

Handbuch für Antennen- installation

Änderungen

| Autor | Version | Datum | Beschreibung |
|--------------------|----------|------------|---------------------------|
| Wolfhard Scherping | D-2004-1 | 02.02.2004 | Erstellt |
| Wolfhard Scherping | D-2004-2 | 04.02.2004 | Dämpfungswerte korrigiert |
| | | | |
| | | | |

Hinweis

Alle Rechte vorbehalten, kein Teil dieser Broschüre sowie der dazugehörigen Informationen darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder sonstige Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der PERICOM AG reproduziert oder vervielfältigt werden. Für die Fehlerlosigkeit der Informationen wird keine Haftung übernommen. Sollte ein Fehler entdeckt werden, ist die PERICOM AG bestrebt, diesen so schnell wie möglich zu korrigieren. Alle Informationen und Preise dieser Beschreibung können ohne Ankündigung geändert werden.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | EINLEITUNG | 6 |
| 1.1 | Zum Gebrauch dieses Handbuchs | 6 |
| 1.2 | Zum Gebrauch von Antennen..... | 7 |
| 2. | ALLGEMEINE VORBETRACHTUNG | 8 |
| 2.1 | Antennentheorie und Merkmale von Antennen | 8 |
| 2.1.1 | Richtwirkung und Antennengewinn..... | 8 |
| 2.1.2 | Das Antennendiagramm | 9 |
| 2.1.3 | EIRP und ERP..... | 10 |
| 2.1.3.1 | Definition der EIRP | 10 |
| 2.1.3.2 | Berechnung der EIRP..... | 10 |
| 2.1.3.3 | Definition und Berechnung der ERP | 10 |
| 2.1.4 | Polarisation..... | 10 |
| 2.2 | Antennentypen | 11 |
| 2.2.1 | Stabantennen | 11 |
| 2.2.2 | Dipolantenne | 12 |
| 2.2.3 | Rundstrahlantenne | 12 |
| 2.2.4 | YAGI-Antenne | 13 |
| 2.2.5 | Planarantennen | 13 |
| 2.3 | Störeinflüsse bei der Übertragung | 14 |
| 2.3.1 | Einfluss von Witterung | 14 |
| 2.3.2 | Einfluss von Gebäuden etc. | 14 |
| 2.3.3 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)..... | 14 |
| 2.3.3.1 | Elektromagnetische Aussendung (EMA) | 14 |
| 2.3.3.2 | Elektromagnetische Beeinflussbarkeit (EMB) | 15 |
| 3. | INSTALLATION | 16 |
| 3.1 | Allgemeines..... | 16 |
| 3.2 | Geräteinstallation..... | 17 |
| 3.2.1 | Installation des Funkmoduls | 18 |
| 3.2.2 | Installation der Antenne | 18 |
| 3.2.2.1 | Auswahl des Antennenstandortes | 18 |
| 3.2.2.2 | Antennenausrichtung..... | 19 |
| 3.2.3 | Installation des Antennenkabels | 19 |
| 3.2.3.1 | Auswahl des Antennenkabels..... | 19 |
| 3.2.4 | Verlegung des Antennenkabels | 20 |
| 3.2.5 | Blitzschutzmassnahmen | 20 |
| 4. | Fehlersuche | 21 |
| 5. | Garantie und Service | 22 |

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Grundlagen Antenne..... | 8 |
| Abbildung 2: Antennendiagramme am Beispiel der Dipolantenne CAD400 | 9 |
| Abbildung 3: Beispiel vertikale Polarisationssebene an einer Yagi-Antenne..... | 11 |
| Abbildung 4: Stabantenne mit Anschlusskabel..... | 11 |
| Abbildung 5: Dipolantenne | 12 |
| Abbildung 6: Rundstrahlantenne und zugehöriges Antennendiagramm | 13 |
| Abbildung 7: Installation einer Yagi-Antenne | 13 |
| Abbildung 8: Planarantenne PA869..... | 13 |
| Abbildung 9: Übersicht über die Installation aller Geräte eines Standortes..... | 17 |

1. EINLEITUNG

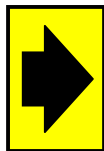
1.1 Zum Gebrauch dieses Handbuchs

Vielen Dank, dass Sie ein Produkt der Pericom AG gewählt haben. Wir sind sicher, dass es Ihnen viele Jahre gute Dienste leisten wird. Um bestmöglichen Erfolg mit dem zu erzielen, lesen Sie bitte dieses Handbuch aufmerksam durch bevor Sie Ihr Gerät benutzen.

Folgende **Symbole** werden Sie beim Lesen begleiten.



