

RED.SHIP. Fachredaktion



Fachbeitrag, veröffentlicht in
SCHIFFS-MODELL 3/2002 / Neckar-Verlag :

MAGIC-DRIVE macht TRITON flott

PB0589
© H. Harhaus

!!! © Copyright beachten !!!

**Texte und Bilder sind urheberrechtlich geschützt !!
Sie dürfen nicht kopiert, verwendet oder veröffentlicht werden !!**

MAGIC-DRIVE macht TRITON flott

Womit fangen wir an, mit Antrieb oder Boot? Beides ist neu und berichtenswert!



Da ohne ein starkes Herz der schönste Körper zum Leichnam wird, lassen Sie uns mit dem Antrieb beginnen: MAGIC DRIVE von Simprop, eine neue Zeitrechnung wird mit dieser neuen Technologie im Schiffsmodellbau eingeläutet. Drehstrom-Technik verbunden mit Schrittmotor-Technologie realisiert unglaubliche Leistungen!

Aber fangen wir vorne an. Gehen Sie mit auf eine kurze Zeitreise zu den Anfängen der Elektrotechnik. Wenige Worte zum Wirkungsprinzip des Elektromotors müssen sein, damit man den Unterschied zur neuen Generation aufzeigen und verdeutlichen kann.

Grundlage für das Wirken eines Elektromotors herkömmlicher Bauart im Gleichstrom-Betrieb ist der Magnetismus. Die magnetische Kraft kann von einem Stück Eisen ausgehen; das ist erstlinig ein Permanent-Magnet oder Hufeisenmagnet (wegen der Form). Dieses Stück Metall ist, wenn es einmal magnetisiert wurde, immer magnetisch - daher der Name Permanent-Magnet - "Immer-Magnet". Eine Seite eines magnetisierten Stabes (oder eine Seite des Hufeisens) bildet den magnetischen Plus-Pol, die andere Seite den magnetischen Minus-Pol.

Solch ein Magnet zieht anderes Eisen an; er zieht aber auch (mit doppelter Kraft) einen anderen Magneten an, wenn die Pole ungleich sind. Treffen die gleichen Pole aufeinander, stoßen sich die Magnete gegenseitig stark ab.

Der Magnetismus kann aber auch von einer stromdurchflossenen Spule ausgehen, in deren Mitte ein Stück Eisen angeordnet wird. Wenn man Kupferdraht zur Spule wickelt, durch diese einen Strom fließen läßt, wird der umwickelte Eisenkern magnetisch. Unterbricht man den Strom, verliert der Eisenkern seine magnetische Kraft. Merke: Damit wird Magnetismus also schaltbar!

Nun zum altherwürdigen Elektromotor. Um den Magnetismus, und damit die Kraft zu verstärken, hat man beides konstruktiv trickreich miteinander verbunden. Im E-Motor ist außen im Gehäuse rundherum ein Permanentmagnet eingebaut, der an der Oberseite einen Plus- und an der Unterseite einen magnetischen Minus-Pol bildet.

Im Motor befindet sich ein Eisenkern, der mit einer Kupferwicklung umwickelt ist. Durch diese läßt man Strom fließen, was den Eisenkern magnetisiert. Nun steht ein Magnetfeld mit Plus- und Minuspol fest um die Motor-Konstruktion, die vom Permanentmagneten an der inneren Gehäusewand. Zum zweiten gibt es ein Magnetfeld des von der Spule umwickelten Eisenkerns im Zentrum des Motors. Diese beiden Magnetfelder ziehen sich an oder stoßen sich ab; was zur Folge hat, daß sich der innere Rotor (= von der Spule umwickelter Eisenkern) zu Drehen beginnen wird. Bis jetzt ist die Konstruktion aber noch nicht für den Rundlauf geeignet. Der Rotor wird sich vielleicht, je nach anfänglicher Stellung, eine halbe Runde bewegen. Dann "kleben" die Magnetfelder aufeinander und der Rotor steht wie festgeklebt - KLACK.

