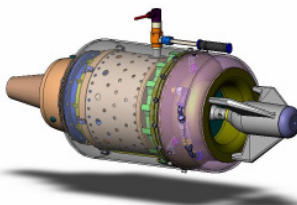


Instructions manuel / Bedienungsanleitung

Medusa N-160 Vulkan



Stand 01/07

MEDUSA POWER Miniature Jet Engines
Germany

<http://www.plastikturbine.de>

info@plastikturbine.de

0049 (0) 5261/88507

DIE INBETRIEBNAHME UND DER BETRIEB DES MODELLS UND DER TURBINE ERFOLGT EINZIG UND ALLEIN AUF GEFAHR DES BETREIBERS.

Sie bekräftigen, dass Medusa Power das Befolgen der Anweisung in dieser Bedienungsanleitung – bzgl. Aufbau, Betrieb, Einsatz von Flugzeugen, Turbine und Einsatz der Fernsteuerung – nicht überwachen und kontrollieren kann. Von Seiten Medusa Power wurden weder Versprechen, Vertragsabreden, Garantien oder sonstige Vereinbarungen gegenüber Personen oder Firmen bezüglich der Funktionalität und der Inbetriebnahme des Modells und der Turbine gemacht. Sie als Betreiber haben sich beim Erwerb dieses Modells bzw. Turbine auf Ihre eigenen Fachkenntnisse und Ihr eigenes Urteilsvermögen verlassen.

INHALTSVERZEICHNIS

Prüfprotokoll	4
Technische Daten	5
Schubberechnung	6
Sicherheitshinweise.....	7/8
Hinweise zur Wartung der Modellgasturbine	8
Bedienung und Funktion der Turbinenelektronik	9
Verbindungsdiagramm Turbinenelektronik-Empfänger	10
Anleitung zur Schalterkabel-Konfektionierung.....	11
Programmier- und Anzeigeeinheit (GSU) Symbole und ihre Bedeutung	12
Steckerbelegung Turbinenelektronik.....	13
Kabelverbindungsdiagramm Teil 1 + 2	14/15
IO-Status-Platine	16
Einlernen der Fernsteuerung	17
Variable Parameter	18/19
Kraftstoffwarnfunktion aktivieren	20
Schaltkanalfunktion programmieren	20
Montage und Befestigung der Modellgasturbine	21
Kerosinbrenner Stromkreis herstellen.....	22
Montage von Schubrohren	23
Kraftstoff mischen.....	24
Anschlussdiagramm Medusa N-160 Vulkan.....	25
Kraftstoffverbindungsdiagramm	26
Der erste Start der Modellgasturbine	27

Start mit Kalibrierung	28
Start nach der Kalibrierung	29/30
Manuell Nachkühlen bei brennender Modellgasturbine	31
Letzter Abbruch eines Starversuches	31
Gründe für ein Abschalten der Turbinenelektronik	32
Probleme / Lösungen	33/34
Ansprechpartner	35
Haftung / Schaden / Urheberrecht	36
Ersatzteile / Zubehör	37
Werksparemeter	Anlage 1
Temperatur und Leistungsdiagramm	Anlage 2
Flussdiagramm Firmware Projeet Hornet	Anlage 3

PRÜFPROTOKOLL

Leistung in Newton @ 120.000 U/min*: _____

Leerlaufdrehzahl in U/min: _____

Leerlauftemperatur in °C: _____

Maximal zulässige Vollgasdrehzahl in U/min: _____

Verwendeter Kraftstoff im Prüflauf: ☐ JET A 1 / Kerosin

Vollgastemperatur in °C*: _____

Außentemperatur in °C: _____

Luftdruck in hPa: _____

Luftfeuchtigkeit: _____

Seriennummer: _____

Ort, Datum: Lemgo, _____

TECHNISCHE DATEN MEDUSA N-160 VULKAN

Leistung ca. in Newton (N) bei 120.000 U/min~	160
Leerlaufdrehzahl in U/min	33.000
Vollgasdrehzahl in U/min	121.000
Kraftstoffverbrauch in ml	110 - 580
Temperatur in °C @ Vollgas ca*	680
Länge mit Starter in mm ca	330
Durchmesser in mm	112
Gewicht Triebwerk mit Anlasser in gr. ca.	1780
Systemgewicht in gr. ca.	2450
Kraftstoff	Jet-A1, Petroleum
Öl	BP Turbo Oil 2380

* bei ISO Atmosphäre: 15 °C, 1.013,25 hPA

* der Schub kann aufgrund von Serienstreuung und je nach Wetterlage variieren.

SCHUBBERECHNUNG

Der Schub einer Modellgasturbine wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst:

- Außentemperatur
- Luftdruck
- Höhe
- Drehzahl des Turbineläufers

Mit folgender Berechnung lässt sich der Schub der Modellgasturbine bei ISO-Atmosphäre berechnen.

Gegeben sei:

- die Höhe auf der wir die Leistung messen: 360 Meter
- der Schub, den wir in 360 Metern Höhe messen: 145 Newton (~14,5KG)
- den Luftdruck: 990 hPa
- die Außentemperatur: 29°C

1. Berechnung (absolute Luftdruck):

$$990 \text{ hPa} - (360/8) = 990 - 45 = \mathbf{945 \text{ hPa}} \quad (945 \text{ hPa} = \mathbf{94500 \text{ Pa}})$$

2. Berechnung (absolute Lufttemperatur in Kelvin):

$$29 \text{ °C} + 273 = \mathbf{302 \text{ K}}$$

3. Berechnung:

$$\frac{94500 \text{ Pa}}{302 \text{ K} \times 287 \text{ J/KG/K}} = \mathbf{1,0903}$$

4. Berechnung:

$$145 \text{ N} \times 1,226 / 1,0903 = \mathbf{163,04 \text{ Newton Schub bei ISO-Atmosphäre}}$$

Tatsächlich leistet das Triebwerk bei 15°C Außentemperatur und 1.013,25 hPa Luftdruck fast 165 Newton (16,5KG) Schub.

Die Formel steht als Excel Tabelle unter <http://www.plastikturbine.de/MedusaPowerFlash/MedusaPowerintern/iso.xls> zum download für Sie bereit. Sie benötigen hierfür ein Passwort, welches auf Ihrer Rechnung zu diesem Produkt vermerkt wurde.

SICHERHEITSHINWEISE FÜR DIE BETREIBUNG VON MODELLGASTURBINEN

Die Betreibung einer Modellgasturbine kann gefährlich sein. Es handelt sich bei einer Modellgasturbine um eine richtige Turbine in einem kleineren Maßstab. In Verbindung mit einem Flugmodell können hohe Geschwindigkeiten und hohe Temperaturen am Austritt und Gehäuse erreicht werden. Auch im Hinblick auf regelmäßige Wartung ist eine Modellgasturbine jedem Großtriebwerk gleich. Sie sollten zum Schutz anderer Menschen die Turbine regelmäßig warten lassen und nur mit Hilfe bzw. unter Aufsicht sachkundiger Personen, betreiben. Fehler und Mängel beim Bau oder bei der Inbetriebnahme eines Modells mit der Turbine können zu Personenschäden oder zum Tod führen.

Da Modellgasturbinen im Volllastbereich einen immensen Geräuschpegel verursachen, ist zur Vermeidung von Gehörschäden bei Betrieb der Turbine, immer ein Gehörschutz zu tragen! Die Turbine nicht in geschlossenen Räumen betreiben, da durch die Abgase Erstickungsgefahr droht!

Bei laufender Turbine niemals mit der Hand etc. näher als 20 cm in den Bereich des Ansaugtrichters fassen, da dort ein starker Sog herrscht. Dieser kann die Hand, Finger etc. ansaugen und somit schwere Verletzungen hervorrufen. Achtung! Nicht in den heißen (bis 850 °C) Abgasstrahl hineinfassen. Verbrennungsgefahr!!!!

Es dürfen sich beim Betrieb der Turbine niemals Personen in der Lafebene der Turbine aufhalten. D.h. Personen dürfen sich nur vor oder hinter der Turbine befinden. Aber nicht seitlich davon. Personen oder Tiere sollten folgenden Mindest-Sicherheitsabstände zum Strahltriebwerk eingehalten werden.

Vor der Turbine:	5 m
Seitlich der Turbine:	20 m
Hinter der Turbine:	5 m



Diese Turbine ist ausschließlich für den Modellflug entwickelt worden und ist für keinen anderen Zweck geeignet.

Irgendwelche Abweichungen oder Veränderungen, die nicht durch uns genehmigt sind, oder Verwendung von anderen Teilen oder Materialien wirken sich unter Umständen auf die Funktion der Turbine aus und müssen daher konsequent unterlassen werden.

Die Inbetriebnahme der Strahlturbine darf nur unter signifikanter Befolgung dieser Bedienungsanleitung erfolgen.

Vor einem Start des Flugmodells mit Turbinenantrieb ist es ratsam, die Ruder, Schwerpunkt und die korrekte Funktion der Fernsteuerung zu prüfen. Mit eingezogener Antenne müssen mind. 60 m Reichweite zustande kommen. Ein

Reichweitentest ist vor jedem Start ratsam und sollte mit laufender Turbine (Leerlauf) gemacht werden. Achtung: Modell festhalten.

Ein CO2 Feuerlöscher muss bei jedem Start vorhanden sein.

Bevor die Turbine gestartet wird, müssen alle losen Teile wie Schrauben, Holzteile etc. entfernt werden, da sie sonst angesaugt werden und die Turbine stark beschädigen können.



Während des Einbaues in das Modell, muss der Ansaugtrichter und Abgastrichter mit Klebeband oder Schaumgummi verschlossen werden, damit keine Teile in die Turbine zufällig kommen können.

Vor dem Anlassen der Turbine sollte das Modell auf die Nase gestellt werden, damit sichergestellt ist, dass kein Kraftstoff in der Turbine sich befindet. Kraftstoffreste können ein unkontrolliertes Hochlaufen des Turbinenläufers verursachen. Zerstörungsgefahr!

HINWEISE ZUR WARTUNG DER TURBINE

Sollte der Elektrostarter mal durchrutschen oder nicht richtig greifen, kann die Verdichtermutter mit einem wenig Spiritus getränktem Tuch gereinigt werden.

Gelegentliches Drehen des Läufers dient zur Feststellung von auffälligen Geräuschen, die auf einen Lagerschaden hindeuten können. Hierzu gehören auch Pfeifgeräusche. Ein leises Klicken des Läufers beim Drehen ist normal, da die Keramikugeln aneinander stoßen. Durch Heißstarts können sich die Lagerwechsel-Intervalle verkürzen! Drehzahlen über 110000 U/min verkürzen erheblich die Lagerstandzeit!

Die Wartung der Turbine wird ausschließlich von uns selbst durchgeführt. Versuchen Sie auf keinen Fall Ihre Turbine selbst zu reparieren oder Veränderungen durchzuführen. Dies könnte den Ausfall oder sogar Sach- und Personenschäden herbeiführen. Bei Eigenreparaturen oder z.B. Verwendung anderer als in dieser Bedienungsanleitung angegebene Kraftstoffe/Öle, entfällt sofort der Gewährleistungsanspruch. Wir bieten daher folgenden Service für Sie an:



Turbinencheck nach jeder Saison (Flight-Check):

Den Flight-Check bieten wir zur Sicherstellung der einwandfreien Funktion der Turbine an. Oft kommt es durch unsanfte Landungen oder durch Fremdkörper wie Gras oder Staub zu kleinen Schäden. Um einen Ausfall in der nächsten Flugsaison zu vermeiden, empfiehlt es sich die Turbine nach der Flugsaison zu uns einzuschicken.

BEDIENUNG UND FUNKTION DER TURBINENELEKTRONIK



Abb. GSU (Ground Support Unit)

Alle betriebsrelevanten Parameter werden über das Hand Terminal - auch GSU genannt - (Bild oben) an die Turbinenelektronik (ECU) übertragen und dort dauerhaft gespeichert. Die gesamte Eingabe erfolgt über vier Tasten **+** - **ESC** und **ENTER**.

Mit den **↑↓-Tasten** werden die Menüs nach oben bzw. nach unten geblättert und Werte erhöht bzw. erniedrigt.

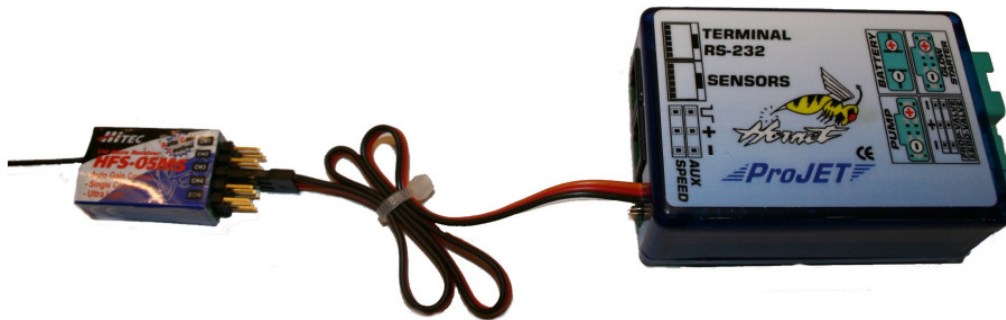
Mit der **X-Taste** kann man Eingaben verlassen, ohne dass die Werte gespeichert werden. Verändert man z.B. die Maximum Drehzahl von 120.000 auf 110.000, so wird nach dem Drücken der **ESC-Taste (X-Taste)** der neue Wert in der Elektronik nicht gespeichert.

Mit der **ENTER – Taste (✓-Taste)** werden veränderte Werte gespeichert. Z.B. ist dann eine Maximum Drehzahlveränderung wirksam. Mit der ENTER – Taste kann das gerade sichtbare Menü ausgewählt werden.

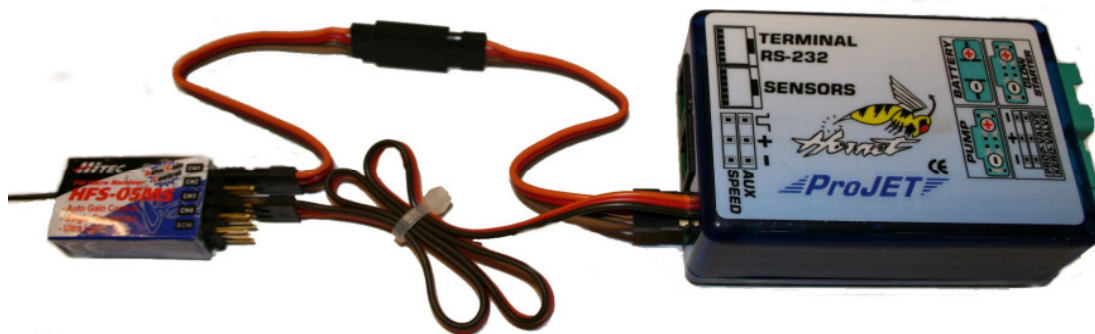
Zur besseren Überschaubarkeit liegt ein Menüdiagramm der Firmware V 6.14 bei, mit dem Sie die einzelnen Punkte, die nachfolgend in dieser Bedienungsanleitung angesprochen werden, leicht finden können (siehe Anlage 3). Jeder Menüpunkt ist mit einer eindeutigen Zahl gekennzeichnet.

VERBINDUNGSDIAGRAMM TURBINENELEKTRONIK- EMPFÄNGER

Zur Steuerung der Turbinenelektronik wird nur ein Kanal benötigt.



Sofern Sie eine Fernsteuerung mit digitaler Trimmung verwenden oder sich nicht mit der Trimmungssteuerung anfreunden können, besteht die Möglichkeit einen zusätzlichen Schaltkanal (einstufig, EIN-AUS) zu verwenden. Hierzu müssen Sie nur die Turbinenelektronik per 3-adrigen Kabel mit dem Empfänger verbinden.

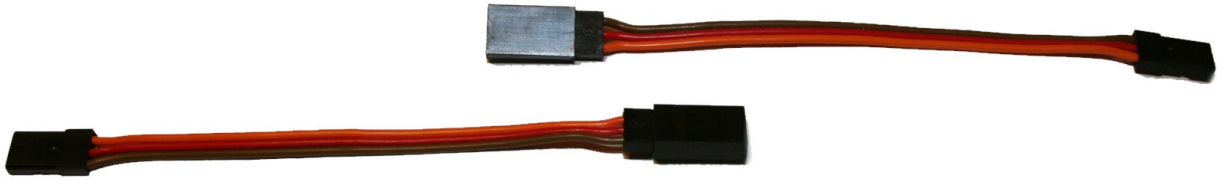


Ein entsprechendes Kabel kann leicht selbst hergestellt werden. Verwenden Sie einfach zwei Graupner Servoverlängerungskabel und verbinden Sie diese 1:1. Die Anschlussbuchsen entnehmen Sie den folgenden Bild.

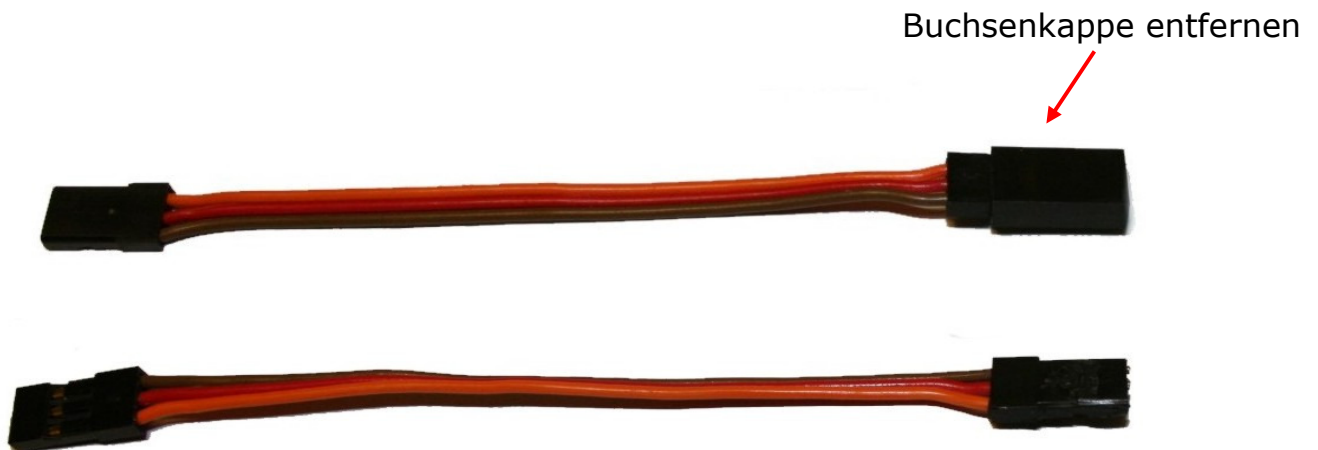


ANLEITUNG ZUR SCHALTERKABEL-KONFEKTIONIERUNG

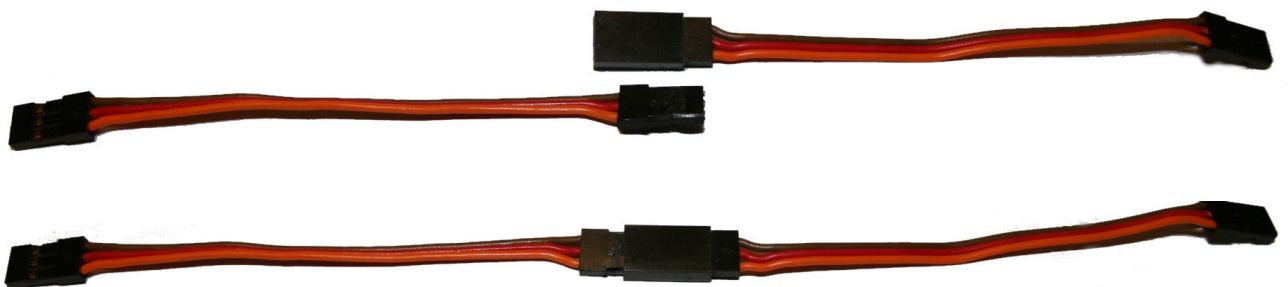
1. Benötigt werden zwei Graupner Servoverlängerungskabel



2. Eines der Servoverlängerungskabel müssen Sie umarbeiten. Dazu schneiden Sie die Kunststoffkappe der Buchse ab.



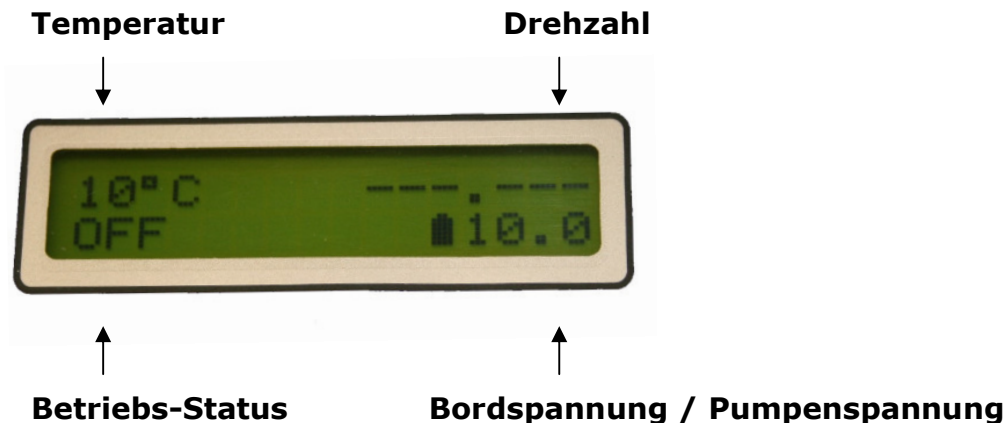
3. Die beiden Kabel zusammenstecken.



Sobald Sie ein zusätzliches Schaltkanal-Kabel anschließen, erscheint nach dem Einschalten der ECU ein Schaltersymbol auf dem Terminal (GSU).

Achten Sie darauf, dass keinerlei Funktionen wie EXPO oder Wegbegrenzung auf dem Schaltkanal liegen. Der Schalter muss nicht eingelernt werden.

TERMINAL (GSU) SYMBOLE UND IHRE BEDEUTUNG



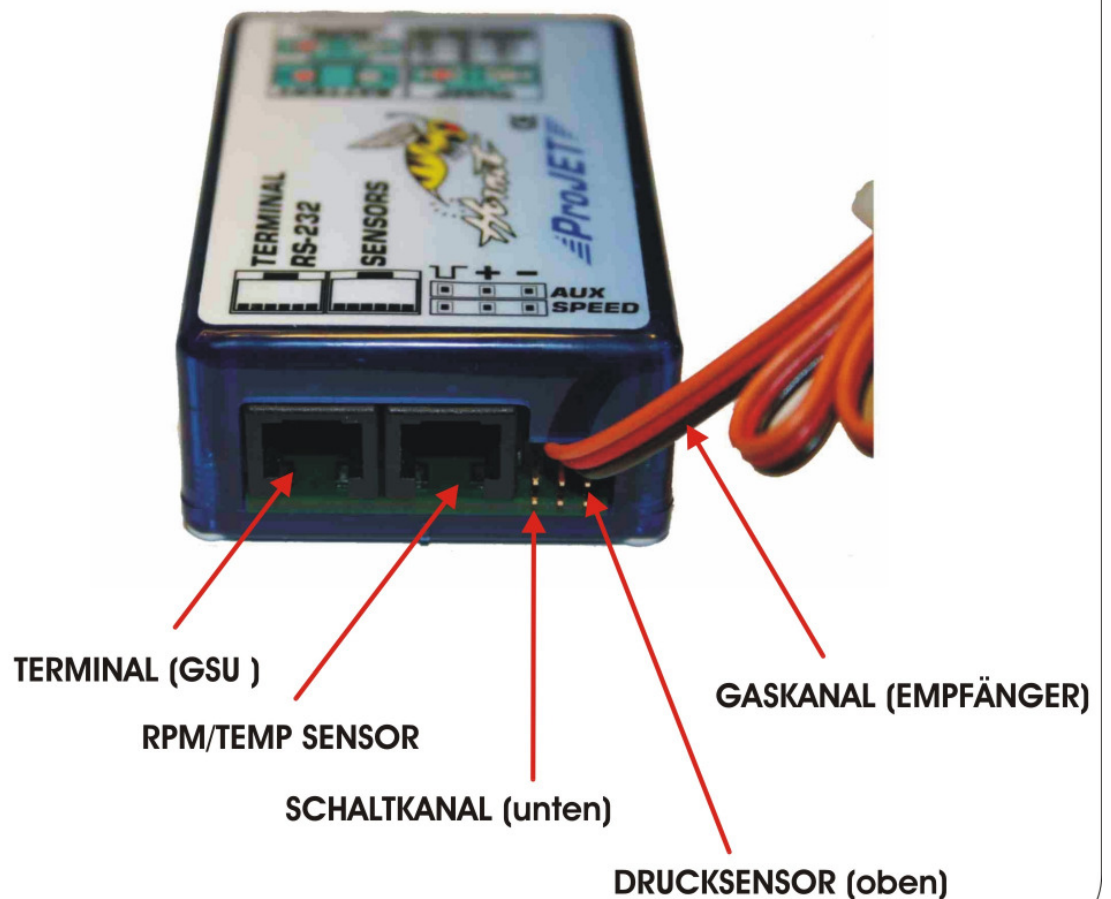
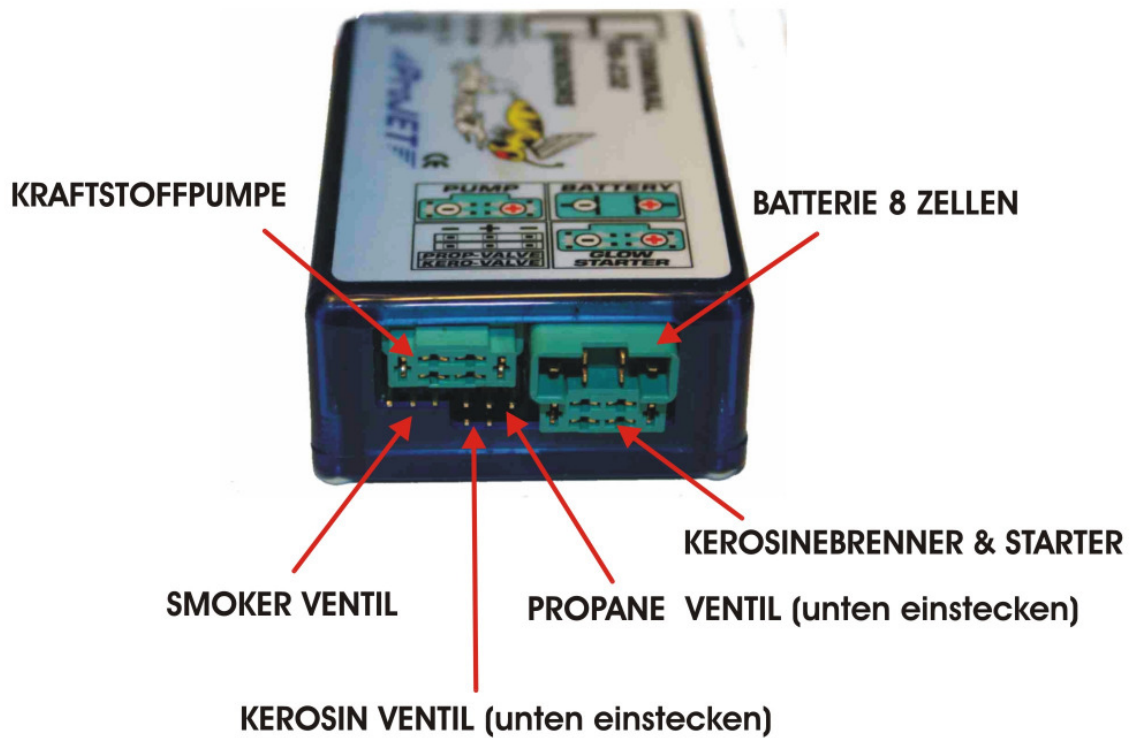
Temperatur	: Aktuelle Betriebstemperatur der Turbine
Drehzahl	: Aktuelle Drehzahl der Turbine
Betriebs-Status	: Aktueller Betriebsstatus (OFF, READY, AUTOMATIC)
	OFF: Turbine ist abgeschaltet
	READY: Turbine bereit zum Starten
	AUTOMATIC: Turbine kann über die Fernsteuerung gesteuert werden.
Bordspannung	: Während der Laufzeit der Turbine wird hier die ausgegebene Pumpenspannung angezeigt!

Display Symbole:

	Akku voll
	Akku normal
	Akku leer
	Kerosinbrenner defekt
	Temperatursensor defekt
	Pumpe läuft/Pumpenspannung
	Schalterbetrieb

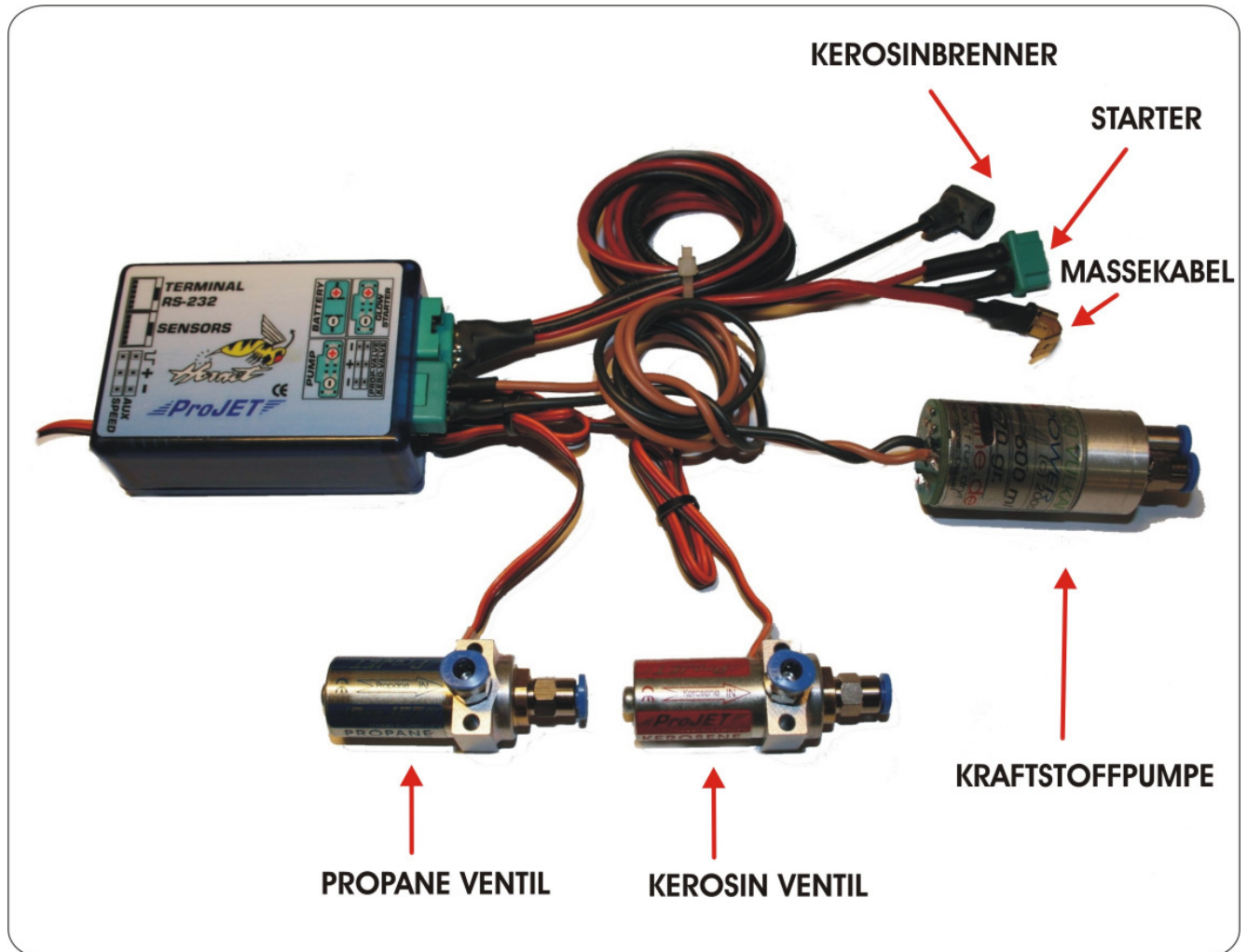
Sobald ein Fehler erkannt wird (Akku leer, Kerosinbrenner defekt...) ertönt ein Alarmsignal aus dem Tongeber der IO-Platine.

STECKERBELEGUNG TURBINENELEKTRONIK



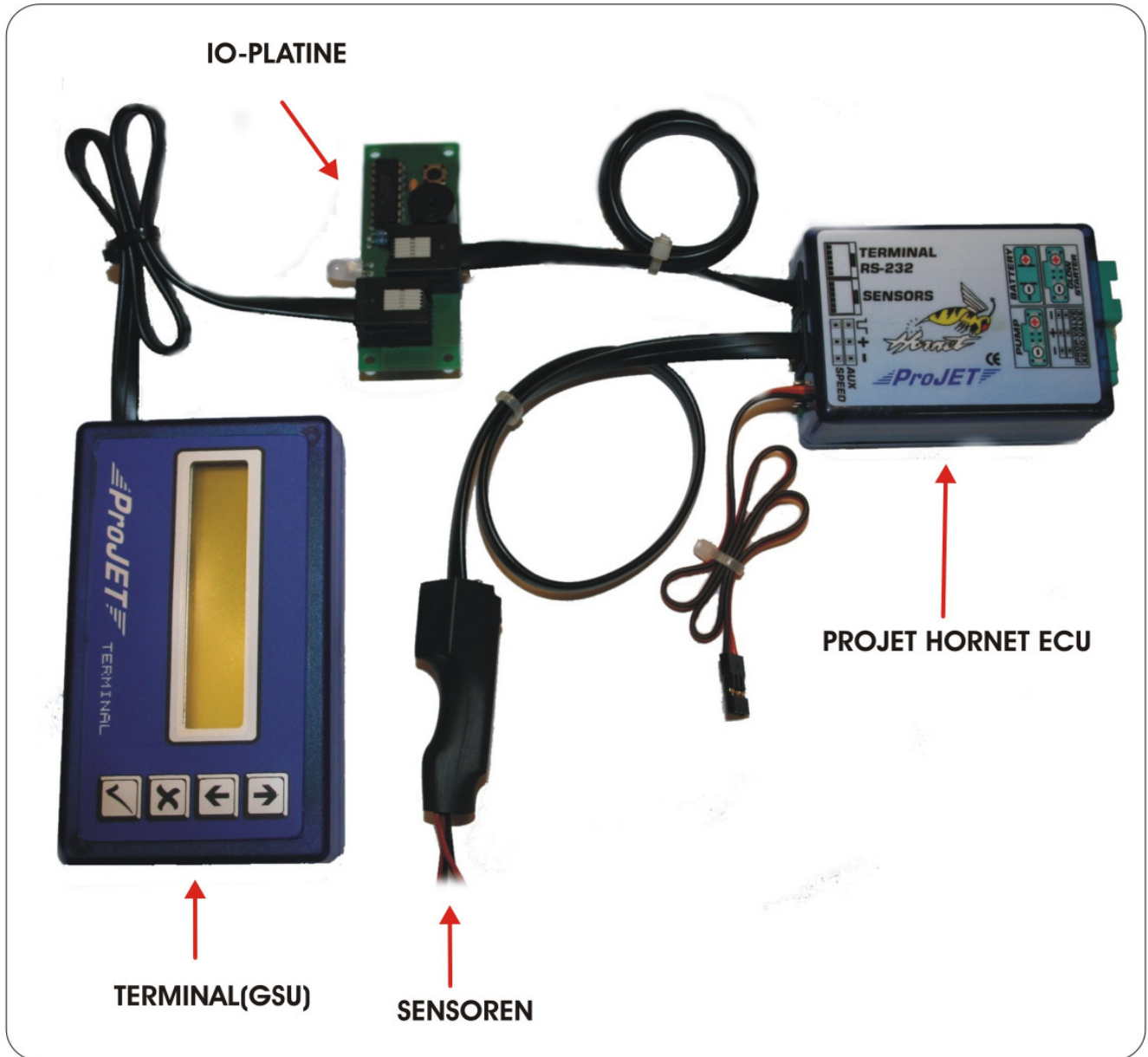
KABELVERBINDUNGSDIAGRAM TURBINENELEKTRONIK TEIL I

Verbinden Sie alle Kabel wie im Bild unten.



KABELVERBINDUNGSDIAGRAM TURBINENELEKTRONIK TEIL II

Verbinden Sie alle Kabel wie im Bild unten.

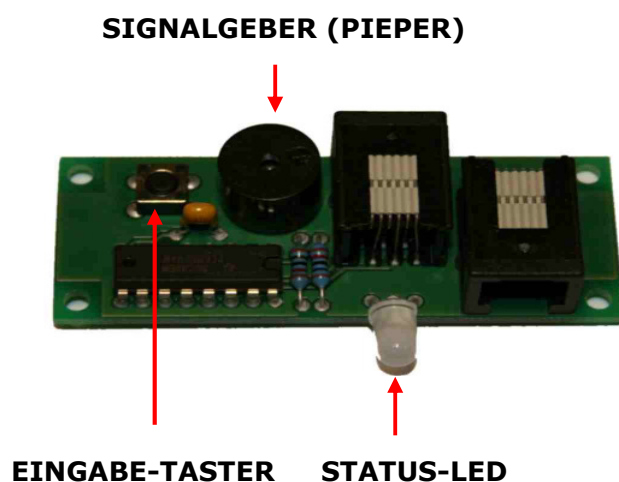


IO-PLATINE

Zur Verlängerung des Ein / Ausgabeports sowie der seriellen Schnittstelle kann die IO-Platine zwischen Elektronik und Terminal angeschlossen werden und an einer gut zugänglichen Stelle im Flugzeug montiert werden.

Funktionen der IO-Platine:

- Über den Eingabe-Taster kann die Kraftstoffpumpe eingeschaltet und Kraftstoff gepumpt werden.
- Die Status-LED gibt den optischen Status der Turbine wieder.
- Der Signalgeber gibt den akustischen Status wieder.



Signalgeber:

Kurzer Ton	: Einschaltmeldung – Terminal angeschlossen
Langer Ton	: Beginn Autostart (Kerosinbrenner heizt vor)
Kurzer Intervall	: Akku-Spannungsalarm/Temperatur Sensor defekt/Glühelement Kerosinbrenner defekt
	Siehe Symbol im Terminal.

Status-LED:

Grün	: Aus
Orange	: Bereit
Rot	: Turbine im automatischen Betrieb

Eingabe-Taster:

In der Aus-Phase kann durch Drücken des Eingabe-Tasters Kraftstoff gefördert werden. Als Pumpenspannung wird die Spannung aus Menüpunkt [\[41 PUMP START VOLTAGE\]](#) ausgegeben.

EINLERNEN DER FERNSTEUERUNG

Damit die Turbine in Betrieb genommen werden kann, müssen Sie die Turbinensteuerung auf den Sender im Menü **[71 RC TIMING]** einlernen.

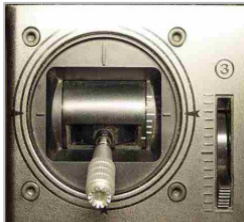


71 R/C TIMING
4044 18 % ON

Die linke Zahl zeigt die Pulsbreite des Sendersignals an, die Prozentanzeige die Schubvorwahl, ON bzw. OFF den Zustand der Trimmung.

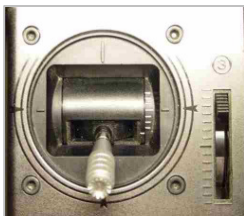
Nach Drücken von **[ENTER]** wird der Senderabgleich durchgeführt. Dabei ist es notwendig, dass der kleinere Wert Standgas entspricht und der größere Wert Vollgas, ansonsten Kanäle umkehren.

1. Leerlauf einlernen



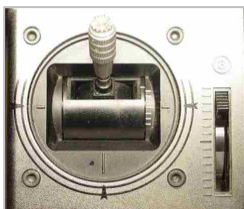
Gas-Knüppel und Trimmung nach unten und **[ENTER]** drücken

2. Zustand der Trimmung einlernen (ON-OFF)



Trimmung nach vorn und **[ENTER]** drücken

3. Vollgas einlernen



Gas-Knüppel nach vorn und **[ENTER]** drücken

Sollte jetzt eine Fehlermeldung erscheinen, kehren Sie den jeweiligen Kanal am Sender um. Ansonsten speichert die Turbinenelektronik (ECU) die Werte.

VARIABLE PARAMETER

Einige Parameter der Turbinensteuerung müssen bzw. können anders als die Werkseinstellungen eingestellt werden. Welche Sie verändern dürfen und was dabei zu beachten ist, wird Ihnen in diesem Abschnitt erklärt.

SETUP-MENÜ

Die Turbine wurde mit bereits eingestellten Werksparemtern (siehe Anlage 2) einem Testlauf unterzogen. Diese Parameter sind immer noch eingestellt. Hierzu gehört z.B. die Drehzahl, Pumpenspannung.... Wenn Sie z.B. eine andere Vollgasdrehzahl (= weniger Schubkraft) benötigen, sollten Sie die folgenden Werte ändern:

11 MAX-RPM

12 MIN-RPM

Im Menü [11 MAX-RPM] können Sie die maximal zulässige Höchstdrehzahl (Vollgas) der Turbine eingeben. Mehr als 120.000 U/min können aus Sicherheitsgründen nicht eingestellt werden. Vgl. die Leistungskurve in Anlage 2.

Im Menü [12 MIN-RPM] können Sie die minimal notwendige Drehzahl (Standgas) der Turbine eingeben. Ein Wert unterhalb von 33.000 U/min darf nicht eingestellt werden! Ansonsten versackt die Turbine und geht aus bzw. hat eine hohe Hochlauftemperatur.

41 PUMP START
VOLTAGE

Im Menü [41 PUMP START VOLTAGE] können Sie die Anlaufspannung der Kraftstoffpumpe einstellen.

Beim Austausch der Kraftstoffpumpe, Turbinensteuerung bzw. Veränderung der Kraftstoffleitungen kann es jedoch erforderlich sein, die Pumpenanlaufspannung nachzujustieren.

Es ist darauf zu achten, dass die Spannung nicht zu niedrig gewählt wird, um ein sicheres Anlaufen der Pumpe zu gewährleisten!

Um die Anlaufspannung zu überprüfen, können Sie während Sie sich in diesem Menü befinden, den Taster auf der IO-Platine drücken – die aktuell eingestellte Spannung wird ausgegeben.

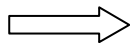
Ist die Anlaufspannung der Kraftstoffpumpe zu gering, wird kein Kraftstoff zur Turbine gefördert und die Steuerung bricht den Startvorgang nach > 5 Sekunden ab. Um dem Problem Abhilfe zu schaffen, erhöhen Sie die Anlaufspannung leicht.

INFO-MENÜ

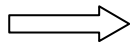
Im INFO-Menü können alle Werte wie Drehzahl, Pumpenspannung oder Durchschnittswerte des letzten Turbinenlaufes ausgelesen werden. Es bedarf nur der Erklärung eines einzigen Menü-Punktes, der Sendersignalüberwachung (OUT RANGE und PULS LOST). Das Info-Menü ist in 3 Kategorien unterteilt:

1. MIN/MAX

RPM Min/Max
TMP Min/Max
BAT Min/Max
PUMP Min/Max
MAX AIRSPEED
OUT RANGE



PULS LOST



OUT RANGE zeigt die Empfänger-Impulse mit einer falschen Pulsweite, sprich Störungen an
PULS LOST zeigt die Anzahl nicht vorhandener Empfänger-Impulse, sprich Totalausfall des Empfangssignals

2. AVERAGE

3. FUEL

RUN TIME
REST FUEL
TOTAL ML
FLOW ML

TEST-MENÜ

Die Software der Turbinenelektronik verfügt über besonderes umfangreiche Test- und Diagnosemenüs. Dabei können alle an die Turbinenelektronik angeschlossenen Komponenten, wie Kraftstoffpumpe, Magnetventile, Temperatur-Sensor, Speed Sensor usw. getestet werden.



Die Tests dürfen nicht bei angeschlossenem Kraftstoffsystem gemacht werden, da bei versehentlichem einschalten der Pumpe das Triebwerk mit Kraftstoff gefüllt werden kann. **BRANDGEFAHR!**

Ziehen Sie deshalb vor jedem Test alle Verbindungsschläuche zur Modellgasturbine ab.

MANUAL-MENÜ

Im Manual-Menü kann das Triebwerk über das Terminal (GSU) gestartet werden. Nach dem Aufruf des Menüs wird das Triebwerk durch Bestätigen mit YES gestartet. Mit den Pfeiltasten wird die Drehzahl erhöht bzw. erniedrigt.

Durch gleichzeitiges Drücken der **ENTER – Taste (✓-Taste)** und Pfeil nach oben oder unten wird das Triebwerk auf Vollgas bzw. Leerlauf automatisch gefahren. Die **ESC-Taste (X-Taste)** schaltet das Triebwerk ab.

KRAFTSTOFFWARNFUNKTION AKTIVIEREN

Menü [74 FUEL FLOW] dient zur Einstellung des Leerlauf- und Vollgasverbrauch und der Kraftstofftankgröße.



74 FUEL FLOW

Sofern Sie die Kraftstoff-Warnfunktion oder Verbrauchsanzeige verwenden wollen.

Werkseitig sind im Leerlauf 100 ml, bei Vollgas 580ml, Kraftstofftankgröße 2500ml, Warnung bei 0 ml eingestellt.

SCHALKANALFUNKTION PROGRAMMIEREN



75 R/C SWITCH
FUNCTION

Sofern Sie einen zusätzlichen Schaltkanal an die Turbinenelektronik angeschlossen haben, können Sie wahlweise die folgenden zwei Funktionen im Menü [75 R/C SWITCH FUNCTION] wählen:

EMERGENCY OFF : Schalter dient zum Abschalten der Turbine

SMOKER : EIN-/AUSschalten des Smokermagnetventil

EMERGENCY OFF ist werkseitig eingestellt.

Um ein versehentliches aktivieren des Smoker - Ventil bei stehender Turbine zu verhindern wird der Schaltausgang erst ab 300°C aktiviert.

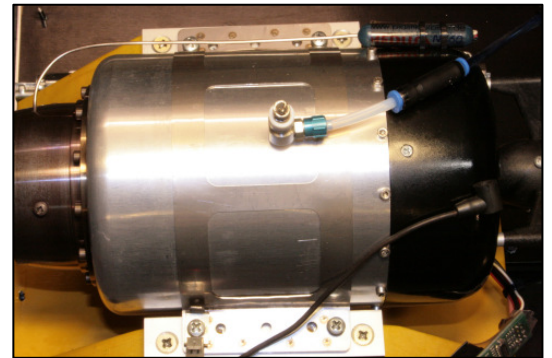
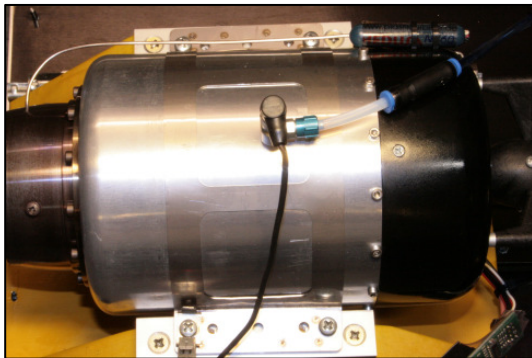
Die Turbinenelektronik (ECU) hat noch viele weitere Menüpunkte (siehe Anlage 1). Allerdings sollten diese Menüpunkte/Parameter nicht geändert werden, um Fehlfunktionen oder gar die Zerstörung der Turbine zu vermeiden. Sollte die Elektronik aus triftigen Gründe resettet worden sein, müssen strikt die Parameter der Anlage 1 in jedem Menüpunkt kontrolliert oder auf die angegebenen Werte der Anlage 1 angepasst werden. Verändert werden dürfen diese Werte nur nach Rücksprache! Eine Übersicht zu der gesamten Menüstruktur finden Sie in der Anlage 3.

MONTAGE UND BEFESTIGUNG DER TURBINE

Zur Befestigung der Turbine dient die beiliegende Schelle. Die Schelle sollte so positioniert sein, dass der Kerosinbrenner sich zentrisch in dem Loch der Schelle befindet. Damit wird verhindert, dass die Turbine axial herausrutschen kann.

Der Kerosinbrenner sollte immer nach oben zeigen, damit die Schmierölversorgung sichergestellt ist. Die Turbine darf nicht mit dem Kerosinbrenner nach unten hängend eingebaut werden!

Achten Sie immer darauf, dass der Glühkerzenstecker festen Kontakt zum Kerosinbrenner hat und nicht versehentlich in die Turbine eingesaugt werden kann! Das Glühkerzenkabel muss mit einem Kabelbinder festgeschnürt werden, so dass es nicht in den Einlauf der Turbine gelangen kann.



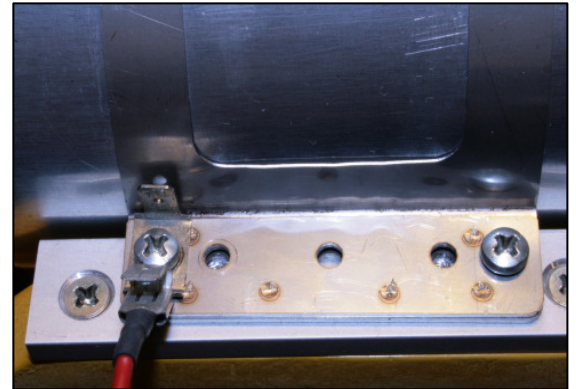
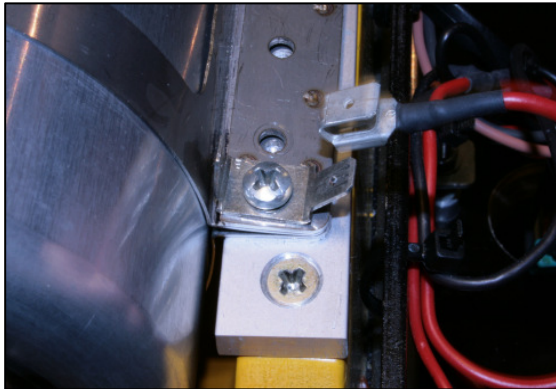
Hinweis:

Sollten Sie den Kerosinbrenner zur Montage der Turbine entfernen, bitte beim Wiedereinbau darauf achten, dass dieser vorsichtig eingeschraubt wird – nicht ANKNALLEN!!!

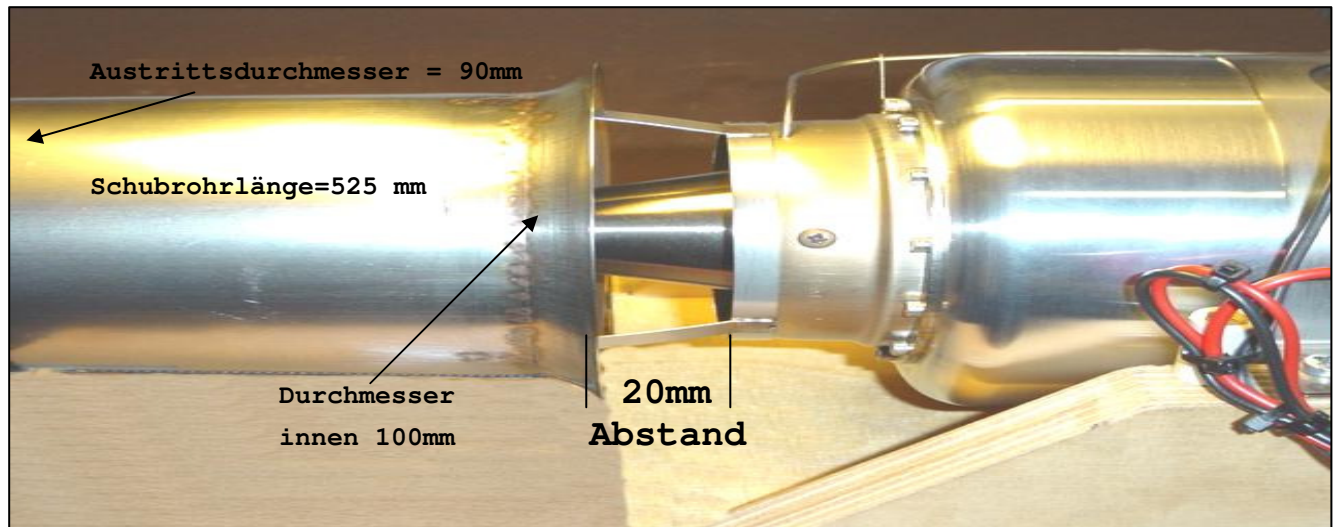
Gehen Sie sehr behutsam mit dem Kerosinbrenner um. Das Keramische Glühelement kann sehr leicht zerbrechen. Versuchen Sie auf gar keinen Fall mit Gewalt den Brenner einzuschrauben!

KEROSINBRENNER STROMKREIS HERSTELLEN

Damit der Kerosinbrenner durch die Steuerelektronik angesteuert werden kann, muss das Massekabel mit der Turbinenschelle wie im Bild unten rechts verbunden werden. Die Turbinenschelle muss leitenden Kontakt zum Turbinengehäuse haben. Danach stecken Sie den Glühkerzenstecker auf das Glühelement des Kerosinbrenners. Über das Massekabel wird nun der Kerosinbrenner mit Strom versorgt und bildet damit den Stromkreis.



MONTAGE VON SCHUBROHREN



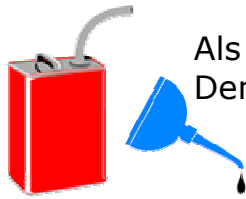
Beim Einbau von Schubrohren ist darauf zu achten, dass sich die Abgastemperatur der Turbine nicht oder nur geringfügig durch die Verwendung des Schubrohres erhöht. