

# **micro 47G**

## ***indoor***

Miniatur-Elektrohubschrauber  
für Indoorbetrieb  
mit koaxial gegenläufigen Rotoren

**Best.-Nr. 4491**    **Flugfertig montiertes, eingeflogenes Modell  
incl. Motoren, Servos, Drehzahlsteller, Gyro,  
Li-Po-Akku mit Ladegerät (12V/220V), und  
FM-Sender.**

### **Warnung!**

Ein RC-Hubschrauber ist kein Spielzeug! Er ist ein kompliziertes Fluggerät, das durch unsachgemäßen Umgang Sach- und Personenschäden verursachen kann.

**Sie allein sind für einen gefahrlosen Betrieb verantwortlich!**

## Vorwort

Der Miniatur-Elektrohubschrauber „micro 47G indoor“ ist ein vollwertiges, frei fliegendes Hubschraubermodell, das über eine FM-Funkfernsteuerung mit vier Funktionen gesteuert wird und für den Indoor-Flugbetrieb vorgesehen ist. Das Modell besitzt zwei koaxial angeordnete, gegenläufige Rotoren und benötigt somit keinen Heckrotor; es zeichnet sich durch eine überragende Flugstabilität aus und kann daher schon nach relativ kurzer Lernphase beherrscht werden.

Der „micro 47G indoor“ wird flugfertig zusammengebaut und bereits eingeflogen geliefert. Aus verpackungstechnischen Gründen wurde die Stabilisierungsstange vom oberen Rotor demon- tiert und muss vor Inbetriebnahme wieder aufgesetzt werden.

Die Stromversorgung des Modells erfolgt über einen mitgelieferten Lithium-Ionen-Polymer-Akku (LiPo-Akku), der **ausschliesslich** mit dem beiliegenden LiPo-Automatikladegerät aufgeladen werden darf, oder mit einem anderen, ausdrücklich für diesen Akkutyp als geeignet ausgewie- senen Ladegerät.

Die Stromversorgung des Senders erfolgt normalerweise über acht Trockenbatterien vom Typ „Mignon AA“ (nicht im Lieferumfang). Ein Betrieb mit wiederaufladbaren Akkus ist ebenso möglich, eine Ladebuchse ist bereits eingebaut.

Obleich alle Montagearbeiten bereits werkseitig ausgeführt wurden, hängt der Erfolg vom Be- treiber selbst ab. Da Modellhubschrauber generell schwieriger zu steuern sind als Flächenmo- delle und das koaxial gegenläufige Rotorsystem bestimmte Eigenheiten aufweist, ist es wichtig, vor den ersten Flugversuchen die gesamte Anleitung sorgfältig gelesen und verstanden zu ha- ben.

## Technische Daten

Länge ohne Rotor	360 mm
Höhe ca.	180 mm
Breite o. Rotor ca.	100 mm
Rotor-Ø ca.	340 mm
Fluggewicht ca.	210 g
Fernsteuerung	FM 4-Kanal
Stromversorgung	Li-Po Akku 7,4 V / 800 mAh

## Warnhinweise

- **Ein Modellhubschrauber ist kein harmloses Spielzeug! Es kann durch unsachgemä- se oder fahrlässige Handhabung beim Betrieb zu Sach- und Personenschäden führen.**
- **Ein Hubschrauber hat zwei im Betrieb schnell drehende Rotoren mit einer hohen Drehenergie. Alles, was dabei in die Drehebene der Rotoren gelangt, wird zerstört oder zumindest stark beschädigt - also auch Gliedmassen! Bitte extreme Vorsicht wal- ten lassen!**

- Gelangt ein Gegenstand in die Drehebene der laufenden Rotoren, so wird nicht nur dieser, sondern auch die Rotorblätter beschädigt. Teile davon können sich lösen, was zu einer extremen Unwucht führt, wodurch der gesamte Hubschrauber in Mitleidenschaft gezogen und unberechenbar wird.
- Störungen der Fernsteuerungsanlage, hervorgerufen beispielsweise durch Fremdstörungen, Ausfall eines Bauteils oder durch leere bzw. defekte Stromquellen, lassen einen Modellhubschrauber ebenfalls unberechenbar werden: Er kann sich ohne Vorwarnung in jede beliebige Richtung bewegen.
- Ein Hubschrauber besitzt eine grosse Anzahl von Teilen, die einem Verschleiss unterworfen sind, beispielsweise Getriebeteile, Motor, Kugelgelenke usw. Eine ständige Wartung und Kontrolle des Modells ist daher unbedingt erforderlich. Wie bei den „grossen“ Vorbildern üblich, muss auch am Modell vor jedem Start eine "Vorflugkontrolle" durchgeführt werden, bei der evtl. entstandene Mängel erkannt und rechtzeitig beseitigt werden können, bevor sie zu einem Absturz führen.
- Dieser Modellhubschrauber darf nur von Erwachsenen oder Jugendlichen ab 16 Jahren unter Anleitung und Aufsicht von sachkundigen Erwachsenen betrieben werden.
- Es besteht Verletzungsgefahr durch scharfe Spitzen und Kanten.
- Einen Modellhubschrauber zu steuern ist nicht einfach; zum Erlernen dieser Fähigkeit ist Ausdauer und ein gutes optisches Wahrnehmungsvermögen erforderlich.
- Vor der Inbetriebnahme des Modells ist es unerlässlich, sich intensiv mit der Materie "Modellhubschrauber" auseinanderzusetzen. Dies sollte sowohl durch Fachliteratur erfolgen, als auch praktisch, z.B. durch Zuschauen auf Modellflugplätzen mit Helikopterbetrieb, in Gesprächen mit anderen Modellhelikopterpiloten oder durch den Besuch einer Modellflugschule. Auch der Fachhandel hilft Ihnen gern weiter.
- Diese Anleitung unbedingt zunächst vollständig lesen. Erst mit dem Betrieb beginnen, wenn die Vorgehensweise klar verstanden worden ist!
- Änderungen des Aufbaus bei Verwendung anderer als in der Anleitung empfohlener Teile dürfen nicht vorgenommen werden, es sei denn, Sie haben sich von Qualität, Funktionstüchtigkeit und Eignung dieser anderen Zubehörteile überzeugt.
- Da Hersteller und Verkäufer keinen Einfluss auf einen sachgerechten Aufbau und ordnungsgemässen Betrieb des Modells haben, wird ausdrücklich auf diese Gefahren hingewiesen und jegliche Haftung abgelehnt.

## Anleitung und Warnhinweise zur Benutzung von LiPo - Akkus

### Allgemeine Hinweise

**Lithium-Polymer-Akkus (Kurzform: LiPo-Akkus) bedürfen besonders aufmerksamer Behandlung. Dies gilt sowohl bei Ladung und Entladung als auch bei Lagerung und sonstiger Handhabung. Hierbei sind die folgenden besonderen Spezifikationen einzuhalten:**

Fehlbehandlung kann zu Explosionen, Feuer, Rauchentwicklung und Vergiftungsgefahr führen. Daneben führt die Nichtbeachtung der Anleitungs- und Warnhinweise zu Leistungseinbußen und sonstigen Defekten.

Die Kapazität des Akkus verringert sich mit jeder Ladung/Entladung. Auch bei der Lagerung bei zu hohen oder zu niedrigen Temperaturen kann diese eine allmähliche Verringerung der Kapazität zur Folge haben. Im Modellbau erreichen die Akkus wegen der hohen Entladeströme und der Induktionsströme des Motors bei Beachtung aller Lade- und Entladevorschriften nach 50 Zyklen noch etwa 50-80% der Kapazität eines neuen Akkus. Akkupacks dürfen nur in Ausnahmefällen in Reihe oder parallel geschaltet werden, da die Zellenkapazitäten und der Ladezustand zu unterschiedlich sein können. Von uns gelieferte Akkupacks sind deshalb selektiert. Diese Anleitung ist sicher aufzubewahren und im Falle einer Weitergabe dem nachfolgendem Benutzer unbedingt mit auszuhändigen.

### Besondere Hinweise zur Ladung von Graupner-LiPo-Akkus

Da die Firma Graupner GmbH & Co. KG die richtige Ladung und Entladung der Zellen nicht überwachen kann, wird jegliche Garantie bei fehlerhafter Ladung oder Entladung ausgeschlossen.

