

# Antennenverlegung

## Antennenverlegung bei Diversity-Empfängern

### Grundsätze:

- Die beiden Empfängerantennen sollten räumlich getrennt verlegt sein.
- 90Grad Anordnung beider Antennen ist optimal.

**Daraus folgt: Je weiter räumlich auseinander die Antenne verlegt werden, desto besser das Ergebnis** (einer der Gründe, warum zwei getrennte Empfänger eine optimale Lösung darstellen).

Umgesetzt auf die Anwendung im Modell gibt es dazu folgende Vorschläge:

- Die beiden Antennen sollten immer so weit auseinander wie möglich verlegt werden.
- Optimal ist, wenn die beiden Antennen nicht in der selben Richtung, sondern um 90 Grad versetzt verlegt werden, z.B. eine Antenne nach hinten im Rumpf oder senkrecht nach oben, die andere Antenne in der Nasenleiste oder Endleiste des Tragflügels.
- Die Verwendung von Stabantennen kann generell empfohlen werden. So kann bei großen Modellen z.B. eine Stab-Antenne vorne am Rumpf, die andere Stabantenne hinten am Rumpf verlegt werden.
- In großen Seglern kann oft nichts anderes gewählt werden, als die Verlegung nach hinten im Rumpf. Dabei sollte dann aber jede Antenne mit dem größt möglichen Abstand zur anderen Antenne auf je einer Außenseite im Rumpf verlegt werden.
- **Generell gilt:**  
Je mehr „Antennenfläche“ der beiden Empfänger in jeder möglichen Position des Modells vom Sender aus „zu sehen“ ist, desto besser der Empfang, desto besser die Diversity-Wirkung. Es sollte keine Richtung zum Sender möglich sein, indem von dort aus beide Antennen nur als Punkt zu sehen sind.

### Beispiel:

In unserem 3m Motormodell haben wir eine Stabantenne hinter der Kabinenhaube senkrecht nach oben verlegt, die zweite Antenne liegt nach unten im Rumpf, dann gestreckt nach hinten.



**Von Vorne** "sieht" der Sender die Stabantenne in voller Länge, den größten Teil der zweiten Antenne sieht er nur punktförmig. Es wirkt eine komplette Antenne zum Auffangen der Antennenenergie.

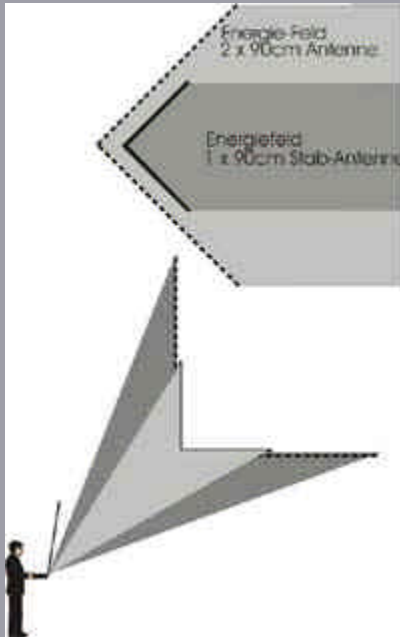
**Von der Seite** "sieht" der Sender die Stabantenne in voller Länge, die gesamte zweite Antenne in voller Länge. Es wirken beide kompletten Antennen zum Auffangen der Antennenenergie.

**Von hinten** "sieht" der Sender die Stabantenne in voller Länge, den größten Teil der zweiten Antenne sieht er nur punktförmig. Es wirkt eine komplette Antenne zum Auffangen der Antennenenergie.

**Es gibt also bei diesem Beispiel keine Lage zum Sender, in der weniger als 1 komplette Antennenfläche wirkt.**

**- Mehr Sicherheit -**

Hier ein [link zu unserem Empfänger-ABC](#), da ist eine ausführliche Beschreibung über den Einbau der Empfangsanlage zu finden



## Empfangs-Antenne als "Energiefänger"

Man kann neben der Abstimmung einer Empfangs-Antenne auf bestimmte Frequenzen und damit verbundenen Optimierungen des Empfangs, die Antennen auch als reine "Energie-Einfänger" betrachten.

Unsere private Fernseh-Satellitenantenne muß mit 60cm Spiegel auskommen, die großen Satelliten-Empfangs-Stationen der Fernseh-Anstalten arbeiten mit Durchmessern der "Antennenschüsseln" von 3-12Meter.

Grund ist, es wird dadurch mehr Energie "eingefangen", es muß weniger Signal verstärkt werden, das Signal ist viel besser verwertbar.