Nun kommt der Trick: Der innere, zentrale Rotor hat nicht nur eine Wicklung, er hat mindestens drei - oft auch erheblich mehr Wicklungen. Diese Wicklungen sind zum Kollektor geführt. Das ist dieses ringförmige Element aus Kupfer, in drei (oder mehr) Teile unterteilt. An diese Segmente sind die Kabel der Wicklung angeschlossen. Der Strom wird nun über Schleifer (auch Bürsten oder Kohlen genannt) diesen Segmenten des Kollektors zugeführt. Die Position der stromzuführenden Schleifer in Relation zum Magnetfeld des Permanentmagneten ist dabei sehr wichtig. Denn der Rotor mit seinen Wicklungen, angeschlossen am Kollektor, dreht sich unter den Schleifern durch. Dadurch werden nacheinander immer nachfolgende Wicklungen "eingeschaltet" - mit Strom versorgt.

Unser Gedankenmodell war beim vorherigen Absatz mit einem satten KLACK hängengeblieben - die Magnetfelder standen sich gegenüber und haben sich mit aller Kraft gegenseitig angezogen. Dadurch, daß nun aber die Wicklungen auf drei (oder mehr) erhöht wurden und diese nacheinander eingeschaltet werden können, (was auch noch automatisch

passiert und vom sich drehenden Motor selbst gesteuert wird), sieht der Ablauf nun anders aus. Das Magnetfeld des äußeren Permanentmagneten zieht das Magnetfeld des Eisenkern/Spule an. Der Rotor bewegt sich in diesem Kraftfeld der beiden Magnete. Doch bevor sich die Pole gegenüber stehen -die Drehbewegung also abrupt blockieren würde- wird durch die nachgerückten Segmente des Kollektors die nächste Wicklung eingeschaltet, damit der nächste Eisenkern magnetisch. Auch dieser wird wieder im Feld des Permanentmagneten angezogen und er wird, bevor sich die anziehenden Pole gegenüberstehen, auch wieder abgeschaltet und die nachrückende Spule eingeschaltet.

Kurz und gut - die Arbeit des Magnetfeldes vom Rotor ist mehr als frustrierend: Es wird sein Ziel niemals erreichen, so schnell es sich auch dreht. Immer wird ihm kurz vorm Ziel der Saft abgeschnitten und zum nächsten Kandidaten gelenkt. Das muß für den Magneten ähnlich sein wie für Romeo und Julia - die ja auch nicht zueinander gelangen konnten...



Haupt-Problem dieser Konstruktion ist

- a) die Drehzahl. Wenn der Rotor zu schnell dreht, treten derart große Zentrifugalkräfte auf, daß die Wicklung steigen geht.
- b) die Stromzuführung. Wie oben beschrieben, werden bei einer Umdrehung drei (oder deutlich mehr) Wicklungen nacheinander eingeschaltet. Wie bei jedem Schalter, der hohe Ströme schaltet, reißen dabei Funken ab. Es entsteht zum einen ein richtiges Feuerwerk (bei gedämpftem Licht und anlaufenden Motor gut sichtbar), das stört die RC-Anlage erheblich. Durch den schleifenden Kontakt der Bürsten auf den Kollektorsegmenten ergibt sich ein elektrischer Widerstand, der kostet Leistung und erzeugt reichlich Wärme.
- c) der Gewichtsanteil der Permanentmagnete. Um ein ausreichend starkes Magnetfeld zu bekommen, müssen die Permanentmagnete im Gehäuse schon ordentliche Klopfer sein - und die wiegen!

So, und nun zum MAGIC-DRIVE, bei dem alles völlig anders ist.

Bei dieser Konstruktion ist das Grundprinzip umgekehrt. Die Spule mit dem von ihr umwickelten Eisenmantel ist nicht mehr als drehbares Element innen im Motor, es ist außen an die Gehäusewandung plaziert worden und nun feststehend. Auch hier gibt es drei Wicklungen auf dem Eisenmantel - oder besser gesagt umlaufenden Eisenkern.