Für die Ladung von Li-Po Akkus dürfen nur die zugelassenen Ladegeräte mit den dazugehörigen Ladekabeln verwendet werden. Jede Manipulation am Ladegerät bzw. Ladekabel kann zu schwerwiegenden Schäden führen. Die max. Ladekapazität muss auf das 1,05-fache der Akkukapazität begrenzt werden. Beispiel: 700mAh Akku = 735mAh max. Ladekapazität

**Verwenden Sie für die Ladung und Entladung von LiPo-Akkus nur speziell dafür ausgelegte Lade-/ Entladegeräte von Graupner, z. B. Graupner Best.-Nr. 6437 LiPo charger 4, Best.-Nr. 6438 LiPomat 4 Plus, Best.-Nr. 6410 Ultramat 10, Best.-Nr. 6412 Ultramat 12, Best.-Nr. 6416 ULTRA DUO PLUS 30 (im Li-Ionen oder Li-Mn oder Li-Po Modus (neu)) oder Best.-Nr. 94401 GMVIS – Commander ab Softwareversion V2003.**

**Je nach Akku kann für den Anschluss ein separat lieferbares Adapterkabel erforderlich sein.**

**Stellen Sie sicher, dass die Zellenzahl, bzw. die Ladeschlussspannung sowie die Entladeschlussspannung richtig eingestellt sind. Beachten Sie dazu die Bedienungsanleitung Ihres Lade-/Entladegerätes.**

**Der mehrpolige weiße Stecker (Zellenzahl + 1 Pole) ist für den Anschluss des Ladegerätes Best.-Nr. 6438 oder für den Anschluss des LiPo-balancers Best.-Nr. 6491, sowie für eine mögliche Einzelzellenladung zur manuellen Zellenangleichung vorgesehen. Auch hier kann, je nach Akku, für den Anschluss ein separat lieferbares Adapterkabel erforderlich sein.**

### Weitere Hinweise zur Handhabung

**Der zu ladende Akku muss sich während des Ladevorgangs auf einer nicht brennbaren, hitzebeständigen und nicht leitenden Unterlage befinden! Auch sind brennbare oder leicht entzündliche Gegenstände von der Ladeanordnung fernzuhalten. Akkus dürfen nur unter Aufsicht geladen werden.**

Grundsätzlich dürfen in Reihe geschaltete LiPo-Akkus im Pack gemeinsam nur geladen werden, wenn die Spannung der einzelnen Zellen nicht mehr als 0,05V abweicht. Sollte die Abweichung der Spannung der einzelnen Zellen mehr als 0,05V aufweisen, so muss die Zellenspannung durch Einzelzellenladung oder Einzelzellenentladung möglichst genau angeglichen werden.

Unter diesen Voraussetzungen können Graupner-LiPo-Akkus mit max. 2C (der Wert von 1C entspricht der Zellenkapazität) Ladestrom geladen werden. Ab einer Spannung von max. 4,2V pro Zelle muss mit einer konstanten Spannung von 4,2V pro Zelle weitergeladen werden, bis der Ladestrom 0,1-0,2A unterschreitet.

**Eine Spannung von über 4,25V pro Zelle muss auf jeden Fall vermieden werden, da die Zelle sonst dauerhaft beschädigt wird und Feuer verursachen kann. Um eine Überladung von einzelnen Zellen im Pack zu vermeiden, sollte für eine höhere Lebensdauer die Abschaltspannung zwischen 4,1V – 4,15V pro Zelle eingestellt werden.**

Nach jedem Ladevorgang ist zu prüfen, ob eine der Zellen im Pack eine Spannung von über 4,2V aufweist. Alle Zellen müssen die gleiche Spannung aufweisen. Sollte die Spannung der einzelnen Zellen mehr als 0,05V abweichen, so muss die Zellenspannung durch Einzelzellenladung oder Einzelzellenentladung angeglichen werden. Um ein Überladen der Zellen nach längerem Gebrauch in Packs zu vermeiden, sollten diese regelmäßig einzeln geladen werden.

Laden Sie niemals die Akkuzellen mit falscher Polarität. Wenn die Akkus verpolt geladen werden, gibt es unnormale chemische Reaktionen und der Akku wird unbrauchbar. Brüche, Rauch und Flammen können dadurch erzeugt werden. Der zulässige Temperaturbereich beim Laden und lagern von LiPo - Akkus beträgt 0-50°C.

**Lagerung:** LiPo Zellen sollen mit einer eingeladenen Kapazität von 10-20% gelagert werden. Sinkt die Spannung der Zellen unter 3V, so sind diese unbedingt nachzuladen (10-20%). Tiefentladung und Lagerung im entladenen Zustand (Zellenspannung < 3V) machen den Akku unbrauchbar.

**Besondere Hinweise zur Entladung von Graupner-LiPo-Akkus:**

Ein Dauerstrom von ca. 6C stellen für die Graupner-LiPo-Akkus kein größeres Problem dar. Bei größeren Strömen beachten Sie bitte die Katalogangaben.

**Eine Entladung von unter 2,5V pro Zelle schädigt die Zellen dauerhaft und ist daher unbedingt zu vermeiden. Deshalb müssen Sie den Motor abstellen, sobald Sie einen starken Leistungsabfall bemerken. Sollten die einzelnen Zellen verschieden voll geladen sein, käme die Unterspannungsabschaltung des Reglers eventuell zu spät, so dass einzelne Zellen zu sehr entladen werden könnten. Kurzschlüsse sind unbedingt zu vermeiden. Permanente Kurzschlüsse führen zur Zerstörung des Akkus, hohe Temperaturen und ggf. Selbstentzündung können die Folge sein. Die Akkutemperatur beim Entladen darf in keinem Fall über 70°C ansteigen. Ansonsten ist für eine bessere Kühlung oder für eine geringere Entladung zu sorgen. Die Temperatur lässt sich leicht mit dem Infrarotthermometer Best.-Nr. 1963 prüfen.**

**Weitere Hinweise zur Handhabung****Vermeiden Sie einen Kurzschluss.**

Schließen Sie die Akkus niemals kurz. Ein Kurzschluss lässt einen sehr hohen Strom fließen, der die Zellen aufheizt. Dies führt zu einem Elektrolytverlust, Gasen oder gar zu Explosionen. Vermeiden Sie die Nähe oder den Umgang der Graupner-LiPo-Akkus mit leitenden Oberflächen wegen der Gefahr eines Kurzschlusses.

**Stabilität der Gehäusefolie:**

Die Aluminium Laminate Film Folie kann leicht durch scharfe Gegenstände wie Nadeln, Messer, Nägel, Motoranschlüsse oder ähnliches beschädigt werden. Beschädigungen der Folie machen den Akku unbrauchbar. Der Akku muss deshalb so in das Modell eingebaut werden, dass auch bei einem Absturz oder Crash der Akku nicht verformt werden kann. Bei einem Kurzschluss könnte der Akku brennen. Ebenso können Temperaturen über 70°C das Gehäuse beschädigen, so dass dieses undicht wird. Dies hat einen Elektrolytverlust zur Folge, der Akku wird unbrauchbar und ist zu entsorgen.

**Mechanischer Schock:**

Die LiPo - Akkus sind mechanisch nicht so stabil wie Akkus in Metallgehäusen. Vermeiden Sie daher mechanische Schocks durch Herunterfallen, Schlagen, Verbiegen usw. Schneiden, reißen, deformieren oder bohren Sie niemals an der Laminate-Film-Folie. Verbiegen oder verdrehen Sie niemals den LiPo-Akku. Üben Sie keinen Druck auf den Akku oder die Anschlüsse aus.

**Handhabung der Anschlüsse:**

Die Anschlüsse sind nicht so robust wie bei anderen Akkus. Dies gilt insbesondere für den Aluminium+ Anschluss. Die Anschlüsse können leicht abbrechen. Wegen der Wärmeübertragung dürfen die Anschlussfahnen nicht direkt gelötet werden.

**Zellenverbindung:**

Direktes Löten an den Akkuzellen ist unzulässig. Direktes löten können Komponenten der Akkus wie Separator oder Isolator durch die Hitze beschädigen. Akkuanschlüsse können nur industriell durch Punktschweißung erfolgen. Bei fehlendem oder abgerissem Kabel ist eine professionelle Reparatur durch den Hersteller oder Vertreiber erforderlich.

**Ersatz von einzelnen Akkuzellen:**

Der Austausch von Akkuzellen darf nur durch den Hersteller oder den Vertrieb erfolgen und darf niemals vom Benutzer selbst vorgenommen werden.

**Keine Nutzung von beschädigten Zellen:**

Beschädigte Zellen dürfen in keinem Fall mehr in Benutzung genommen werden. Kennzeichen beschädigter Zellen sind u.a. beschädigte Gehäuseverpackung, Verformung der Akkuzellen, Geruch von Elektrolyte oder auslaufende Elektrolyte. In diesen Fällen ist eine weitere Verwendung der Akkus nicht mehr zulässig.

Beschädigte oder unbrauchbare Zellen sind Sondermüll und müssen entsprechend entsorgt werden.

