



Voll im Trend

Der 4-Takt-Benziner RM 85 FS von Engel Modellbau & Technik

Auffallend viele Motor-Neuheiten sind 4-Takter! Deutet sich hier ein neuer Trend bei den Benzinern an? Ja, denn die Viertakter bringen – neben anderen – zwei ganz spezielle Eigenschaften mit, die heutzutage immer mehr gefragt sind: sie lassen sich mit einfachen Mitteln sehr gut dämpfen und sie bringen einen fantastischen, den Originalen ähnlichen Sound mit.

Auf den Modellflugplätzen ist die Verbrennergemeinde gegenüber den Amperesüchtigen meist schon in der Minderheit. Im verbliebenen Rest der Nutzer eines Verbrenners stellen die Methanoler im Vergleich zu den Benzinern auch schon die Minderheit. Früher war das völlig anders. Im Zuge der Vergrößerung der Modelle und des Anstiegs der Hubräume und nicht zuletzt wegen der einfachen und sicheren Handhabung eines Benziners hat sich das Bild geändert. Nun hat der größere Hubraum nicht nur Vorteile, man denke nur an die geltenden Lärmbestimmungen. Bei einigen Benzinmotoren wird bereits in der Grundausstattung ein „Schalldämpfer“ mitgeliefert – die preiswerten chinesischen Motoren

haben oft so ein Zubehöerteil. Wer allerdings diese „Dämpfer“ seinem Vereinsvorstand vorführt, wird sofort die rote Karte bekommen. Da bleibt nur der zusätzliche Kauf eines echten, wirksamen Dämpfers von einem renommierten Lieferanten. So ein wirksamer Dämpfer hat keine kleinen Außenabmessungen und erfordert schon einiges an Denkarbeit, bis die Einheit Modell, Motor und Dämpfer wirklich eine Einheit ist.

Anders sieht das alles aus, wenn der Benzinmotor ein 4-Takter ist. Die Methanol-4-Takter zeigen es uns bereits seit Jahren. Der sonore und angenehme Grundton dieser Antriebe – bereits ohne zusätzliche Dämpfungsmaßnahmen – ist recht einfach mit einem Minidämpfer

soweit in der Lautstärke zu reduzieren, dass auch ein empfindlicher Vereinsvorstand damit keine Probleme mehr hat.

Als mir vor einiger Zeit die FMT-Redaktion den 4-Takt-Boxermotor RM 85 FS zum Test zur Verfügung stellte, fielen mir sofort die zwei als separat zu beschaffendes Zubehör mitgelieferten Minidämpfer ins Auge, die eigentlich den Eindruck machen, noch etwas wachsen zu müssen, ehe man von ihnen eine wirksame Schalldämpfung erwarten kann. Ich war gespannt, wie sich Motor und Dämpferchen auf dem Prüfstand bewähren würden.

Der in Tschechien bei Roto hergestellte Motor wird in Deutschland von Engel Modellbau unter dem Namen RM 85 FS vertrieben.

In Deutschland gibt es offensichtlich für ein anderes Produkt ein Namensrecht auf „Roto“, weswegen der Motor bei Engel unter dem Namen RM (Roto Motor) in den Verkauf geht. Zum Lieferumfang gehört neben dem Motor und der Zündung auch Werkzeug, die Flammrohre und passende Silikonverbinder für den Dämpferanschluss.

Aufbau

Die Zylinderlaufbuchsen bestehen aus Grauguss und sind in Aluminiumzylinder eingepresst. Bei gerundet 85 cm³ Hubraum haben die beiden Kolben einen Durchmesser von 39,5 mm. Daraus errechnet sich der Hub der Pleuellwelle mit 35 mm. Das bedeutet, dass der

RM 85 zwar kurzhubig ausgelegt wurde, aber langhubiger als vergleichbare 2-Takter.

Die Kolben sind aus einer Silizium/Aluminiumlegierung gegossen und tragen einen Ring. Die Pleuellage ist nicht geteilt, d.h. die Pleuel werden beim Pressen der Pleuelage gleich mit eingelegt. Im Schadensfall kann im Herstellerwerk die Pleuelage demontiert werden und z.B. ein neues Pleuelage eingebaut werden. Es ist ungewöhnlich, dass bei einem Benzinmotor kein Stahlpleuel verwendet wird – und aus diesem Grund kommt hier eine extrem hochwertige Aluminiumlegierung zum Einsatz.