Die Permanentmagnete sind jetzt nicht mehr außen an der Gehäusewand, sondern im sich drehenden Rotor im Inneren des Motors eingebaut worden.

Es existiert folglich auch wieder ein permanentes Magnetfeld und eines, das von den stromdurchflossenen Spulen aufgebaut wird.

Bis jetzt sind wir aber auch hier wieder nur bis zum satten KLACK gekommen: die Magnetfelder würden sich anziehen und in der Position, wenn die ungleichen Pole sich gegenüberstehen, zum Stillstand kommen.

Es muß wieder ein Trick her, der Magnetfelder der Reihe nach einschalten kann. Nun ist das mit modernster Elektronik ganz einfach geworden. Das, was beim altehrwürdigen Motor durch den unterteilten Kollektor zwangsgesteuert ablief, wird nun von außen -und unbeeinflußt vom Motor- gesteuert.

Auch hierzu ein Denkmodell: Stellen Sie sich den Mercedes-Stern vor. Zur Definition legen wir ihn über ein Zifferblatt der Uhr. Eine Spitze kommt bei 12 Uhr an den Ring, die nächste Spitze berührt den Ring bei 4 Uhr, die dritte Spitze liegt bei 8 Uhr an. An jedem Punkt, bei dem die drei Spitzen den Außenring berühren, stellen wir uns eine von außen schaltbaren Spule mit Eisenkern (=Magneten) vor. Nun steht der Rotor in einer Stellung, daß sich sein permanentes Magnetfeld von 12-Uhr-Magneten angezogen fühlt. Er dreht sich los und will hin. Kurz bevor er angekommen ist, wird nun aber der 12-Uhr-Magnet abgeschaltet und der 4-Uhr-Magnet eingeschaltet. "Mist", denkt sich das Magnetfeld, "Ziel ist zurückgewichen, also weiter". Der Rotor macht sich also auf den Weg zum 4-Uhr-Rendezvous. Und wenn er meint, er wäre dort, wird dieser Magnet abgeschaltet und der 8-Uhr-Magnet eingeschaltet...

Er wird also weiterlaufen, und laufen, und laufen...

Es wurde also eine Stern-Schaltung / -Anordnung geschaffen, wie wir sie in der Drehstromtechnik schon immer gekannt haben. Alle Großmaschinen - von der Drehbank bis zur E-Lok - aber auch der Küchenherd und schnelle Wasch- und Spülmaschinen werden mit Drehstrom betrieben. Im Hausnetz spricht man von 380 Volt, heute 400 Volt. Alles nichts Neues. Neu ist die Version im Niederspannungsbereich, im Bereich von 12 bis 24 Volt im Gleichstrombetrieb mit extern angesteuerten Wicklungen. Denn dazu ist eine recht aufwendige Schaltungstechnik notwendig, die erst jetzt -durch SMD-Bestückung- so klein und leicht werden konnte, daß sie in Modellen einsetzbar wurde.

Alle Nachteile, die oben genannt wurden, sind eliminiert:

a) die Drehzahl. Es gibt keine Wicklung mehr auf dem Rotor. Die Wicklung steht im Gehäuse, der Rotor ist ein glattes Stück Eisen mit eingearbeiteten Magneten. Drehzahl kann unendlich werden.

b) die Stromzuführung. Es gibt keinen sich drehenden Kontakt mehr im Motor. Kein Funkenfeuer, keine RC-Störungen, kein Übergangswiderstand, keine Wärmeentwicklung mehr. Leistung nahezu unbegrenzt.

c) der Gewichtsanteil der Permanentmagnete. Die Permanentmagnete sind auf ca. 1/10 geschrumpft und im Rotor eingebaut. Im Gehäuse ist der Eisenkern der Spule untergebracht und der wiegt nur rund die Hälfte als der frühere Permanentmagnet.

In der Praxis ist nun eine ausgereifte Technik dieser neuen E-Motor-Generation eingeführt. Der Motor an sich ist mechanisch erheblich einfacher geworden - der gesamte Bereich Kollektor, Bürsten und deren Montage ist weggefallen. Es gibt nur noch drei Baugruppen: Gehäuse mit Lager, Außen-Ring mit Wicklung und Rotor.