**Allgemeine Warnhinweise**

Die Akkus dürfen nicht in Feuer gelangen oder eingeschert werden. Ebenso dürfen die Zellen nicht in Flüssigkeiten wie Wasser, Meerwasser oder Getränke eingetaucht werden. Jeder Kontakt mit Flüssigkeit gleich welcher Art ist zu vermeiden. Einzelne Zellen und Akkus sind kein Spielzeug und dürfen deshalb nicht in die Hände von Kindern gelangen. Akkus/Zellen außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren. Akkus dürfen nicht in die Nähe von Babys oder Kleinkinder gelangen. Sollten Akkus verschluckt worden sein, so ist sofort ein Arzt oder Notarzt aufzusuchen. Akkus dürfen nicht in eine Mikrowelle oder unter Druck geraten. Rauch und Feuer und noch mehr können die Folgen sein. Zerlegen Sie niemals einen LiPo-Akku. Das Zerlegen eines Akkus kann interne Kurzschlüsse verursachen. Gasentwicklung, Feuer und Explosionen oder andere Probleme können die Folge sein. Die in den LiPo-Akkus enthaltenen Elektrolyte und Elektrolytdämpfe sind gesundheitsschädlich. Vermeiden Sie in jedem Fall direkten Kontakt mit Elektrolyte. Bei Kontakt von Elektrolyte mit Haut, Augen oder anderen Körperteilen muss ein sofortiges Aus- oder Abspülen mit ausreichend frischem Wasser vorgenommen werden, anschließend muss ein Arzt konsultiert werden.

Im Gerät eingebaute Akkus immer aus den Geräten entnehmen, wenn das Gerät gerade nicht verwendet wird. Geräte nach dem Gebrauch immer ausschalten um Tiefentladungen zu vermeiden. Akkus immer rechtzeitig aufladen. Akkus auf einer nicht brennbaren, hitzebeständigen und nicht leitenden Unterlage lagern! Tiefentladene Li-Po Akkus sind defekt und dürfen nicht mehr verwendet werden!

## Haftungsausschluss / Schadenersatz

Weder die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung in Zusammenhang mit dem Modell, noch die Bedienung und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Fernsteuerungsanlagen können von der Firma Graupner überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. Graupner keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus der fehlerhaften Verwendung und dem Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

Soweit vom Gesetzgeber nicht zwingend anders vorgeschrieben, ist die Verpflichtung der Fa. Graupner zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert der an dem schadenstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge der Fa. Graupner. Dies gilt nicht, soweit die Fa. Graupner nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haftet.

## Inhaltsübersicht

• Vorwort . . . . .	S.2
• Warnhinweise . . . . .	S.3
• Funktionsweise eines koaxial-gegenläufigen Rotorsystems . . . . .	S.7
• Die "4 in 1" Bordelektronik . . . . .	S.8
• Inbetriebnahme . . . . .	S.9
• Laden des LiPO-Akkus . . . . .	S.10
• Vor dem Start . . . . .	S.10
• Der Erstflug . . . . .	S.15
• Explosionszeichnung . . . . .	S.16
• Ersatzteilzusammenstellungen . . . . .	S.17

## Hinweise zu dieser Anleitung

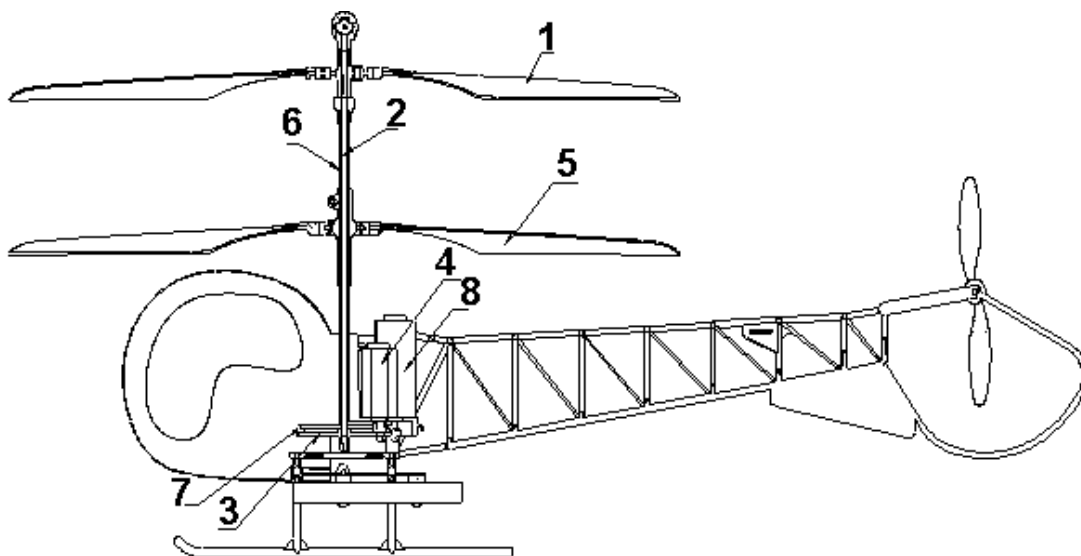
Damit das Helikoptermodell später einwandfrei und sicher geflogen werden kann, wurde diese Anleitung mit hohem Aufwand erstellt. Es wird nicht nur vom Anfänger unbedingt erwartet, exakt so vorzugehen, wie es nachfolgend beschrieben wird.

- Die Inbetriebnahme erfolgt anhand von Abbildungen, die mit erklärenden Texten versehen sind.
- Sämtliche Zahnräder und Lager sowie die Gelenke sind sorgfältig zu fetten bzw. zu ölen.
- Ersatzteilzusammenstellungen und Explosionszeichnung sind am Ende der Anleitung zu finden.

## Funktionsweise eines koaxial-gegenläufigen Rotorsystems

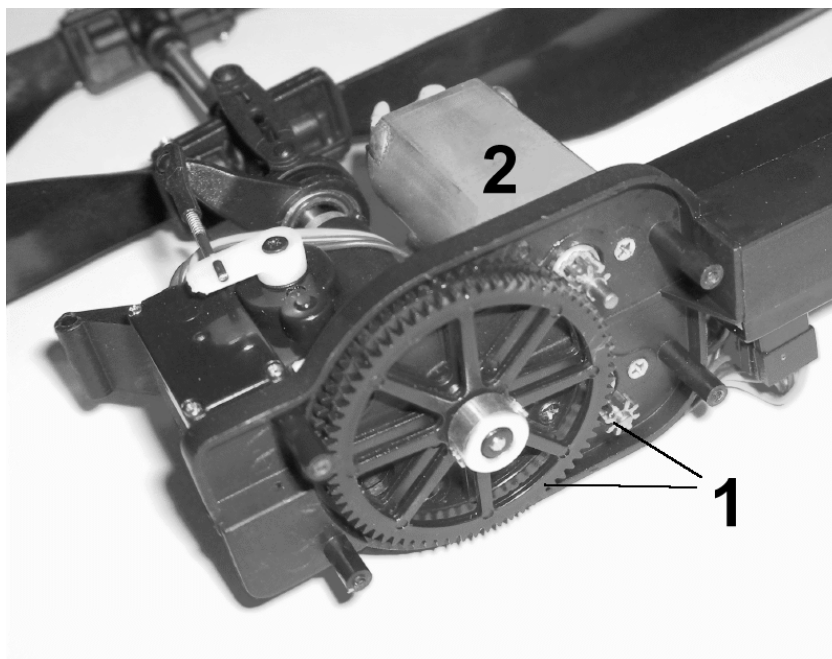
Anstatt das Hauptrotordrehmoment mit einem Heckrotor auszugleichen, besitzt das koaxial gegenläufige Rotorsystem zwei Hauptrotoren, die über einander angeordnet in entgegengesetzte Richtungen drehen. Das ermöglicht es, dass sich die Drehmomente der beiden Rotoren gegen einander ausgleichen, so dass sich der Rumpf weder im Schwebeflug, noch im Vorwärtsflug unbeabsichtigt um die senkrechte Achse dreht.

Abb.(1) zeigt die schematische Anordnung des Koaxialrotorsystems, bestehend aus: 2 Motoren, zwei koaxial laufende Rotorwellen und Rotoren, die über zwei separate Motoren mit Getriebe angetrieben werden. Die tatsächliche Ausführung zeigt Abb.(2) darunter.



**Abb. (1): Schematische Anordnung des Koaxialrotorsystems**

1. oberes Rotorblatt 2. Innere Rotorwelle 3. Getriebe für oberen Rotor 4. Motor für oberen Rotor  
5. unteres Rotorblatt 6. Äussere Rotorwelle 7. Getriebe für unteren Rotor 8. Motor für unteren Rotor



**Abb. (2): Die tatsächliche Ausführung des Koaxialrotorsystems**  
Antriebsmotor und Getriebe für den oberen(1) und den unteren (2) Rotor

Da die beiden Rotoren von separaten Motoren angetrieben werden ist es möglich, durch Erhöhen der Drehzahl des einen und Verringern der Drehzahl des anderen Motors unterschiedliche Drehmomente (bei gleichbleibendem Gesamtschub) zu erzeugen, was zu einer Drehung des Rumpfes um die vertikale Achse führt. Dieses nutzt man anstelle des Heckrotors bei konventionellen Hubschraubern für Drehungen im Schwebeflug und Richtungsänderungen im Vorwärtsflug.

Die Drehzahlen der Motoren werden am Sender sowohl mit der Rotorschubfunktion als auch mit der Gierfunktion gesteuert: Drückt man den „Gas“-Steuerknüppel nach vorn, so erhöht sich die Drehzahl an beiden Motoren und damit auch an beiden Rotoren gleichermassen. Wenn man dagegen den Steuerknüppel für die Gierfunktion nach rechts oder links drückt, erhöht sich die Drehzahl an einem Motor, während sie sich am anderen Motor verringert. Weil sich damit auch die Drehzahlen der beiden Rotoren und damit die Drehmomente gegensinnig verändern, dreht sich entsprechend der Rumpf des Hubschraubers nach rechts oder links.