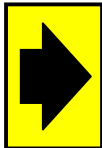
An dieser Stelle wird auf **Gefahren** hingewiesen, die zu Personen- und Geräteschäden führen können oder es werden Bedingungen genannt, die Voraussetzung für einen einwandfreien Betrieb sind.



An dieser Stelle wird auf weiterführende **Informationen**, zusätzliche Literatur, Handbücher oder Datenblätter hingewiesen.

1.2 Zum Gebrauch von Antennen

Antennen senden und empfangen elektromagnetische Strahlung. Um die Störungen anderer Funkanlagen zu verhindern unterliegt insbesondere die Aussendung elektromagnetischer Strahlung gesetzlichen Restriktionen, für deren Einhaltung ausschließlich der Betreiber verantwortlich ist.



Nähere Informationen finden Sie im Pericom **Merkblatt Funk**.

Bitte beachten Sie insbesondere:

1. Bitte klären Sie mit den örtlich zuständigen Behörden, ob für die von Ihnen geplante Funkanwendungen zuvor eine Genehmigung einzuholen.
2. Sie betreiben die Funkstrecke auf eigenes Risiko. Obwohl bei der Entwicklung aller Geräte größte Sorgfalt auf einen störungsfreien Betrieb gelegt wurde, können sie andere Geräte stören, oder durch diese beeinflusst werden.
3. Um die Gefahr von Elektrounfällen oder elektrischen Störungen zu minimieren, sollten Antenne, Antennenkabel und Anschlüsse der Funkmodule immer geschützt werden. Dies bedeutet auch, dass Funkmodule an eine passende Erdung anzuschließen sind und bei der Installation insbesondere der Antenne Blitzschutzmaßnahmen vorzusehen sind.
4. Um Unfälle mit ferngesteuerten Bauteilen zu vermeiden, sollten diese vor Beginn von Wartungsarbeiten erst von der Funkstrecke getrennt werden. Alle Bauteile sollten einen Hinweis auf Fernsteuerung besitzen, z.B. „Dieses Bauteil ist ferngesteuert und könnte ohne Warnung starten“. Vor allen Arbeiten ist die Fernsteuerung abzuschalten.
5. Beim Einsatz von Funkstrecken in explosionsgefährdeten Zonen sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten.

ACHTUNG!



Unsachgemäßer Anschluss der Leitungen kann interne Schäden zur Folge haben und zur Aufhebung der Garantie führen. Um sicherzugehen, dass Ihr 805U lange und zufriedenstellend arbeitet, **überprüfen Sie alle Anschlüsse anhand des Bedienerhandbuchs**, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen!

2. ALLGEMEINE VORBETRACHTUNG

2.1 Antennentheorie und Merkmale von Antennen

Antennen sind Wandler zwischen einer leitungsgeführten Welle und einer Freiraumwelle; sie empfangen oder senden elektromagnetische Wellen. Die einfachste Antenne ist der nur in der Theorie existierende, unendlich kleine "Isotrope Kugelstrahler", der gleichmäßig und verlustfrei in alle Raumrichtungen abstrahlt bzw. empfängt. In der Praxis haben jedoch alle Antennen eine gewisse Baugröße, strahlen nicht in alle Richtungen gleich ab und sind nicht verlustfrei. Es gibt sie je nach Frequenzbereich und Anwendungszweck in unterschiedlichen Bauformen und sie beruhen auf unterschiedlichen Konzepten.

Viele Antennen arbeiten nach dem Prinzip des Halbwellen-Dipols, den man sich wie einen aufgetrennten Zweidrahtleiter vorstellen kann, von dem sich die Welle in den Freiraum abtrennt. Die nachstehende Abbildung verdeutlicht das:

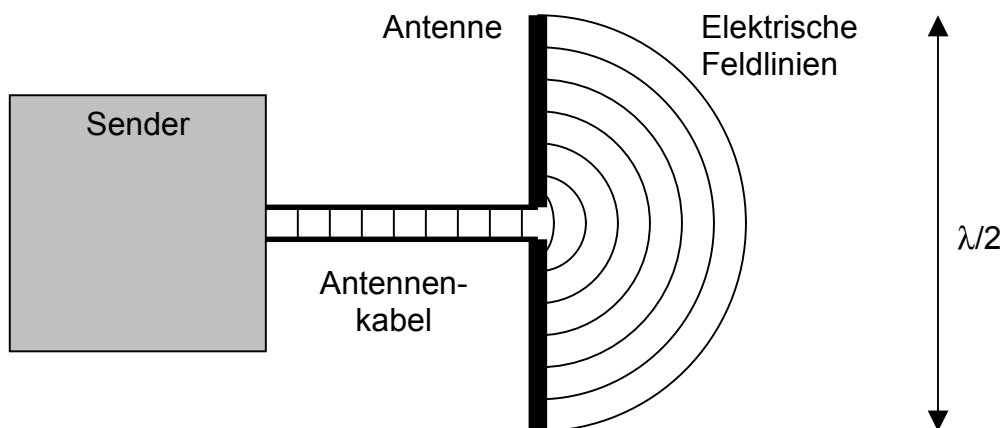


Abbildung 1: Grundlagen Antenne

Hier gezeigt als typischer Dipol, bei dem die Enden genau um die halbe Wellenlänge ($\lambda/2$) auseinander liegen.

2.1.1 Richtwirkung und Antennengewinn

Der in der Praxis nicht existierende "isotrope Kugelstrahler" strahlt seine Leistung gleichmäßig in alle Richtungen – also in Form einer Kugel - ab. Die Leistung verteilt sich auf die Fläche der dieser Kugel.

Sobald eine Antenne nicht mehr kugelförmig in den Raum abstrahlt, sondern ihre Energie auf bestimmte Bereiche bündelt, spricht man von einer Richtantenne. Für diese kann man einen Richtfaktor angeben, der durch ihre Richtcharakteristik bestimmt ist. Im Fall einer als verlustlos angenommenen Sendeantenne ist dieser Richtfaktor gleich dem Antennengewinn. Dieses ist

der bei Richtantennen wichtigste Parameter. Der Antennengewinn wird als lineares Verhältnis als Antennengewinnfaktor bezeichnet und berechnet sich aus dem Verhältnis der Leistungsdichten von Richtantenne zu Kugelstrahler. Er ist kein realer Gewinn in Sinne einer Verstärkung, sondern bringt lediglich zum Ausdruck, dass sich die abgestrahlte Leistung auf einen bestimmten Teil des Raumes (der "Kugel") konzentriert

Der Antennengewinn wird auch oft in dem dimensionslosen logarithmischen Verhältnismaß Dezibel in Relation zum isotropen Kugelstrahler [dBi] ausgedrückt.

Da sich der Halbwellendipol als existierende Antenne leicht realisieren lässt, wird sein Gewinn von 2,15 dBi gerne als Bezugsgröße angenommen. Den Gewinn anderer Antennen bezieht man dann auf diesen Wert (in dB); möchte man den Gewinn auf einen isotropen Strahler beziehen, so bezeichnet man ihn wieder mit der Einheit dBi und muss den Wert von 2,15 hinzuzaddieren.

2.1.2 Das Antennendiagramm

Die Richtcharakteristik einer Antenne stellt man normalerweise in einem umlaufenden Antennendiagramm (Radiation Pattern) dar. Das jeweilige Kreisäußere kennzeichnet dabei die maximale Abstrahlung der Antenne, während zur Kreismitte hin der winkelabhängige relative Abfall der abgestrahlten Leistung in dem logarithmischen Dämpfungsmaß Dezibel angegeben ist. In diesem Beispiel einer Dipol-Antenne erkennt man, dass diese vertikal eine Richtwirkung aufweist.

Die zweite Grafik verdeutlicht das Abstrahlverhalten einer Antenne bezogen auf die jeweilige Frequenz. Da eine Antenne nur für eine Frequenz optimal arbeiten kann ist hier abzulesen, welche Verluste beim Abstrahlen der jeweiligen Frequenz entstehen.