Ende.

Die Elektronik hat dafür eine ungleich komplizierte Aufgabe zu erfüllen. Nimmt man die Anlage in Betrieb, muß die Elektronik zuerst die Stellung des Rotors im Motor feststellen. Dafür läßt die Schaltung den Motor kurz und langsam anlaufen. Ohne jegliche Steuerleitung kann damit die Position des Rotors im Spulenfeld gemessen werden. Und dann geht's los: Wie oben beschrieben, werden immer, dem permanenten Magnetfeld des Rotors voreilend, die nächste Wicklung eingeschaltet.

Hört sich einfach an, wenn man aber bedenkt, daß solch ein Motor ohne weiteres 60.000 U/min. macht, wird man schon etwas blaß. 60.000 U/min. sind immerhin 1000 U/sec !!! Und da die Wicklung -wie der Mercedes-Stern- ja aus 3 Segmenten besteht, muß pro Sekunde 3000 mal eine neue -die nächste Spule- eingeschaltet werden. Die einzelne Spule ist also nur 1/3000 oder 0,000333 sec. von Strom durchflossen!

Drehzahlregler für "normale" Elektromotoren haben früher nur die Spannung an sich hoch und runter geregelt, später wurde die Spannung getaktet und mit 50 Hz, also mit 100 Impulsen pro Sekunde, dem Motor zugefügt. Dann kamen die hochfrequenten Regler (erkennbar am lustigen Piepsen), die mit bis zu 1000 Hz takten - das aber alles ohne den Motor zu überwachen und Rückmeldungen auszuwerten.

Die Regler für diese "Drehstrommotoren" haben da ungleich mehr zu leisten. Denn das "A" und "O" ist immer: Es muß just die Spule im Motor angesteuert werden, auf die der Rotor gerade zuläuft. Die Drehzahlregelung ist dann nur noch das Verschieben dieses "Zündpunktes". Je weiter der Rotor vom ihm anziehenden Magnet wegsteht, desto geringer und schwächer ist das Magnetfeld, die ihn anziehende Kraft. Je näher die Pole sich annähern, desto stärker ist die Magnetkraft und umso stärker rennt der Motor los. Soweit die Theorie...

Und nun zum Simprop MAGIC-Drive und die Praxis:

Wir haben den Simprop MAGIC-Drive eingebaut und getestet. Dieser Motor ist mit fest angeflanschten Getrieben und auch "solo" erhältlich. Der Motor hat einen Außendurchmesser von 27,5 mm und ist über die Deckel und Lagerschilde 47 mm lang. Der Eisenring im Gehäuse ist innen 19 mm und außen 26 mm im Durchmesser und 27 mm lang. Dieser aus Blechen gepackte Ring ist mit einem ca. 0,4 mm dicken Lackdraht umwickelt. Sie sehen, wenn das Gehäuse außen 27,5 mm mißt, der Eisenring außen 26 mm, dann bleibt da nicht mehr viel Platz für den Draht der Wicklung... Soll heißen, alles sehr kompakt gebaut und undemontierbar

verpreßt. Im Inneren ist ein Rotor mit 13 mm Durchmesser und 35 mm Länge auf einer 4-mm-Welle angeordnet. Selbstverständlich ist dieses Teil sehr sorgfältig gewuchtet - bei den Drehzahlen!!! Die Permanentmagnete sind fest im Rotor integriert - stören weder durch Luftreibung noch durch Zentrifugalkraft.



In dieser Form -ohne Getriebe- ein idealer Motor für Rennboote mit kleinen, hochdrehenden Propellern. Wir haben jedoch den Antrieb mit Keramik-Getriebe 4,4:1 gewählt, da ein 50er-Propeller weitaus nicht mehr zu den kleinen zählt. Nach dem Getriebe steht aber immer noch eine Drehzahl von 13636 U/min. zur Verfügung - ein sehr ordentlicher Wert für eine 50er Schraube mit hoher Steigung!