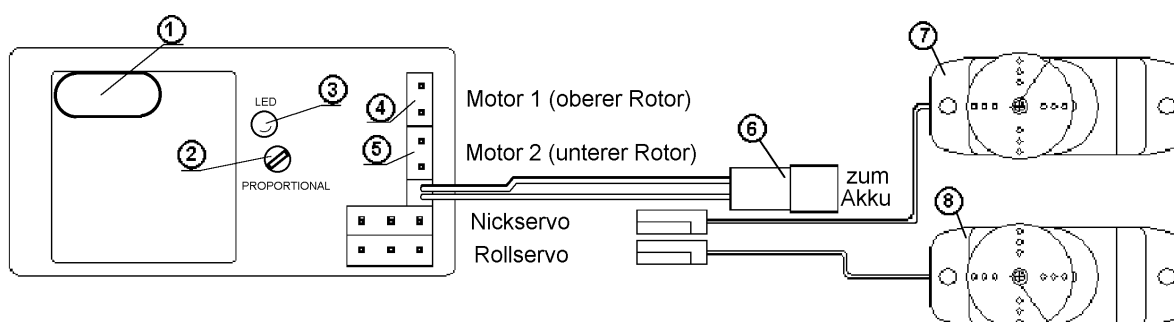
Genau wie bei einem konventionellen Hubschrauber mit Haupt- und Heckrotor steuert der Steuerknüppel für die Nickfunktion das Fliegen vorwärts und rückwärts und der Steuerknüppel für die Rollfunktion das Fliegen nach rechts und links.

Das wird dadurch erreicht, dass die beiden mit der Taumelscheibe verbundenen Servos die Rotorebene des unteren Rotors entsprechend neigen, wodurch der Hubschrauber dann in die gewünschte Richtung fliegt.

## Die "4 in 1"-Bordelektronik

Die sogenannte „4 in 1“ - **Bordelektronik** enthält Empfänger, Gyrosystem, Mischer und zwei Drehzahlsteller in einem Gehäuse. Sie ist bereits eingebaut und beide Motoren, beide Servos und der Stromversorgungsstecker sind daran angeschlossen. Abb.(3) zeigt die Verdrahtung.

Der Einstellregler „**Proportional**“ (Giertrimmung) ist werkseitig voreingestellt.



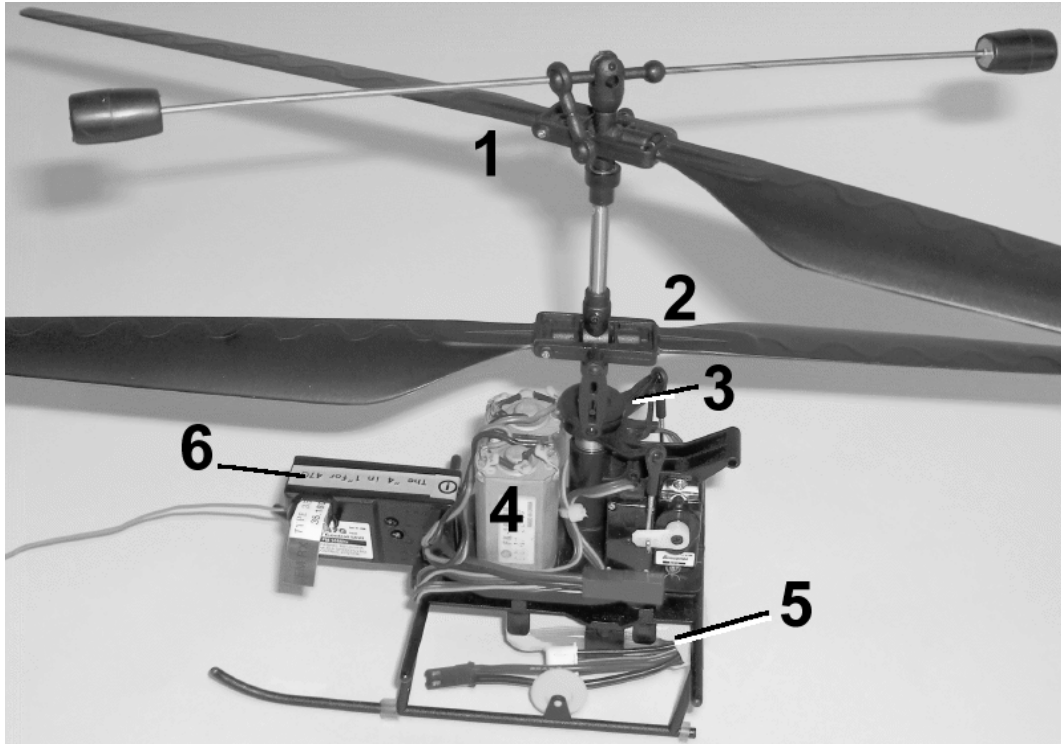
**Abb. (3): Verdrahtung der "4 in 1" - Bordelektronik**

1. Quarz 2. Proportional Trimmer (Giertrimmung) 3. Kontroll-LED  
4. Oberer Motoranschluss 5. Unterer Motoranschluss 6. Akku-Anschluss 7. Nickservo 8. Rollservo

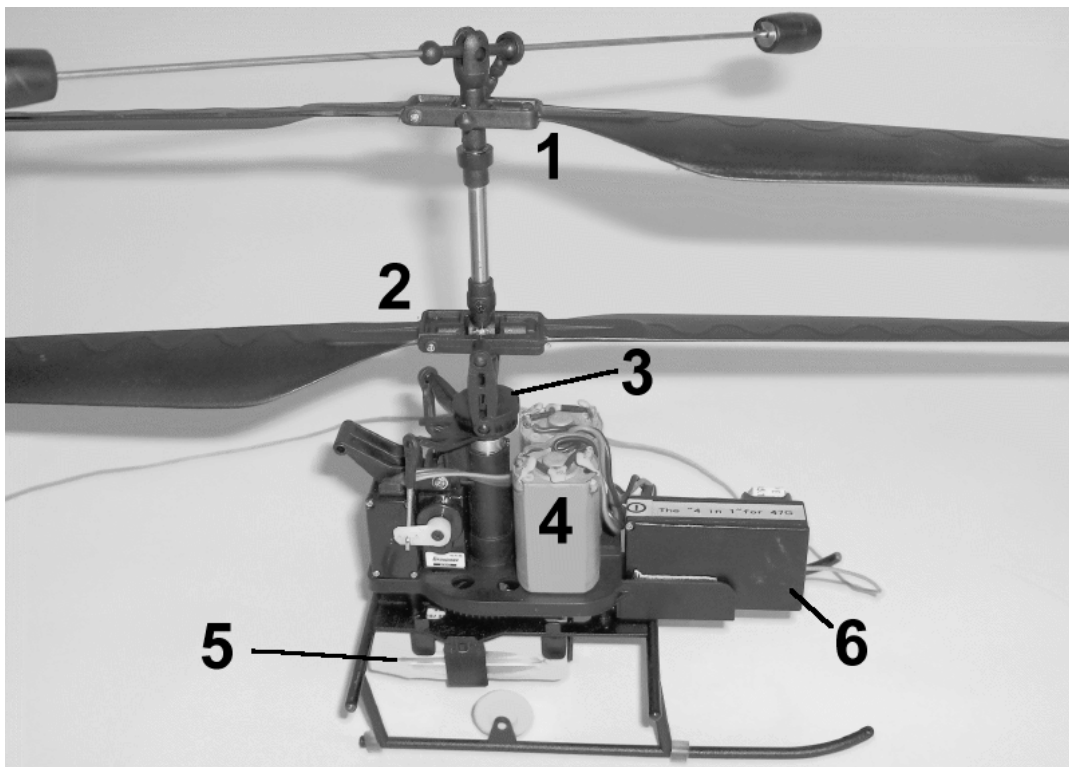


## Anordnung der Komponenten

Die Abb.(4) und (5) zeigen die Anordnung von Motoren, Servos, LiPo-Akku und "4 in 1" - Bordelektronik im Chassis des Hubschraubers.



**Abb. (4): Linke Seite des Hubschraubers:** 1. Oberer Rotor 2. Unterer Rotor  
3. Taumelscheibe 4. Motoren 5. LiPo -Akku 6. "4 in 1" - Bordelektronik



**Abb. (5): Rechte Seite des Hubschraubers:** 1. Oberer Rotor 2. Unterer Rotor  
3. Taumelscheibe 4. Motoren 5. Servos 6. "4 in 1" - Bordelektronik

## Laden des LiPO - Akkus

Abb. (6) zeigt den zweizelligen LiPo-Akku mit 800 mAh, das Li-Po-Automatikladegerät und den Netzadapter, der die 220V Netzspannung auf 12V herabsetzt als Eingangsspannung für das Ladegerät.