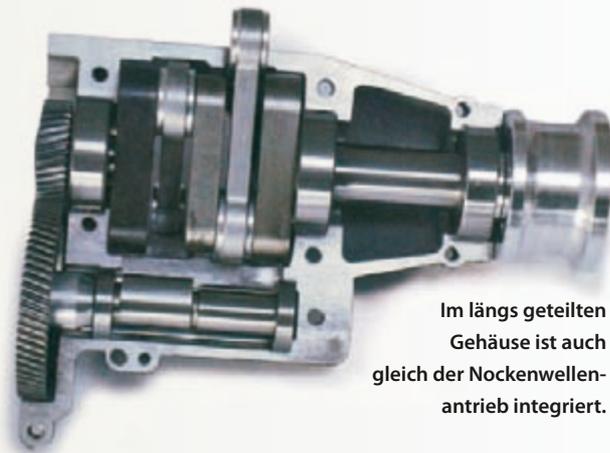
Die Alu-Pleuel sind geschmiedet und haben an beiden Enden ein Nadellager. Das untere Pleuelage ist nicht geteilt, d.h. die Pleuel werden beim Pressen der Pleuelage gleich mit eingelegt. Im Schadensfall kann im Herstellerwerk die Pleuelage demontiert werden und z.B. ein neues Pleuelage eingebaut werden. Es ist ungewöhnlich, dass bei einem Benzinmotor kein Stahlpleuel verwendet wird – und aus diesem Grund kommt hier eine extrem hochwertige Aluminiumlegierung zum Einsatz.

Das längs geteilte Gehäuse ist gegossen und wurde mit einer Art Schrumpflack schwarz lackiert. Neben der Optik hat hier wohl auch der Wunsch nach einer guten Wärmeabgabe mitgewirkt. In dem Gehäusegesteuer ist auch gleich das Nockenwellengehäuse integriert.

Die zweifach kugelgelagerte Nockenwelle liegt unter dem Motor parallel zur Pleuelage und wird über ein schräg verzahntes Stirnrad-Zahnradpaar angetrieben. Die Pleuelstangen zu den Ventilen im Zylinderkopf sind durch Rohrhülsen nach außen abgedichtet. Jedes Ventil hat einen Stahl-Kipphebel mit einer Einstellschraube zum Justieren des Ventilspiels. Das Spiel sollte nach einigen Stunden Betriebszeit kontrolliert bzw. eingestellt werden. Ein zu enges Ventilspiel sorgt verlässlich für ein verbranntes Ventil!

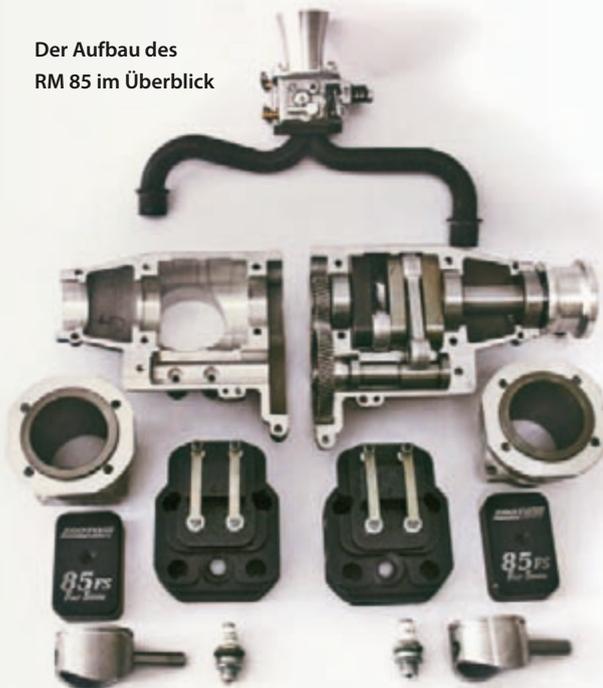
Die Ventile in den Zylinderköpfen liegen unter einem Aludeckel sicher vor schädlichen Umwelteinflüssen. Genauso sicher wird ein Ölaustritt vermieden.