Der Regler arbeitet wie oben beschrieben. Selbst in niedrigsten Drehzahlen, so, daß man den Propeller noch turnen sehen kann, regelt dieser spezielle Regler den Antrieb sauber und gleichförmig. Gibt man Gas, wird der Antrieb hochgefahren. Das ist nicht so wie gewohnt - maximale Spannung drauf und der Motor wird's schon überleben. Hier wird ständig die Drehzahl des Motors rückgemessen (besser: rückgerechnet) und danach ein "Schüppchen mehr drauf gelegt". So wird der Motor nur so beschleunigt, wie er's verträgt. Diese Hochlaufzeit ist im Übrigen auch noch streckbar bis 5 sec. Der Regler überwacht ständig

a) den Strom, b) die Spannung, c) die Temperatur, d) natürlich die Drehzahl e) die prozentuale Knüppelstellung "Gas"

und stellt diese Daten auch einer Schnittstelle zur Verfügung, an der man sie auslesen, oder mit dem "VT-1" per Telemetrie an den Käpt'n an Land übermitteln kann.

Diese Parameter und die Impulszeiten der RC-Anlage sind programmierbar; das System lernt und speichert beim ersten Inbetriebnehmen dieses selbstständig.

Nun wollten wir dieses Wunderding, von dem die Flieger ja schon ein paar Jahre länger schwärmten, auch im Schiffsmodell ausprobieren. Erst durch die Version mit keramischem Getriebe, wie Simprop es auf den Markt brachte, war uns das möglich. Wir wählten die TRITON als Versuchsträger. TRITON ist ein Voll-GfK-Yachtmodell aus der "Schmiede" von Großmeister Töth aus Ungarn. Er hat mit seinen Konstruktionen schon mehr Meisterschaften erfolgreich bestritten, als wir hier aufzählen könnten. TRITON läuft super - in rauhem Wasser

wie über spiegelglatter Oberfläche. Ein ausgefuchstes Unterwasserschiff mit zwei Abrißkanten, die Konstruktion der Ruderanlenkung, die kleine Finne, der Oberflächenpropeller sind optimal aufeinander abgestimmt. Das Modell ist 94 cm ü.a. lang (GfK-Rumpf 82 cm), 24,5 cm breit und wiegt fahrfertig, ca. 2750 g. Im GfK-Rumpf ist die Flex-Welle, der Motorspant und die Akku-Lagerschalen schon fertig einlamiert/geklebt. So stimmen die Fluchen, der Schwerpunkt und der Bauaufwand ist minimal. Ein (einfacher) Dekorbogen ist werkseitig schon angebracht - wodurch das Modell aber nur optisch schneller wird.

So läuft das Boot einfach toll - wie auf Schienen.

Wir hatten es zuerst -als es MAGIC-DRIVE noch nicht gab- mit einem Mabuchi SPEED 700 BB TURBO (GN-6317) ausgerüstet. Als Akkus wurden eingebaut insgesamt 20 Zellen aus zwei NC-Akkus mit je 10 Zellen/=12V und 1400 mAh. Das war eine Empfehlung des Herstellers, wenn's eine preiswerte Antriebsvariante sein soll. Nunja, das Boot lief ganz hübsch, ohne jedoch die 20 km/h zu erreichen. Der Strom lag bei über 32 A und die Fahrzeit bei 5-7 Minuten.

Das hat uns aber nicht sehr beeindruckt - aufgrund des Rumpfes und der excellenten GfK-Qualität sollte mehr drin sein! Die nächste Motorisierung war der ULTRA 1300-9M mit 14,4 V 2x 12-Zellen-Akku-Satz. Schon der erste optische Eindruck ließ den Unterschied mehr als deutlich erkennen: Das Boot zischte nun so recht über die Talsperre. Die Messungen ergaben ca. 25 km/h = 6,9 m/sec. Fahrzeit knapp 9 Min. und Betriebsstrom: 30 A. Eine merkliche Verbesserung der Geschwindigkeit, mit der man in der Tat Leben konnte. Die kurze Fahrzeit mußte man akzeptieren, da es keine Alternative gab.