Das LiPo-Automatikladegerät besitzt sowohl eine Eingangsbuchse (5) als auch Anschlusskabel mit Krokodilklemmen (6); es kann daher entweder über die Krokodilklemmen an eine 12V Autobatterie angeschlossen werden oder über die Buchse an den Netzadapter.

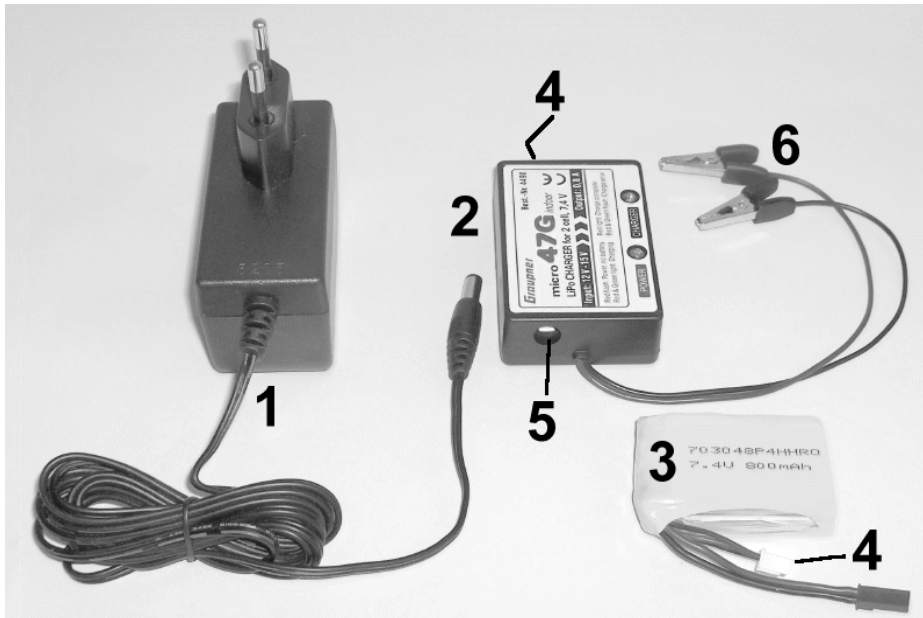


Abb. (6): Laden des LiPo - Akkus: 1. Netzadapter, 2. Ladegerät, 3. LiPo-Akku, 4. Ladeanschluss, 5. Eingangsbuchse, 6. Krokodilklemmen

1. Den Ausgangsstecker des Netzadapter in die Eingangsbuchse (5) des Ladegerätes einstecken (oder die Krokodilklemmen an eine 12V Autobatterie anschliessen).
2. Die rote LED beginnt zu blinken, so lange kein Akku angeschlossen ist.
3. Den Ladeanschluss des Akkus (weißer, 3-poliger Stecker) mit dem Ladeanschluss (4) des Ladegerätes verbinden. Sowohl die rote als auch die grüne LED leuchten konstant, während der Akku geladen wird.
4. Wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist, erlischt die grüne LED; die rote leuchtet weiter.
5. Jetzt alle Verbindungen in umgekehrter Reihenfolge wie oben beschrieben wieder trennen.

## Flugvorbereitungen

### 1. Stabilisierungsstange an den oberen Rotor montieren.

Die Stabilisierungsstange des oberen Rotors wird demontiert geliefert. Sie wird entsprechend der Abb. (7) montiert:

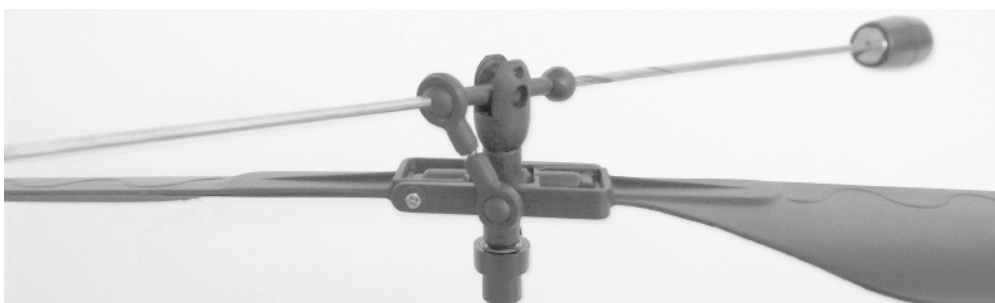


Abb. (7)

## 2. Anbringen des Akkus.

Der vollständig geladene Akku wird in den Akkuhalter eingeschoben.

## 3. Überprüfen der korrekten Schwerpunktlage.

Das Modell so anheben, wie in Abb.(8) gezeigt. Bei vollständig in die Halterung eingeschobenem Akku muss der Rumpf waagrecht hängen. Damit liegt der Schwerpunkt an der vorgesehenen Stelle, genau unter der Rotorachse.

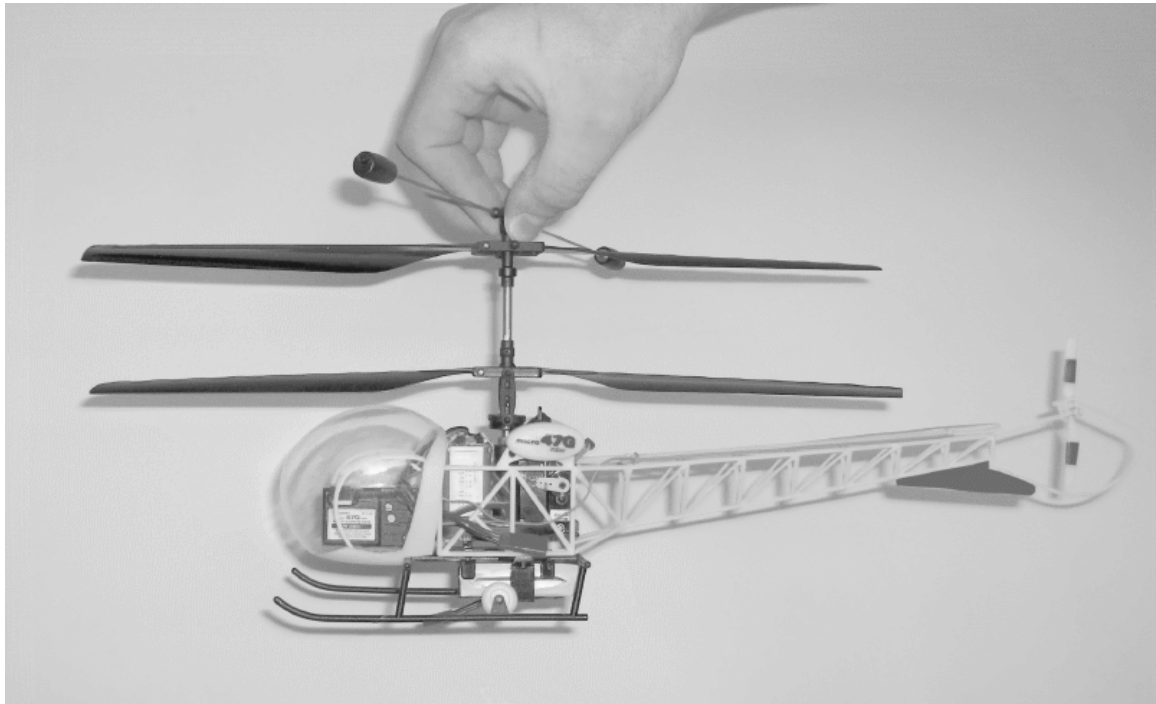


Abb. (8)

## 4. Einstellen der Fernsteuerung

- 1 EIN / AUS-Schalter
- 2 Spannungsanzeige
- 3 Quarz
- 4 Servoreverse-Schalter
- 5 Steuerknüppel für  
Rotorschub  $\updownarrow$   
Gieren  $\leftrightarrow$
- 6 Trimmhebel Gieren
- 7 Trimmhebel Rotorschub
- 8 Steuerknüppel für  
Nicken  $\updownarrow$   
Rollen  $\leftrightarrow$
- 9 Trimmhebel Rollen
- 10 Trimmhebel Nicken
- 11 Senderantenne

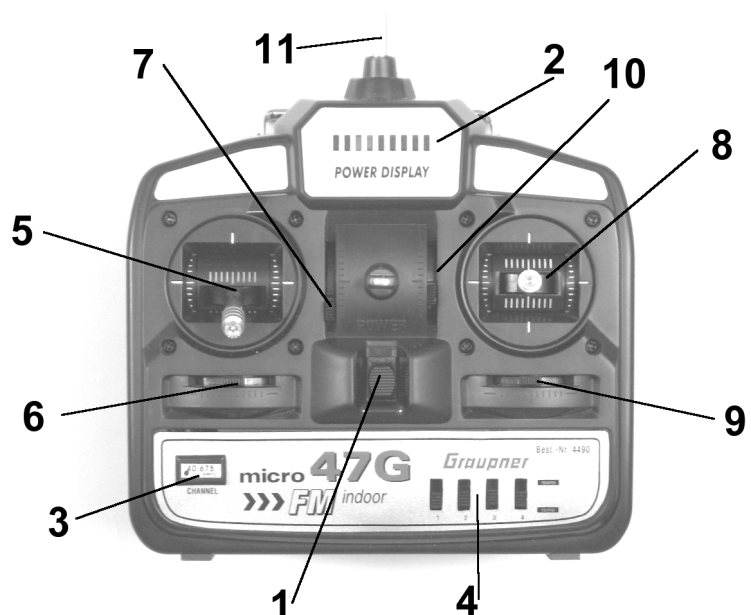


Abb. (9): Der Sender

## Ändern der Steuerknüppelbelegung

Die Zuordnung der Steuerknüppel zu den Steuerfunktionen kann geändert werden, wenn schon Erfahrungen im Steuern von Modellhubschraubern vorliegen und man eine andere Knüppelbelegung gewohnt ist.