Das gilt auch für unsere Modell-Empfangsanlage. Nimmt man die gegen Richtwirkungen optimale Stabantenne, dann kann man bei einer Antenne von 90cm maximal die Energie auffangen, die 2 Schenkel mit jeweils nur 45cm einfangen können.

Hat man 2 Antennen (Diversity-System) zur Verfügung, dann können wir 2x 90cm lange Schenkel bilden, ein Energie-Gewinn von Faktor 4.

Auch das erklärt die höheren Reichweiten und den besseren Rauschabstand von Diversity-Systemen.

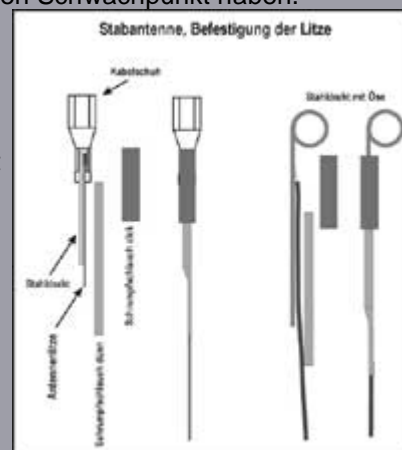
## Stabantenne

Beim Verlegen von 2 Antennen soll eine davon als Stabantenne senkrecht nach oben ausgeführt werden (mit der normalen Litze dürfte der vertikale Anteil recht schwierig werden). Dafür gibt es im Handel ganz brauchbare Stabantennen, die aber immer einen Schwachpunkt haben.

**Der Schwachpunkt ist die Lötstelle, an der die Antennenlitze mit der Stabantenne verlötet wird.**

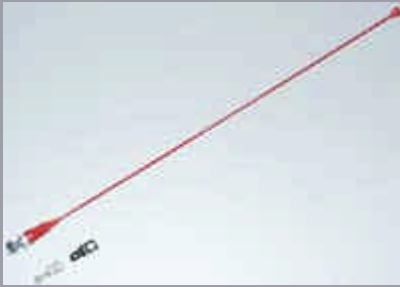
Beim Löten kriecht das Lötzinn in die Antennenlitze und macht diese auf bis zu 2 cm sehr spröde. Dadurch kann es vorkommen, daß die Antennenlitze unter der Isolierung abbricht, z.B. durch Vibration oder sonstige mechanische Belastungen. Dies ist dann nicht sichtbar und daher sehr gefährlich, die Reichweite kann erheblich reduziert werden, das Modell kann abstürzen.

Um dies zu verhindern, gibt es eine ganz einfache Methode, die im folgenden kurz beschrieben wird.



Man lötet einfach zusammen mit der Antennenlitze ein Stück Stahldraht (5cm) an den Kabelschuh. Der Stahldraht wird mit einem dünnen Schumpfschlauch, der länger ist als der Stahldraht, verschumpft. Darüber kommt noch mal ein dickerer Schumpfschlauch um alles bis ganz vorne zu isolieren. Damit übernimmt der Stahldraht die mechanischen Belastungen in der Nähe der Lötstelle, ein Ermüdungsbruch unter der Isolierung der Antennenlitze ist so kaum mehr möglich.

Ist kein Kabelschuh vorhanden, wird einfach in ein Ende eines Stahldrahtes eine 360Grad Öse gebogen, die später zum Verschrauben dient. Dort wird die Antennenlitze angelötet und wieder beschumpft.



### Stabantenne

Zur optimalen Antennenverlegung mit Diversity-Anlagen.

Best.Nr. 95 5003, ca. 25cm **€ 9,00**

Best.Nr. 95 5004, ca. 45cm **€9,00**

Ganz bewußt werden beim DSL-System 2 komplette, voneinander getrennte Empfänger eingesetzt. Dadurch wird Empfangssignal 2x empfangen und 2 x komplett verarbeitet, es sind immer 2 Empfänger im Einsatz. Es entsteht sog. Voll-Diversity-Empfang mit Rauschabstandsgewinn, im Gegensatz zur Diversity-Antennenumschaltung, bei der lediglich ein Empfänger im Einsatz sein kann und Umschaltzeiten entstehen.

Neben den erheblich besseren Diversity-Eigenschaften ergibt sich durch die getrennte Bauweise zusätzlich die Möglichkeit, die Empfänger nahe zu den Servos zu bauen, z.B. ein Empfänger im Rumpf, ein Empfänger im Flügel. Dadurch sind nur 4 Zuleitungen zum Flügel notwendig (Plus, Minus und 2-Datenleitungen).

So lassen sich erhebliche Mengen an Kabeln und Steckverbindungen einsparen. Außerdem lassen sich die beiden Antennen einfacher und weitab von Kabeln oder anderen Störquellen verlegen.