Ja, und dann kam es: MAGIC-DRIVE.

Auf der Messe vorgestellt, die Zeit bis zur Auslieferung kaum ertragend, ging im Sommer 2000 dieser Antrieb in die TRITON. Und eine neue Welt tat sich auf! Das muß man gesehen und erlebt haben! Die fast doppelte Leistung dieses Antriebs bei geringerem Gewicht machen das Boot zur Rakete. Das Fahren ist nur mit äußerster Konzentration möglich und der See, der immer riesig groß war, wurde klein wie eine Pfütze - die Ufer waren immer schneller da, als man es gewohnt war...

Zahlen müssen hier die Faszination darstellen - eine Probefahrt des nun erheblich leichteren Bootes wäre aber viel imposanter!

Mit einem 48er Prop bei 58 mm Steigung (GN-2317.48) und 2x 10 Zellen = 12 V 4000 mAh:
Stromaufnahme: 19,8 A, Drehzahl am Motor: 52.958 U/min. Geschwindigkeit von 24,8 km/h = 6,88 m/sec.

Mit einem 51er Prop bei 61 mm Steigung (GN-2317.51) und 2x 10 Zellen = 12 V 4000 mAh:
Stromaufnahme: 23,3 A, Drehzahl am Motor: 52.390 U/min. Geschwindigkeit von 30,9 km/h = 8,58 m/sec.

Mit einem 51er Prop bei 61 mm Steigung (GN-2317.51) und 12 Zellen = 14,4V 2000 mAh:
Stromaufnahme: 23,8 A, Drehzahl am Motor: 57.648 U/min. Geschwindigkeit von 36,9 km/h = 10,25 m/sec.

Die reine Vollgas-Fahrzeit mit einem Akku-Satz kommt nun fast an die 15 Minuten heran! Mit

den üblichen Pässchen schafft man locker eine Betriebszeit von mehr als einer halben Stunde.

Zur Info: Messung von Drehzahl, Strom und Spannung: aus der Schnittstelle des Reglers; dann mit dem Telemetriesystem "VT-1" auf die Anzeige des "Info-Terminals" und Fotografie des Displays an Land.



Messung der Geschwindigkeit: Zeitnahme über eine Strecke von 25 m, mehrfach und in beide Richtungen.

In der Übersicht:

Motor	Spannung -V-	Strom -A-	Drehzahl M/Getr. -U/min-	Geschwindigkeit - m/sec -
SPEED 700	12	32	ca. 7000	5,1
ULTRA 1300 9M	14,4	30	ca. 10000	6,9
MAGIC DRIVE	14,4	23,8	57.648/13.101	10,25

Motor / Regler	Gewicht Motor - g -	Gewicht Regler - g -	Gewicht Summe - g -	Preis für Motor / Regler / Summe DM
SPEED 700 / Speed-Profi-50	350	50	= 400	54.-- / 144.-- = 198.--
ULTRA 1300 9M / mc-hydro-55-R	418	190	= 608	539.-- / 280.-- = 819.--
MAGIC DRIVE 30-46 / MAGIC-Control 35-16	171	19	= 190	465.-- / 329.-- = 794.-- -- im Set = 739.--

Und wo stehen wir nun mit der Leistung?

Der Motor wird mit einer Leistung bis 30 A, kurzzeitig bis 60 A angegeben und das bei einer Spannung von 16,8 V (14 Zellen). Das sind über 500 Watt Dauerleistung, kurzzeitig über 1000 Watt - also weit über 1 PS !

Wir haben ihn im Modell TRITON mit 12 V und 14.4 V betrieben und sind mit dem 51er-Prop bis ca. 23 A gekommen - also bis 330 Watt. Dabei wird der Motor nichtmals warm - die Wasserkühlung hätte man sich völlig schenken können.