*In allen anderen Fällen sollte die Belegung des Lieferzustandes (Mode 2) beibehalten werden.*

Zum Ändern der Steuerknüppelbelegung muss das Sendergehäuse geöffnet werden. Nach Herausdrehen der vier Schrauben auf der Rückseite kann die Rückwand entfernt werden; ggf. die Steckverbindung der Stromversorgung von der Platine abziehen. Oberhalb der runden Trainerbuchse werden auf der kleinen Zusatzplatine zwei Schiebeschalter sichtbar, mit denen eine der vier standardisierten Knüppelbelegungen gewählt werden kann.

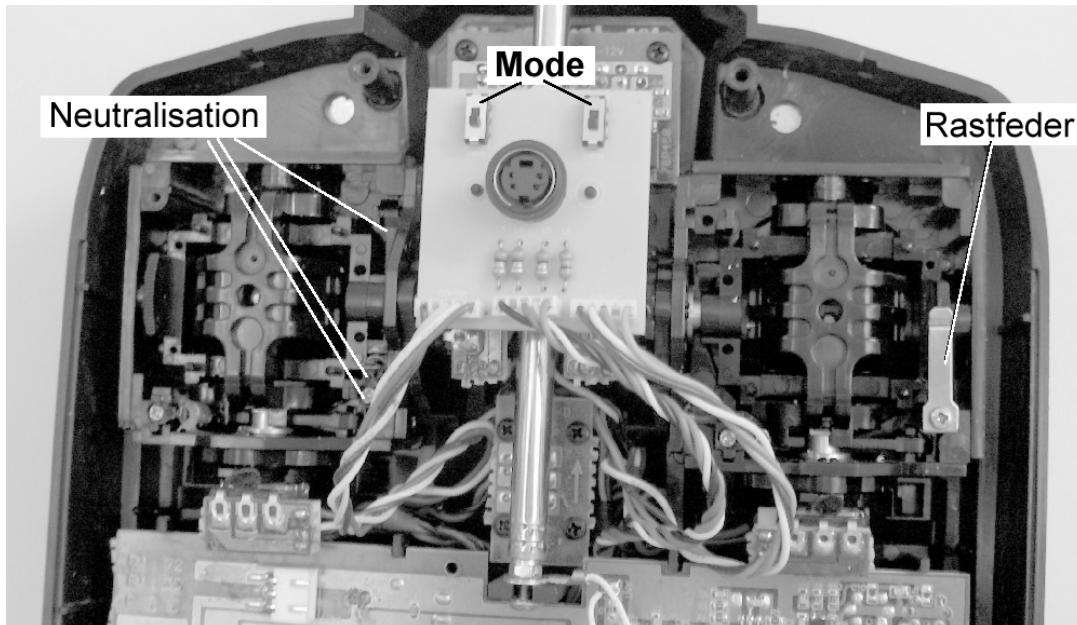


Abb. (10)

Bei den Modi 1 und 3 (Schubsteuerung rechts) muss zusätzlich die Neutralisationsmechanik für die Nicksteuerung sowie die Rastfeder für die Schubsteuerung jeweils auf den gegenüberliegenden Steuerknüppel umgesetzt werden, wie in Abb. (11) gezeigt:

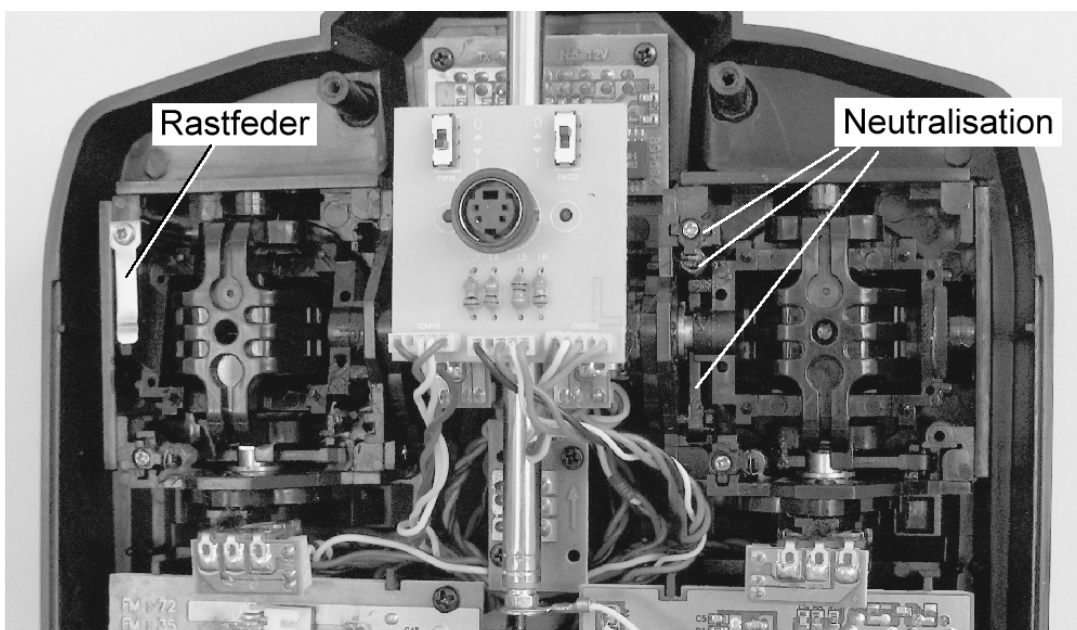


Abb. (11) Schubsteuerung rechts

Mit Hilfe der beiden „Mode“ - Schalter sowie mit den vier „Reverse“ - Schaltern auf der Vorderseite des Senders erfolgt die Knüppelbelegung entsprechend den nachfolgenden Abbildungen:

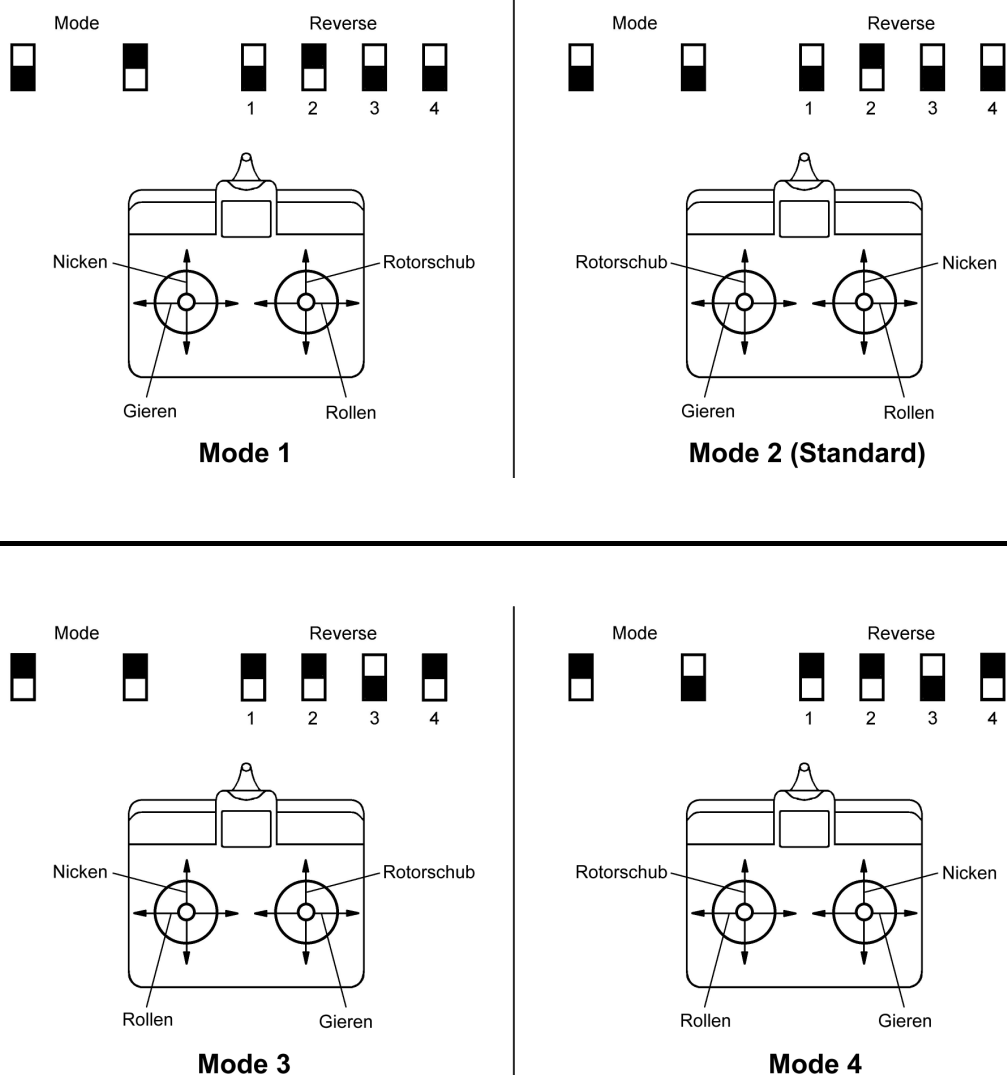


Abb. (12) Steuerknüppel-Belegungen

Die Reverse-Schalter sind den Steuerfunktionen wie folgt zugeordnet:

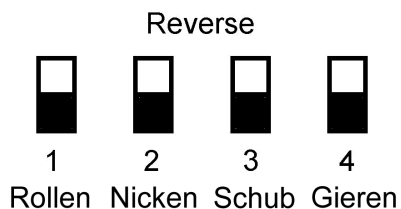


Abb. (13) Reverse-Schalter

Wer es auf Grund von Erfahrungen mit anderen Modellhubschraubern gewohnt ist, den Rotorschub durch Ziehen des Steuerknüppels zu erhöhen statt durch Drücken, kann daher mit dem Reverse-Schalter 3 die gewohnte Betätigungsrichtung auch hier einstellen.

**Wichtig:** Vor dem Einschalten des Senders sowohl den Rotorschub-Steuerknüppel als auch den zugehörigen Trimmhebel in die unterste Position (Motor AUS) bringen, die anderen Trimmhebel für Nicken, Rollen und Gieren in die Mittelstellung.

1. Die Position der vier Servoreverse-Schalter überprüfen.
2. Jetzt Sender einschalten.
3. Akku an die Bordelektronik anschliessen: Die LED blinkt zunächst rot, um nach einigen Sekunden erst grün zu blinken und dann konstant grün zu leuchten.  
*Sollte die LED weiterhin blinken, stehen Schubsteuerknüppel und/oder Trimmhebel nicht in „Motor AUS“-Position.*
4. Die Nicksteuerung vorwärts und rückwärts bewegen, die Rollsteuerung nach links und rechts, um die korrekte Funktion der Taumelscheibe zu überprüfen.

#### **6. Einstellungen, während der Hubschrauber in der Hand gehalten wird**

1. Das Modell mit den Fingern im Schwerpunkt so festhalten, dass der Rumpf horizontal ausgerichtet ist und es sich unter dem Einfluss der Steuerung bewegen kann.
2. Den Schubsteuerknüppel langsam nach vorn schieben. Zunächst beginnt sich der untere Rotor zu drehen, danach der obere. Langsam den Schubsteuerknüppel auf 1/3 des Gesamtweges vorschieben. Der Hubschrauber wird in irgend eine Richtung kippen: Das Modell jetzt nicht loslassen!
3. Beobachten bzw. fühlen, ob das Modell nach vorn, hinten, rechts oder links kippen will. Wenn sich der Rumpf nach links drehen will, stellt man den Gier-Trimmmhebel etwas nach rechts und umgekehrt.  
Wenn sich die Nase des Modells vorwärts neigt, wird der Nick-Trimmmhebel etwas zurückgezogen und umgekehrt.  
Wenn das Modell nach links kippen will, wird der Roll-Trimmmhebel etwas nach rechts verstellt und umgekehrt.
4. Wenn das Modell so getrimmt ist, dass es sich weder drehen, noch in irgend eine Richtung kippen will, den Schub-Steuerknüppel wieder in die „Motor AUS“-Position bringen. Akku wieder von der Bordelektronik trennen.  
Sender ausschalten.
5. Falls nötig, Akku vor der Aufnahme des Flugbetriebs nachladen.

