WELOTEC[®]
vision meets solution

Welotec GmbH

Zum Hagenbach 7 • D-48366 Laer • Fon: +49 (0)2554/9130-00

Fax: +49 (0)2554/9130-10 • info@welotec.de