Eng wurde es mit dem Regler MAGIC-Control 35-16. Dieser Regler ist bis 35 A, kurzzeitig bis 50 A und bis 21 Volt angegeben. Bei unseren Testfahrten mußten wir jedoch feststellen, daß der Regler sehr warm wird, auch schon bei den gefahrenen 23 A. Mit dem 51er-Prop schaffte er es noch so eben. Der nächstgrößere Prop mit 54 mm Durchmesser war dann schon zu viel für ihn; nach ziemlich genau 1,3 Minuten Fahrzeit schaltete der Regler über den Temperaturschutz ab. Nach 30 sec. Wartezeit hatte er sich dann wieder soweit abgekühlt, daß man erneut starten konnte. Hier, so scheint mir, wäre noch eine konstruktive Verbesserung notwendig, der Art, daß in diesem System der Regler wassergekühlt wird (Metallplatte vorsehen, mit aufgelötetem Kupferrohr). Die Grenze zeigte eindeutig der Regler auf, nicht der Motor.

Nun könnte man auf den nächstgrößeren Regler MAGIC-Control 60-16 ausweichen. Dann stellt sich aber die Frage, was man einbauen soll, wenn man auch die noch größeren Motoren verwenden will. Denn unser MAGIC-DRIVE 30-46 ist ja der kleinste im Reigen der Brushless-Motoren. Dann stellt sich aber auch die Frage, wie das Modell (und der es steuernde Kapitän) aussehen muß, das(der) in der Lage ist, solch eine Leistung von rund 1000 Watt zu beherrschen!?! Für mich waren die erreichten mehr als 10 m pro Sekunde (knapp 40 km/h) schon sehr beeindruckend; für's Modell auch angemessen. Bei deutlicher Steigerung muß man dann schon mit Taumelkursen bis zum Überschlag rechnen, wenn das Wasser nicht völlig glatt ist!

Fazit:

Diese neue Antriebstechnologie ist revolutionär und sensationell - das ist weder übertrieben noch geschönt. Ein solch kleiner und leichter Antrieb mit einer derart wahnsinnigen Leistung haben wir uns vor wenigen Jahren in den kühnsten Träumen nicht vorstellen können!

Hier wurde die Physik einmal angewandt und ein altes Prinzip optimiert - Leistung aus hoher Drehzahl, unter Vermeidung aller Probleme und allen Ballastes! So muß es sein!

Es ist ein Antrieb für alle schnellen Boote - aber nicht nur für die Renn-Semmel. Das Konzept ist ebenso hervorragend einsetzbar in Modellen von Rettungskreuzern, Zerstörern, Schnellboote u.ä. Denn es ist technisch auch möglich, zwei Motoren mit nur einem Regler anzusteuern, die dadurch auf die Umdrehung synchron laufen! Mit diesem Antrieb wird nun auch möglich, was bisher am Gewicht in Relation zur Leistung scheitern mußte: funktionierende Tragflächenboote mit ausreichend langer Fahrzeit. (Wir arbeiten schon 'dran).

Da das Funkenfeuer am Abriß des Kollektors entfallen ist, auch ein empfehlenswerter Antrieb für Uboote und Modelle, die in großen Reichweiten betrieben werden und dadurch zu RC-Störungen neigten.

Technische Daten MAGIC-DRIVE 30-46

Dauerstrom: 30 A
Strom KZ (15 sek): 60 A
NC-Zellen: 6 bis 14
Spannung: bis 16,8 V
Drehzahl pro min.: 4600 U pro Volt/min.
Getriebe: 4,4 : 1
Gewicht Motor: 126 g
Gewicht Getriebe: 45 g

Abmessungen:
Durchmesser Motor: 27,7 mm
Länge Motor: 47 mm
Durchmesser Getriebe: 22,0 mm
Länge Motor: 22 mm
Wellen-Durchmesser: 4 mm

Technische Daten MAGIC-CONTROL 35-16

Dauerstrom: 35 A
Strom KZ: (15 sek) 50 A
NC-Zellen: 6 bis 16 Spannung bis 19,2 V
BEC-Strom: 1 A / 3 A KZ
Gewicht: 19 g / 35 g mit Kabel
Abmessungen: 56 x 27 x 9 mm

Bildergalerie



[zurück](#)