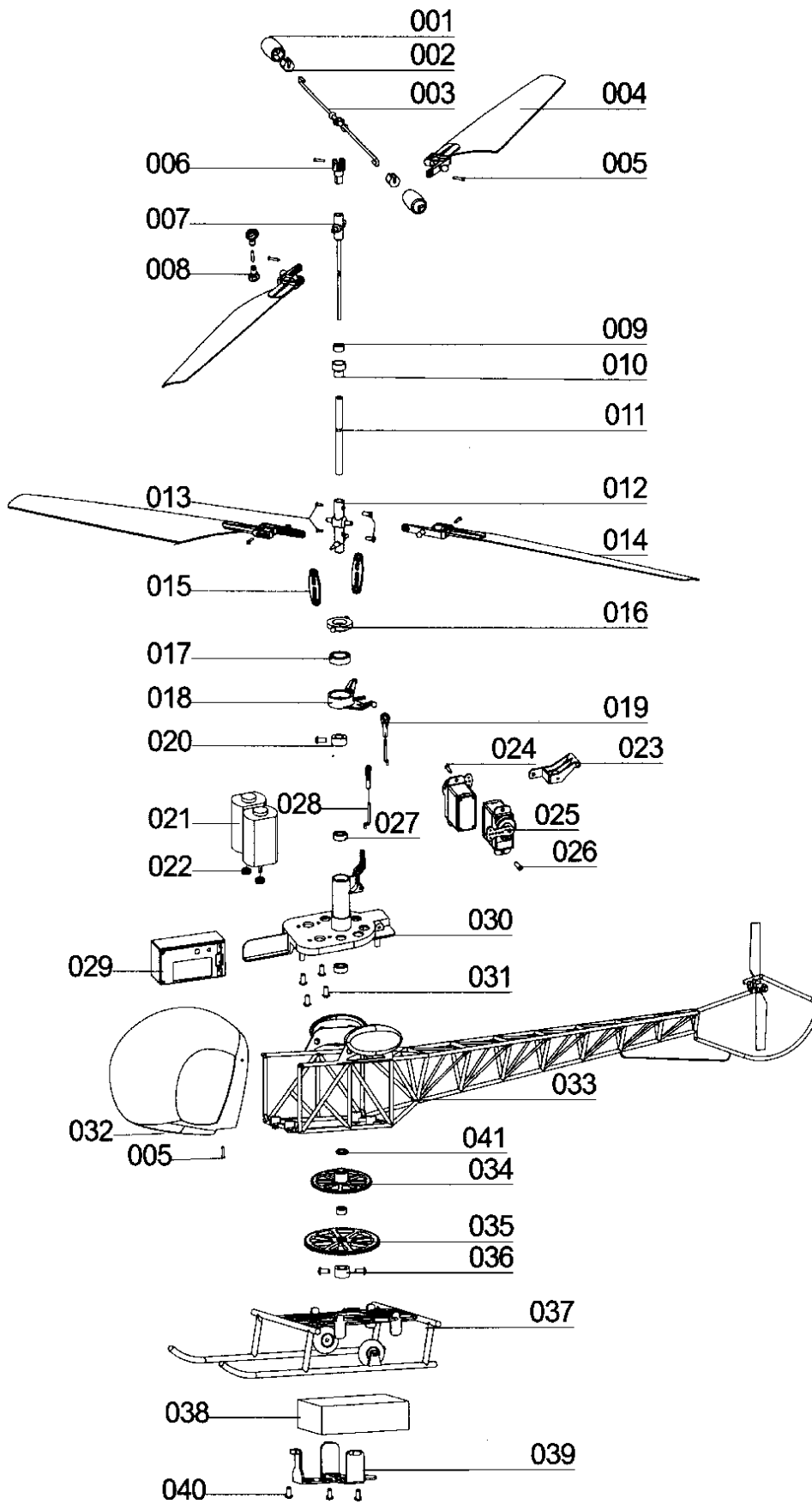


**Abb (14) Hubschrauber im Schwerpunkt festhalten**

## Der Erstflug

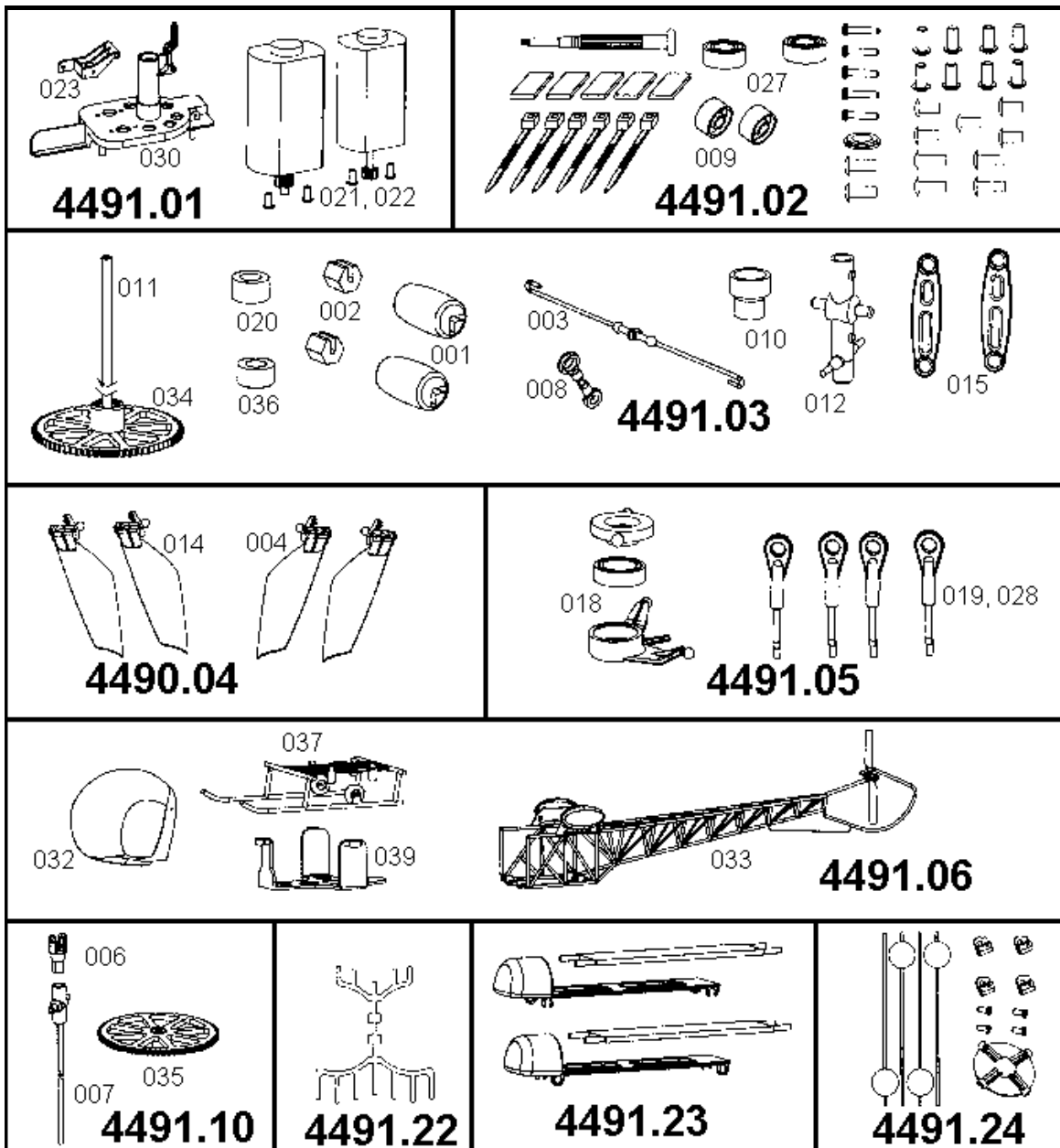
1. Das Modell auf einen ebenen Untergrund stellen, der es ihm erlaubt, zu rutschen und sich zu drehen.
2. Den Rotorschub-Steuerknüppel und den zugehörigen Trimmhebel in die unterste Position (Motor AUS) bringen; die anderen Bedienelemente so belassen, wie zuvor eingestellt.
3. Zuerst Sender einschalten, dann den Akku an die Bordelektronik anschliessen: Die LED blinkt zunächst **rot**, dann **grün**; warten, bis sie **konstant grün leuchtet**.
4. Vorsichtig die Schubsteuerung nach vorn schieben, bis die Kufen gerade vom Boden abheben wollen und sich das Modell nach rechts oder links wegdreht.  
Wenn nur eine kleine Korrektur erforderlich ist, um das Drehen zu beenden, wird das mit dem Gier-Trimmmhebel vorgenommen, grössere Korrekturen müssen an der Bordelektronik erfolgen:  
Wenn das Modell nach **rechts** dreht, landen und mit einem kleinen Schraubenzieher den Einstellregler „Proportional“ an der „4 in 1“-Bordelektronik etwas **gegen den Uhrzeigersinn** drehen und umgekehrt.  
*Die neue Einstellung wird erst wirksam, wenn der Akku von der Elektronik getrennt und wieder mit ihr verbunden wird.*  
Den Einstellvorgang so lange wiederholen, bis das Modell beim Abheben nicht mehr wegdreht.
5. Niemals den Schubsteuerknüppel auf Vollgas schieben oder abrupt betätigen. So lange üben, bis das Abheben und Aufsetzen funktioniert.
6. Den Schub in kleinen Schritten erhöhen, so dass das Modell 30-50 cm hoch abhebt. In dieser Höhe macht sich der sog. „Bodeneffekt“ bemerkbar, der das Modell instabil werden lässt, so dass es in unterschiedliche Richtungen davondriften will. Die Bewegungen mit den Steuerknüppeln abstoppen und mit den Trimmhebeln so nachtrimmen, dass das Modell auf einer Stelle stehen bleibt und höchsten langsam davondriftet.
7. Jetzt den Schub weiter erhöhen und das Modell auf „Kniehöhe“ steigen lassen. Dabei muss ständig mit den drei Steuerfunktionen Rollen, Nicken und Gieren korrigiert werden, damit das Modell nicht fortdriftet.
8. Nun den Schub noch weiter erhöhen und das Modell auf „Augenhöhe“ steigen lassen. Dabei weiterhin ein Wegdriften des Modells durch kleine, zur Bewegungsrichtung entgegengesetzte Steuerausschläge verhindern. Damit befindet sich das Modell im **Schwebeflug**.
9. Nun kann der Hubschrauber bewusst in alle Richtungen geflogen werden, also vorwärts, rückwärts, nach links oder rechts, höher oder niedriger usw. Mit entsprechender Übung lassen sich alle weiteren Schwebeflugmanöver fliegen, wie beispielsweise **Pirouetten** (Drehungen um die senkrechte Achse), **Rechteck**, **Schwebeflug-8** und **Ziellandungen** etc.
10. Wenn das Modell während des Fluges bei Schuberhöhung plötzlich unkontrollierbar wegzudrehen beginnt und dabei die Leuchtdiode an der Bordelektronik **rot** aufleuchtet, ist das ein Anzeichen dafür, dass der Akku leer ist: **Es muss unverzüglich gelandet werden**.
11. Nach der Landung immer zuerst die Verbindung von Bordakku und Bordelektronik trennen, erst danach den Sender ausschalten.
12. Sollte es einmal zu einem Absturz kommen, muss sofort die Schubsteuerung und der zugehörige Trimmhebel in die „Motor AUS“-Position gebracht, dann der Akku abgezogen und als letztes der Sender ausgeschaltet werden, um weitere Schäden an Hubschrauber und Elektronik zu vermeiden.

## Explosionszeichnung





## Ersatzteilzusammenstellungen



Ohne Abbildung:  
4490.09 Netz-Adapter

4490.07 Akku LiPo 2/800  
4490.20 Beleuchtungssatz

4490.08 LiPo-Automatklader  
4490.21 Schwimmerbausatz

**Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und  
Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)**  
Declaration of Conformity in accordance with the Radio and Telecommunications Terminal Equipment Act  
(FTEG) and Directive 1999/5/EG (R&TTE)

Graupner GmbH & Co. KG  
Henriettenstr. 94-96  
D-73230 Kirchheim/Teck

erklärt, dass das Produkt:

**micro 47G indoor**

declares that the product:

Verwendungszweck:

**Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen**

Intended purpose:

**Radio equipment for remote controlling of models**

Geräteklasse:

**2**

Equipment class:

bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den  
übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3 der R&TTE) entspricht.  
complies with the essential requirements of § 3 and the other relevant provisions of the FTEG (Article 3 of the R&TTE  
Directive), when used for it's intended purpose.

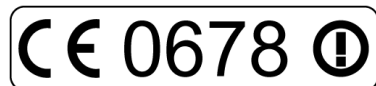
Angewendete harmonisierte Normen:

Harmonised standards applied:

**EN 60950** Gesundheit und Sicherheit gemäß § 3 (1) 1, (Artikel 3 (1) a)  
Health and safety requirements pursuant to § 3 (1) 1, (Article 3 (1) a)

**EN 301 489-1/-3** Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische  
Verträglichkeit (§ 3 (1) 2, (Artikel 3 (1) b))  
Protection requirements concerning electromagnetic capatibility  
(§ 3 (1) 2, (Article 3 (1) b))

**EN 300 220-1/-3** Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Frequenzspektrums  
(§ 3 (2), (Artikel 3 (2) ))  
Measures for the efficient use of the radio frequency spectrum  
(§ 3 (2), (Article 3 (2) ))



Kirchheim, 11. Mai 2005

Hans Graupner, Geschäftsführer  
Hans Graupner, Managing Director

**Graupner GmbH & Co. KG Henriettenstr. 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany**  
Tel: 07021/722-0 Fax: 07021/722-200 Email: info@graupner.de