

# ELEKTTRISCH, ABER RICHTIG

## AUF DIE RAHMENBEDINGUNGEN KOMMT ES AN

In der vorigen Ausgabe haben wir uns mit der Leistungsbetrachtung in Abhängigkeit des Modells befasst. Bevor wir uns nun an die Auslegung des Modells machen, müssen wir uns allfällige Rahmenbedingungen vergegenwärtigen. Die optimale Auslegung ergibt sich natürlich, wenn man quasi auf der grünen Wiese beginnen kann, ohne jegliche Einschränkungen. Oftmals gelten aber Rahmenbedingungen, die uns die „zweitbeste“ Lösung aufzwingen:

**Vorhandene Komponenten:** Ein bestehender Motor soll in einem neuen Modell wieder verwendet werden. Durch ein geschicktes Akkukonzept lassen sich die Akkus in mehreren Modellen einsetzen. Ich habe meine Modelle auf ein Vielfaches von 4s-Akkus konzipiert. So kann ich mit lediglich drei 4s-Packs acht unterschiedliche Modelle fliegen, indem ich sie je nach Bedürfnis als 4s-, 8s-, oder 12s-Auslegung zusammenschalte.

**Abmessung:** Eine häufige Einschränkung ist die Abmessung des Propellers, bedingt durch die Bodenfreiheit des Modells. Insbesondere bei einem schlanken Rumpf werden auch die Dimensionen des Motors oder der Akkus ein Thema sein.

**Gewicht:** Je leichter ein Modell ist, desto weniger elektrische Leistung ist nötig, um eine gewünschte Performance zu erreichen. Vielfach hat ein größerer und damit schwerer Motor einen besseren Wirkungsgrad. Die einseitige Fixierung auf den elektrischen Wirkungsgrad greift aber zu kurz, da es gilt das Gesamtsystem „Flugobjekt“ zu optimieren. Ein kleinerer Motor mit vermeintlich „schlechterem“ elektrischem Wirkungsgrad erzielt nicht selten eine bessere Flugleistung durch sein geringeres Gewicht und damit verbunden die Verringerung des Gesamtgewichts. Auch



**01** | Immer wieder tritt der Fall ein, dass spezielle Lösungen gefunden werden müssen. Foto: Jean-Michel Yve **02** | Die Verwendung von Dreiblattpropellern benötigt eine sehr sorgfältige Antriebsauslegung. Foto: Philipp Gardemin

lässt sich mit geschickt gewählten und aufeinander abgestimmten Komponentengewichten oft auch das Anbringen von Blei beim Auswiegen des Schwerpunktes verhindern oder zumindest reduzieren.

**Flugzeit:** Die zu erwartende Flugzeit ist sehr abhängig von der Modellart und dem eigenen Flugstil. Segelflugmodelle brauchen weniger Energie als Motormodelle. Und 3D-Akro ist energieintensiver als ein dynamisches Fliegen. Soll zudem eine gewisse Minimalflugzeit erreicht werden, müssen diese Faktoren berücksichtigt werden. Das Programm eCalc berechnet die Flugzeit bei (Dauer-) Vollgas mit einer 100-Prozent-Entladung. Die durchschnittliche Flugzeit wird auf Basis des halben Vollgasstromes mit einer 80-Prozent-Entladung berechnet. Modellart und Flugstil beeinflussen dieses Resultat positiv (Segler) wie auch negativ (3D). Die 20 Prozent Reserve schützen die LiPo-Akkus vor schädlicher Tiefentladung und decken einen zweiten Landeanflug ab. Durch die Einflussfaktoren Modellart und Flugstil empfehle ich jedem, sich die effektive Flugzeit durch sukzessives Herantasten zu erfliegen. Be-

ginnend ab etwa 50 Prozent bis 80 Prozent Entladung.

**Budget:** Das verfügbare Budget für ein Projekt wirkt sich allenfalls auf die Komponentenwahl aus. Billige Motoren weisen meist eine größere produktionsbedingte Streuung der Motorspezifikationen auf. Dies wirkt sich auf die effektiv erzielten Leistungsdaten aus und führt zu unvermeidlichen Abweichungen zu den theoretisch erfolgten Berechnungen. Aber auch Laufruhe, Belastbarkeit in Grenzbereichen und die Haltbarkeit spielen dabei eine Rolle.

**Wettbewerbsregeln:** Dem Wettbewerbspiloten können durch das Reglement noch weitere Limits diktiert werden, wie zum Beispiel Gewicht oder verwendbare Energie.

**Lärm:** Auch elektrische Modelle können örtliche Lärmvorschriften verletzen, denn Lärmemissionen gehen ausschließlich von der Luftschraube aus. Strömungsabriss an der Luftschraube und hohe Blattspitzengeschwindigkeiten machen auch elektrische Modelle laut.





**01** | Eine häufige Einschränkung ist die Abmessung des Propellers, bedingt durch bauliche Gegebenheiten wie bei dieser „Motorkrähe“ von Aeronaut. Foto: Philipp Gardemin **02** | Damit Segelflugmodellen mit großen Propellern ein Bodenstart gelingt, ist ein Startwagen erforderlich. Foto: Heiko Mannertz

Atmosphärische Bedingungen: Variierende Außentemperaturen und Flugplatzhöhen führen zu einer veränderten spezifischen Luftdichte. Diese wiederum ändert das Drehmoment an der Luftschraube und damit die Leistungsaufnahme des Motors. Mit zunehmender Höhe und zunehmender

der Außentemperatur nimmt die Luftdichte ab. Höhere Außentemperaturen verschlechtern zudem die Kühlung der Komponenten. Die durch die Verlustleistung bedingte Erwärmung der Komponenten kann schlechter abgeführt werden und führt im Extremfall zur Überhitzung.

Auch unter diesen nicht abschließenden Rahmenbedingungen oder gegenüber der Leistungsbeurteilung können Zielkonflikte entstehen, die es zu gewichten und entsprechend zu berücksichtigen gilt.

Markus Müller, [www.ecalc.ch](http://www.ecalc.ch)

# Im Frühtau ...

... in der Ebene



Ein kräftiger Wurf aus der Drehung hat das Modell auf Ausgangshöhe gebracht und jetzt gleitet der Segler langsam kreisend auf der Suche nach Thermik. Kaum ein Erlebnis im Modellflug ist damit vergleichbar. Mit der **Libelle** ist diese Art des Fliegens in greifbare Nähe gerückt.

„Get out and glide“



129,- €

## Libelle DLG

### Technische Daten

Spannweite: 1200 mm  
 Länge: 635 mm  
 Gewicht: 280-290 g  
 Flächenbel.: 13 g/dm<sup>2</sup>

### Lieferumfang Baukasten

Vormontierte Tragflächen, Leitwerke und Rumpf, Kleinteile u. Anleitung in Englisch. Montagezeit Ca. 1-2 Stunden.



HEMPEL  
 Modellflugwelt

HEMPEL Modellflugwelt - Bankplatz 2 - 38100 Braunschweig - ☎ 0531 2424555 - [www.modellflugwelt.de](http://www.modellflugwelt.de)