An der Rückseite der beiden Zylinderköpfe befindet sich der jeweilige Frischgaseintritt. Beide Eintrittsöffnungen sind durch ein geschwungenes Rohr mit dem ge-

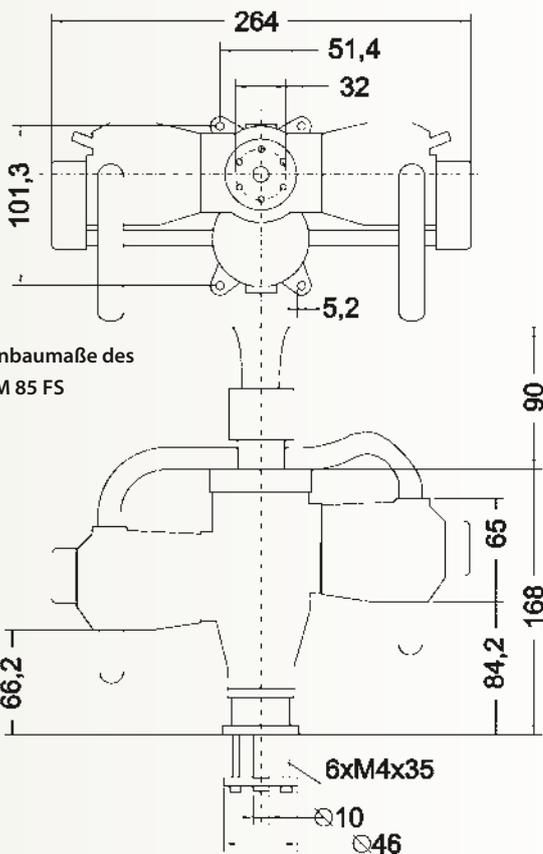


Im längs geteilten Gehäuse ist auch gleich der Nockenwellenantrieb integriert.

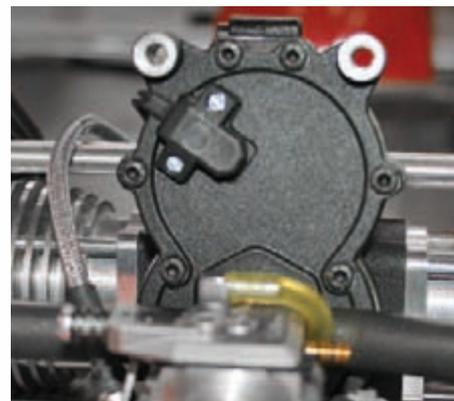
Der Aufbau des RM 85 im Überblick



RM85 FS Roto85



Der Vergaser sitzt zentral auf einem Flansch der zusammengeführten Einlassrohre.



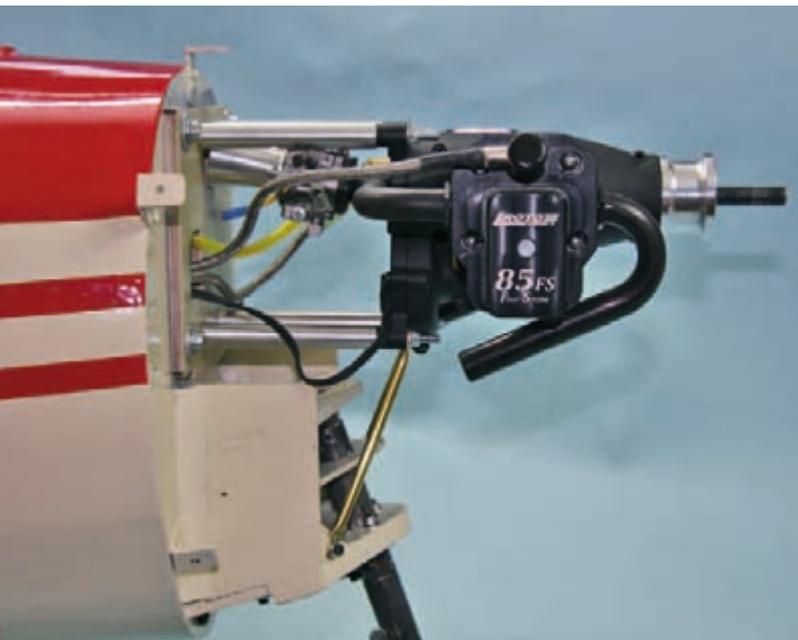
Am hinteren Gehäusedeckel wird auch der Hallsensor für die elektronische Zündung angeschraubt.



Die Ventile sind durch einen Deckel geschützt – so bleibt auch das Innere der Haube sauber.

▼ Die Vergaseranlenkung ist vom Kunden selbst anzupassen.





Vom Propellermitnehmer bis zu den Befestigungsaugen ist der Boxer 168 mm lang. Die restlichen 90 mm bis zur Hinterkante des Ansaugtrichters müssen im Rumpf oder in einem Motordom verschwinden.



Der RM 85 FS sitzt bereits an seinem zukünftigen Arbeitsplatz. Die Montage im Modell erfolgt hier auf Stehbolzen – denkbar wäre auch ein zusätzlicher Montagespant, dann könnten die Stehbolzen mit einem größeren Abstand montiert werden.

meinsamen Walbro-Vergaser Typ WT-831 verbunden. Die Frischgasrohre werden über je eine Ringmutter im Zylinderkopf verschraubt.

Der Abgasaustritt liegt in Flugrichtung vorn und wird über einen Rohrbogen nach hinten geführt. Auch hier kommt wieder eine Rohrmutter zu Einsatz.

Bei den Probeläufen haben sich anfangs alle vier Rohrmutter mehrfach gelockert. Erst als ich sie mit viel Mut, stärker als mein Gefühl mir eigentlich erlaubt hätte, angezogen habe, blieben die Mutter fest. Die Pumpenmembrane des Walbro-Vergasers ist über ein kurzes Schlauchstück mit einem Nippel verbunden, der im Motorgehäuse endet. Obwohl

das Gehäuse, anders als bei einem 2-Takter, gegenüber der Außenluft nicht abgedichtet ist, werden hier offensichtlich genügend Druckdifferenzen erzeugt, um die Membranpumpe wirkungsvoll anzutreiben. Um es gleich vorweg zu nehmen: Ich konnte den Tank 70 cm absenken, ohne dass der Motor seine Drehzahl veränderte. Wahrscheinlich ist die Pumpwirkung noch besser, aber mein Tankschlauch war nur 70 cm lang!

Als Treibstoff wird ein 1:50 Benzin/Ölgemisch empfohlen, das Öl sollte gutes 2-Takt-Synthetiköl sein, z.B. Shell Advanced Scooter 2 plus. Ich habe bei meinem Test mein Standardgemisch verwendet, d.h. Tankstellen-Superbenzin

mit voll synthetischem Castrol 2-Takt-Öl im Verhältnis 1:30.

Es ist kein besonderes Gemisch für die Einlaufphase vorgeschrieben. Bevor dem Motor die volle Leistung abverlangt werden kann, sollten aber bereits fünf Liter durch den Vergaser gelaufen sein.

Fünf Liter sind viel, zuviel, um sie auf einem Prüfstand unproduktiv und langweilig zu vergeuden. Die bessere Methode ist, den Motor nach einem kurzen Standlauf, sofort mit fetter Vergasereinstellung im Modell und in der Luft einlaufen zu lassen. Der Walbro-Vergaser hat als Grundeinstellung für die beiden Düsenadeln L= 1,75-2, H= 1,5-1,75. Das sind Einstellwerte, die den Motor sicher auf

der fetten Seite laufen lassen. Die Vergaseranlenkungen sind vom Kunden selbst auf die Erfordernisse des Modells anzupassen. Die beiden Kugelköpfe auf dem Foto hat FMT-Autor Michael Gura selbst montiert. Er wird den Motor demnächst in einem Semiscale-Modell Aircoupe fliegen.

Der hintere Gehäuseabschluss ist gleichzeitig Deckel für das Nockenwellengetriebe und Befestigung für den Motor. Hier wird auch der Hallsensor für die elektronische Zündung angeschraubt. Die Position des Sensors ist durch die beiden Gewindebohrungen festgelegt, ein Verändern der Zündungseinstellung ist damit nicht möglich. Der Gebermagnet für den Hallsensor



▲ Diese Viertakt-Dämpfer sind bei Engel Modellbau & Technik als Zubehör erhältlich. Neben der Geräuschdämpfung bringen sie auch eine Leistungssteigerung.

◀ Die Flammrohre sind in einem engen Bogen nach hinten geführt.

befindet sich im großen Zahnrad auf der Nockenwelle und bedient durch das Alumaterial des Gehäusedeckels den Sensor. Das ist ungewöhnlich, funktioniert aber perfekt. Da der Magnet sich mit der Drehzahl der Nockenwelle bewegt, wird automatisch nur bei jedem Kompressionshub, d.h. bei jeder zweiten Motor-Umdrehung, ein Zündfunke generiert. Weil nur bei jeder zweiten Umdrehung gezündet wird, ist der Stromverbrauch natürlich niedriger als bei einer vergleichbaren 2-Takt-Zündung. Allerdings darf man sich dadurch nicht dazu verleiten lassen, den Akku zu klein zu wählen, da zwar der durchschnittliche Strom niedrig ist, aber kurzzeitig doch Stromspitzen auftreten. Aus diesem Grund würde ich immer zu einem Akku mit niedrigem Innenwiderstand raten.

Nach den Testläufen fand ich an den Gewindebohrungen des Hallsensors etwas Öl. Die Bohrungen haben also Verbindung zum Inneren des Motors. Es empfiehlt sich, bei der Sensormontage die beiden M3-Schrauben mit flüssiger Gewindedichtung einzusetzen. Ich würde dafür aber kein Loctite o.ä. nehmen, da damit die Schraubchen zu fest geklebt werden würden und möglicherweise bei einer Demontage Probleme bereiten könnten. Es handelt sich nur um relativ weiche Schlitzschrauben. Am besten nimmt man für die Abdichtung des Gewindes einfach einen Tropfen Pattex. Da das Kabel des Hallsensors fest mit der Zündung verbunden ist, ist eine Demontage hin und wieder nötig.

Noch ein Tipp: Vergessen Sie nicht, den Sensor an den Motor zu schrauben, bevor der Motor ins Modell gebaut wird. Man kann den Geber nur montieren, wenn der Motor lose auf dem Tisch liegt. Mir ist das zweimal passiert...

Die Zündelektronik mit automatischer Zündzeitpunktverstellung ist ein Roto-Produkt und verlangt einen vierzelligen NC- oder NiMh-Akku. Es geht natürlich auch mit einem zweizelligen Lipo und einem 5-Volt-Spannungsregler, beispielsweise dem elektronischen LiPo-Zündschalter von Engel. Ich habe sowohl einen Vierzeller-NC-Akku ausprobiert, wie auch den LiPo mit

Spannungsregler. Beide Methoden haben problemlos gearbeitet.

Als Kerzen werden NGK CM6 mit M10×1 Gewinde eingesetzt, denen man den Zentralpol gekürzt hat, damit der in Tschechien offenbar beliebte seitlich verschraubte Kerzenstecker verwendet werden kann. Allerdings hat sich Roto eine deutliche Verbesserung des Steckersystems einfallen lassen. Der sonst übliche Becher als Unterteil des Steckersystems, den man gemeinsam mit der Kerze auf dem Zylinderkopf festschrauben musste, entfällt. Dafür ist eine entsprechende Fläche mit einer seitlichen Gewindebohrung bereits im Zylinderkopf eingebaut! Die Kerze kann sich ganz normal über den eigenen Dichtring abdichten, die unschönen Ölleckagen der alten Methode sind damit Vergangenheit.

Die Propeller müssen eine 10-mm-Zentralbohrung haben und werden über sechs Schrauben M4×35 befestigt.

Das Gewicht des Motors inklusive Zündung ist mit 2.890 g ungewöhnlich niedrig. Ein im Hubraum vergleichbarer ZG-80 ist als 2-Takter mit elektronischer Zündung bei einem Gewicht von 2.725 g nur unwesentlich leichter. Wenn man allerdings die nötigen Schalldämpfer dazu rechnet, dann ist der 4-Takt-Boxer deutlich im Vorteil!

Im Betrieb

Der Motor ist auf meinem Prüfstand problemlos angesprungen. Choke zu, etwas erhöhter Leerlauf und Zündung an. Dann Anwerfen bis die ersten Zündungen zu hören sind. Choke öffnen und noch mal anwerfen, schon lief der Motor – immer. Die Werkseinstellung des Vergasers war deutlich auf der fetten Seite, sowohl im Vollgasbereich, als auch im Leerlauf. Nach etwa einer Stunde Einlaufen bei unterschiedlichen Drehzahlen habe ich den Vergaser magerer gestellt, aber immer noch nicht „auf die Kante“. Mit dieser noch leicht fetten Einstellung wurden die Leistungsläufe gemacht. Ich würde so einem Motor erst nach einigen Stunden Betriebszeit in der Luft die volle Leistung abverlangen.

Erstaunlicherweise brachte der RM 85 mit den kleinen Dämpfern eine höhere Leistung als mit offenen Rohren. Mit einem Engel-Holzpropeller 25×10 und montierten Dämpfern produzierte der Motor einen Standschub von 14,8 kg (!) bei einer Drehzahl von 5.427 1/min und eine Leistung von 5,14 PS, bzw. 3,78 kW. Die angegebene Grenzdrehzahl von 6.000 1/min erreichte der Motor mit einem Engel-Holzpropeller 24×10. Bei den getesteten 25- und 26-Zoll-Propellern konnte

ich immer eine Leerlaufdrehzahl von ca. 900 – 950 1/min einstellen, bei der 24-Zoll-Luftschaube waren 1.000 1/min die unterste Grenze. Im Flugbetrieb ist aber eine so niedrige Leerlaufdrehzahl unnötig, ich würde im Flug (umschaltbar) minimal 1.100 Umdrehungen erlauben.

Fazit

Der RM 85 FS ist ein blitzsauber gefertigter Motor. Mit den gewählten Materialien verspricht er seinem Besitzer eine lange Lebensdauer – wenn beim Einlaufen nicht zu rabiat vorgegangen wird. Er ist außergewöhnlich leicht und bietet sich somit nicht nur für Semiscale-Modelle an, sondern macht mit seiner Leistung auch Lust auf ein Modell für schönen, klassischen Kunstflug. Genau so passend wäre ein Semiscale-Schlepper, der bei dem niedrigen Benzinverbrauch bestimmt ein paar Schleppe mehr machen kann. Die auf dem Prüfstand schon erfreulich hohe Leistung wird sich nach einer gehörigen weiteren Einlaufzeit noch wesentlich erhöhen.

Der Preis ist zwar deutlich höher als für einen vergleichbaren 2-Takter, dafür bekommt man aber beim RM 85 einen unvergleichlichen Sound mitgeliefert.

DATENBLATT MOTOREN

■ **Bezeichnung:** RM 85 FS

■ **Lieferumfang:** Motor mit Kerzen, Zündung, Flammrohren und Beschreibung

■ **Aufbau:**

Kurbelgehäuse: Alu gegossen

Einlass: hinten, Vergaser hinten

Auslass: vorn, Rohrbogen nach hinten

Einlass/Auslasssteuerung: Ventile im Kopf

Zylinderkopf: Alu, mit Deckel für Ventilttrieb

Kurbelwelle: Stahl, Kurbelbolzen eingepresst

Garnitur: Grauguss, Einsatzteil in Aluzylinder, Alu-Kolben, 1 Kolbenring

Pleuel: Alu mit beidseitigen Nadellagern

Propellerbefestigung: Zentralbolzen 10 mm,

mit 6 Stück M4-Innensechskantschrauben

Vergaser: Walbro Typ WT-831

■ **Technische Daten:**

Hubraum: 85 cm³

Bohrung: 39,5 mm

Hub: 35 mm

Masse ohne Schalldämpfer: 2.790 g, mit Zündung 2.890 g

Drehzahlbereich: In Praxis nutzbar 900-6.000 1/min

P gemessen: 5,14 PS / 3,78 KW

P Herstellerangabe: keine Angabe

Maximales Drehmoment: 6,79 Nm bei 5.420 1/min.

■ **Messwerte** (Superbenzin mit Castrol 2-Takt-Synthetiköl 1:30)

Luftschaube	Drehzahl [1/min]
24×10 Engel Holz	6.025 mit Dämpfer
25×10 Engel Holz	5.333 ohne Dämpfer
25×10 Engel Holz	5.427 mit Dämpfer
26×10 Schepers Holz	4.847 mit Dämpfer
26×12 Engel CFK	5.373 mit Dämpfer

■ **Vertreiber:** Engel Modellbau & Technik, Eberhäuser

Weg 24, 37139 Adelebsen-Güntersen, Tel.: 05502 3142,

E-Mail: info@engelmt.de, Internet: www.engelmt.de

■ **Preis:** 1.399,- €