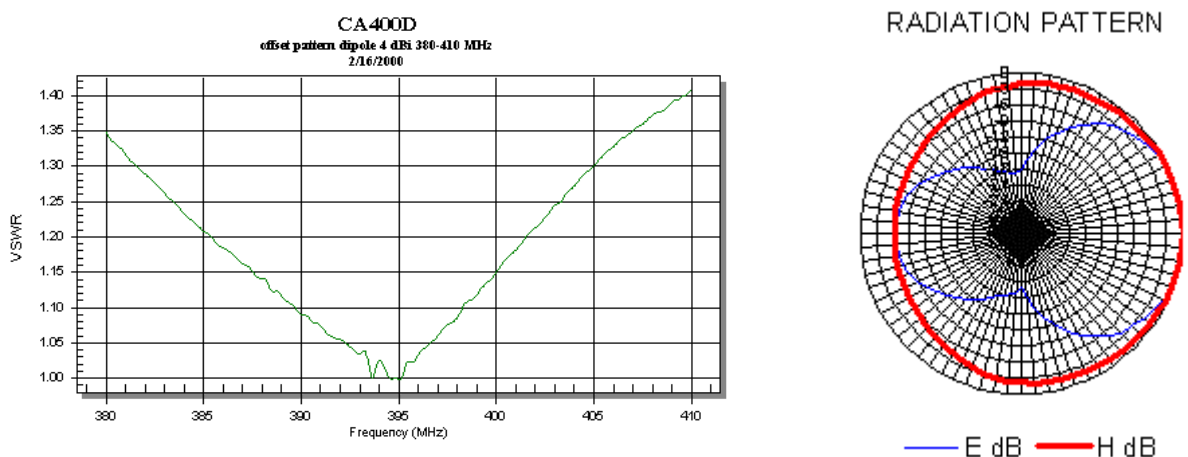


Abbildung 2: Antennendiagramme am Beispiel der Dipolantenne CAD400

2.1.3 EIRP und ERP

2.1.3.1 Definition der EIRP

Die EIRP (Effective Isotropic Radiated Power) gibt an, mit welcher Sendeleistung man eine in alle Raumrichtungen gleichmäßig (isotrop) abstrahlende Antenne versorgen müsste, um im Fernfeld dieselbe Leistungsflussdichte zu erreichen wie mit einer bündelnden Richtantenne in ihrer Hauptsenderichtung.

Die EIRP ist somit keine real vorkommende Leistung, sondern eine reine Rechengröße, um z.B. den entfernungsabhängigen Feldstärkeverlauf bei einer realen Richtantenne zu berechnen.

2.1.3.2 Berechnung der EIRP

Die EIRP lässt sich bei einer realen Antenne aus dem Antennengewinn ermitteln:

$$\text{EIRP} = G \cdot P = 10^{(g/10)} \cdot P$$

G: Antennengewinnfaktor, g: Antennengewinn [dBi], P: Sendeleistung [W]

2.1.3.3 Definition und Berechnung der ERP

Während sich die EIRP auf einen isotropen Strahler (mit kugelförmiger Abstrahlung) bezieht, bezieht sich die ERP auf den Gewinn eines $\lambda/2$ Dipols. Dieser beträgt 2,15 dB gegenüber dem isotropen Strahler, was dem Faktor 1,64 entspricht. Aus einer ERP von 1 Watt errechnet sich also eine EIRP von 1,64 Watt.

2.1.4 Polarisation

Die Polarisation bezeichnet die Richtung, in der die elektrische Strahlung in weiter Entfernung von der Antenne abgestrahlt wird. Man unterscheidet zwischen linear-, elliptisch- und zirkularpolarisiert. Die Polarisationsrichtung ist durch die Bauart der Antenne festgelegt.

Die Abbildung zeigt am Beispiel einer Yagi-Antenne die lineare Polarisation und bedingt durch den Antennenaufbau die Ausbreitung der Wellen in der vertikalen Ebene.

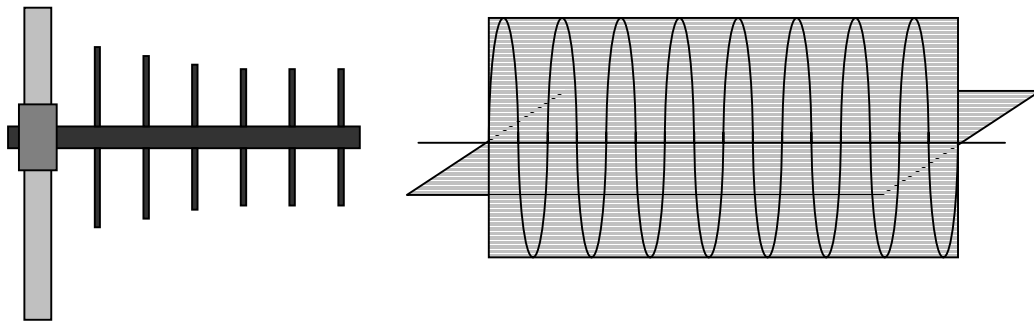


Abbildung 3: Beispiel vertikale Polarisierungsebene an einer Yagi-Antenne



Die Beachtung der Polarisationsrichtung und Ebene ist wichtig für die Errichtung einer einwandfreien Übertragungsstrecke, da Antennen, die für unterschiedliche Polarisierungsebenen installiert sind, einander nicht empfangen können.

2.2 Antennentypen

2.2.1 Stabantennen

Eine Peitschenantenne ist eine kurze Antenne mit Gummiummantelung, die entweder direkt mit der Antennenbuchse am Funkmodul verbunden werden kann oder die Installation auf einer geeigneten Fläche und den Anschluss per Kabel ermöglicht.



Abbildung 4: Stabantenne mit Anschlusskabel.

L markiert die Länge der Antenne außerhalb der Installationsebene. Stabantennen haben eine vertikale Polarisierung und strahlen in horizontaler Richtung gleichmäßig ab.

2.2.2 Dipolantenne

Eine Dipol-Antenne gehört zu den von Pericom vertriebenen Standardantennen. Die nach oben und unten angebrachten Strahler markieren die Polarisationsebene. Die Antenne hat eine leichte Richtwirkung in der Verlängerung ihrer Hauptachse.

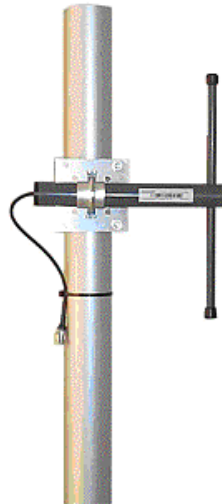


Abbildung 5: Dipolantenne

2.2.3 Rundstrahlantenne

Die Rundstrahlantenne zeichnet sich dadurch aus, dass sie in der horizontalen Ebene gleichmäßig stark abstrahlt (siehe Antennendiagramm). Ihre Polarisationsrichtung ist vertikal.



RADIATION PATTERN

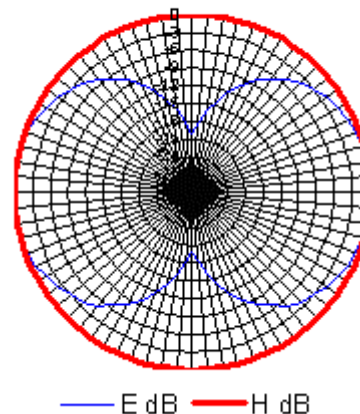


Abbildung 6: Rundstrahlantenne und zugehöriges Antennendiagramm

2.2.4 YAGI-Antenne

YAGI-Antennen sind Richtungsstrahler. Dies bedeutet, dass sie in Senderichtung deutlich stärker strahlen als in die anderen Richtungen. YAGI-Antennen sollten also mit ihrer Mittelkeule horizontal installiert und auf die Übertragungsrichtung ausgerichtet werden. Die Streuung in Richtung der hohen Verstärkung beträgt bei einer YAGI-Antenne mit 4 Elementen etwa 30°, so dass hierbei leicht eine ausreichende Genauigkeit erzielt werden kann.

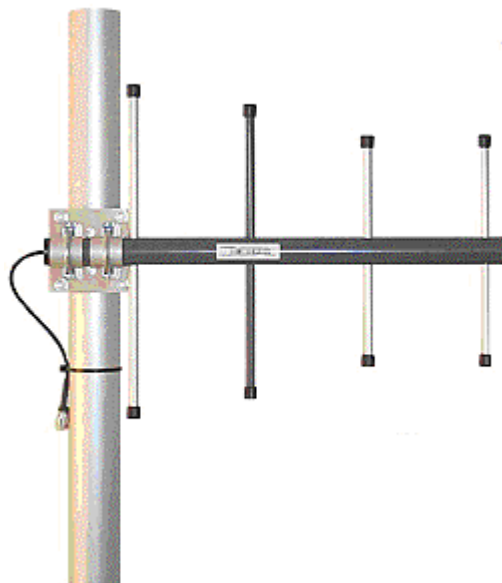


Abbildung 7: Installation einer Yagi-Antenne

2.2.5 Planarantennen

Die Planarantenne PA869 ist speziell entwickelt für Frequenzen von 869 MHz. Durch ihre kompakte und unauffällige Bauform mit nur 7 Zentimetern Durchmesser ist sie besonders geeignet für Anwendungen, bei denen eine Gefährdung durch Vandalismus besteht. Im Innern des Kunststoffgehäuses sind eine Grundplatte und ein halbkreisförmiger Strahler installiert.



Abbildung 8: Planarantenne PA869

2.3 Störeinflüsse bei der Übertragung

2.3.1 Einfluss von Witterung

Die Einflüsse von Niederschlägen wie Nebel, Regen oder Schnee sind im Bereich der Datenfunkfrequenzen sehr gering. Selbst bei starken Niederschlägen liegt die dadurch verursachte Dämpfung unter 0,003 dB/km. Eine große Rolle spielen jedoch Wasser-, Eis- oder Schneeflächen, die Reflektionen erzeugen können und somit das Übertragungsverhalten in Abhängigkeit von der Witterung oder Jahreszeit mit beeinflussen können.

2.3.2 Einfluss von Gebäuden etc.

Funkwellen werden auch durch Materialien aller Art verschieden stark gedämpft: Mauerwerk, (Wärmeschutz-)Glas und auch Holz wirken in unterschiedlichem Maße, abhängig vom Wassergehalt oder anderen Inhaltsstoffen. Besonders hohe Dämpfungen weisen lehmhaltige Baustoffe und Gründächer auf. Zudem werden gerade in Gebäuden Funkwellen durch die Wände, Mobiliar etc. vielfältig reflektiert und gestreut, sodass sie sich mit einer starken Ortsabhängigkeit überlagern und eine exakte Berechnung auch bei genauer Kenntnis der Entfernung zur Sendeantenne und der vorhandenen Mauerdämpfungen sehr erschweren. Einige Beispiele der Dämpfung für übliche Baustoffe bei Frequenzen im Bereich von 869 MHz:

| Material | 869 MHz |
|-----------------------------|---------------|
| 2-Scheiben Wärmeschutzglas: | 40dB (99,99%) |
| Stahlbeton 16 cm: | 10 dB (90%) |
| Porenbeton 17,5cm: | 5 dB (68%) |
| Kalksandstein 24cm: | 3 dB (50%) |
| Hochlochziegel 24cm: | 3 dB (50%) |
| Tondachziegel 1,3cm: | 1dB (20%) |

2.3.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Unter elektromagnetischer Verträglichkeit versteht man zum einen die Eigenschaft eines elektrischen Gerätes, nicht durch eigene Aussendungen andere Geräte zu stören, zum anderen aber auch die Fähigkeit, trotz der Anwesenheit fremder Störsignale zufriedenstellend zu funktionieren.

2.3.3.1 Elektromagnetische Aussendung (EMA)

Darunter sind alle unerwünschte Aussendungen von Anlagen zu verstehen, die zur Funktion der Anlage gehören und somit Störaussendungen sind. Umfangreiche internationale und nationale Vorschriften definieren die anlagentypabhängige Mindestanforderungen; deren Einhaltung erforderlich sind, um die entsprechende Betriebszulassung zu erhalten.

Das Ausgangssignal von Sendeanlagen ist von diesen "Störaussendungs"-Forderungen ausgenommen, da deren Abstrahlung (einer bestimmten Frequenz) ja Sinn und Aufgabe des Ge-

rätes ist. Für solche Ausgangssignale gelten jeweils produktspezifische Anforderungen, deren exakte Einhaltung Voraussetzung zur Typenzulassung sind.

2.3.3.2 Elektromagnetische Beeinflussbarkeit (EMB)

Darunter ist die Fähigkeit eines Gerätes zu verstehen, trotz von außen zugeführter Störsignale zufriedenstellend zu funktionieren (Störsicherheit). Solche Störsignale können z. B. elektromagnetische Felder von einer benachbarten Sendeanlage verursacht sein oder über Anschlussleitungen wie das Netzkabel zugeführt werden.

3. INSTALLATION

3.1 Allgemeines

Der Anschluss der Antenne ist grundsätzlich nur an dem jeweiligen Antennenanschluss an den Funkmodulen mit entsprechend passenden Steckern / Buchsen erlaubt.



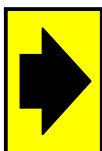
Beim Sendebetrieb ist der Aufenthalt in der Nähe der Antenne nicht zulässig, da er zu gesundheitlichen Schäden führen kann!

Vor Installation der Antennen eines neuen Systems ist es angebracht, den gesamten Systemumfang auszutesten, wobei die Systemeinheiten vorzugsweise in einer Testaufstellung direkt nebeneinander anzuordnen sind. Da so von vorneherein Übertragungsprobleme ausgeschlossen sind lassen sich eventuelle Konfigurationsprobleme dann leichter erkennen und beheben.

Ist das System einmal im Labor erfolgreich getestet, haben Kommunikationsprobleme, die nach der Installation auftreten, zumeist folgende Ursachen:

- Fehlerhafte Installation der Antennen oder Antennenkabel
- Hindernisse auf der Funkstrecke
- Zu großer Funkabstand
- Störungen durch Funkteilnehmer auf demselben Kanal

Schwierigkeiten treten wohl am häufigsten aufgrund fehlerhafter Antenneninstallation oder gestörter Funkstrecken auf. Bei Problemen mit der Funkstrecke (zu großer Abstand bzw. Hindernisse) kann oftmals die Benutzung einer leistungsfähigeren Antenne oder der Einsatz eines Repeater Abhilfe schaffen.



Bei der Installation der Funkstrecke sind die Vorgaben der Hersteller der Funkmodule zu beachten.

Generell sollte jedes Funkmodul am GND-Anschluss geerdet werden, damit die eingebauten Schutzmassnahmen auch greifen können.

3.2 Geräteinstallation

Die Installation der Funkstrecke umfasst pro Standort die folgenden Elemente:

- Funkmodul
- Antennenkabel
- Antenne
- Blitzschutz

In der folgenden Darstellung ist die prinzipielle Anordnung und Verbindung der Geräte dargestellt.

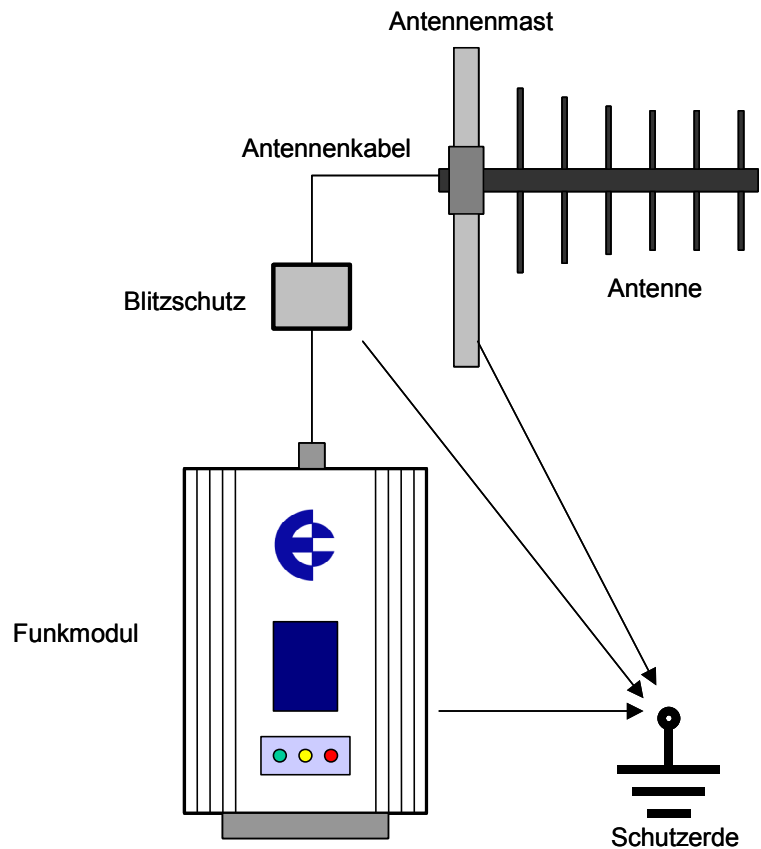
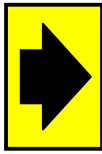
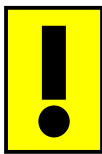


Abbildung 9: Übersicht über die Installation aller Geräte eines Standortes

3.2.1 Installation des Funkmoduls



An dieser Stelle wird beschrieben, wie das Funkmodul zu installieren ist, um einen einwandfreien Betrieb auf der Funkstrecke zu erzielen. Der Anschluss der signalgebenden und empfangenden Geräte ist im Handbuch des jeweiligen Funkmoduls nachzulesen.



Das Funkmodul ist an Schutz Erde anzuschließen.

3.2.2 Installation der Antenne

3.2.2.1 Auswahl des Antennenstandortes

Bei der Auswahl des Antennenstandortes sollten u.a. folgende Kriterien beachtet werden:

- Höhe der Antenne (je höher desto besser)
- Hindernisfreiheit in Senderichtung
- Blitzschlaggefährdung
- Abstand zu anderen elektromagnetischen Quellen
- Günstiger Kabelweg
- Vandalensicherheit

Am Antennenstandort ist ein geeigneter Mast zu installieren (Durchmesser ca. 6 cm), an dem die Antenne mit Mastschellen befestigt werden kann. Dieser Mast sollte möglichst hoch stehen, um die Reichweite der Anlage zu vergrößern. Ideal ist Sichtverbindung zur entfernten Antennenanlage. Die Montage der Antenne erfolgt knapp unter der Mastspitze. Dabei muss das Entwässerungsloch der Antenne nach unten zeigen. Sie wird grob in Richtung der entfernten Anlage ausgerichtet. Der Mast muss an Schutz Erde angeschlossen werden.

3.2.2.2 Antennenausrichtung

Der Antennenausrichtung kommt eine hohe Bedeutung zu, da insbesondere bei gerichtet sendenden Antennen erst durch exakte Ausrichtung der volle Wirkungsgrad erzielt werden kann. Folgende Vorgehensweise hat sich bewährt:

- Entferntes Funkmodul in Dauersendebetrieb bringen, lokales Modul zur Anzeige der Funksignalstärke konfigurieren (siehe Handbuch),
- Antenne zunächst um ca. 45° und später um ca. 15° Schritt für Schritt drehen und die Ausrichtung optimieren
- Nach jeder Richtungsänderung von der Antenne entfernen und dem Funkmodul genug Zeit geben, um sich zu stabilisieren. Erst dann den Wert für die Stärke des Funksignals ablesen
- Ist die Richtung bestimmt, muss die Polarisation optimiert werden. Das Verfahren jedoch mit Drehen um die Längsachse der Antenne wiederholen
- Prozedur an der anderen Antenne wiederholen

3.2.3 Installation des Antennenkabels



Vor der endgültigen Installation des Antennenkabels müssen die Antennen ausgerichtet und die Funkstrecke vermessen sein.

3.2.3.1 Auswahl des Antennenkabels

Antennenkabel sind verlustbehaftet. Die von ihnen verursachte Dämpfung wächst mit der Kabellänge. Für den Einsatz als Antennenkabel stehen zwei verschiedene Kabeltypen zur Verfügung. Auch die verwendeten Stecker sorgen für zusätzliche Verluste der Leistung, die die Antenne erreichen. Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die zu erwartenden Leistungseinbußen:

- | | | |
|---|--------------------------------------|------------------------|
| - | RG 58: | Dämpfung 3,5 dB / 10 m |
| - | RG213 | Dämpfung 1,5 dB / 10 m |
| - | Übergang Antennenstecker auf Buchse: | Dämpfung ca. 0,5 dB |

Um die Verluste auf dem Antennenkabel wieder auszugleichen können Richtantennen montiert werden, die über einen entsprechenden Antennengewinn verfügen.

3.2.4 Verlegung des Antennenkabels

Bei der Verlegung des Antennenkabels sind folgende Punkte zu beachten:

- Nicht parallel zu Stromleitungen oder sonstigen elektrischen Feldern verlegen
- Kabel nicht knicken
- Steckerverbindungen im Außenbereich wasserdicht verschließen
- Zugentlastungen für die Kabel vorsehen



Die Steckerverbindungen zwischen Antenne und Koaxialkabel sind sorgfältig zu verschließen, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Feuchtigkeit im Koaxialkabel ist ein weitverbreitetes Problem in der Funkkommunikation. Wir empfehlen dazu die Verwendung von innenklebendem Schrumpfschlauch.

3.2.5 Blitzschutzmassnahmen

Pericom empfiehlt die Installation eines Blitzschutzes. Dieser unterbricht das Antennenkabel. Er wird in der Nähe des Antenneneingangs des Funkmoduls installiert und mit Schutzerde verbunden.

4. Fehlersuche

Da die Fehlersuche für die einzelnen Funkmodule sehr unterschiedliches Vorgehen verlangt, wird an die Stelle auf die jeweiliegn Hnadbücher verwiesen.

5. Garantie und Service

Wir freuen uns, dass Sie sich für dieses Gerät entschieden haben. Auf dieses Produkt haben Sie zwei Jahre Garantie ab Auslieferung.

Diese Garantie greift nicht in folgenden Fällen:

- Defekte, die durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch der Geräte entstanden sind.
- Von diesem Bedienerhandbuch abweichende Benutzung des Gerätes
- Missbräuchliche Handhabung
- Fahrlässigkeit oder Defekte durch externe Umstände sowie
- Reparaturen oder Modifikationen durch unbefugte Personen.

Die gesamten Produktspezifikationen können über Pericom AG direkt bezogen werden. Wenn Unklarheiten über die Benutzung der Geräte bestehen, sollten mit uns Kontakt aufnehmen.

Für den Fall, dass Ihre Lieferung fehlerhaft ist, garantieren wir eine kostenlose Reparatur oder den Austausch der defekten Geräte. Diese Garantie enthält nicht die durch den Transport anfallenden Kosten.

Diese Garantie beinhaltet nicht eventuelle Folgeschäden oder Verluste im geschäftlichen Bereich.

Sollten Sie eine Reklamation haben oder Service benötigen, setzen Sie sich mit uns in Verbindung.

Pericom AG
Hungerbühlstr. 17

CH-8500 Frauenfeld

T +41.52.74000.52
F +41.52.74000.51

Pericom AG Zweigniederlassung Deutschland
Hauptstr. 17

D-78262 Gailingen

+49.7734.970.21
+49.7734.970.22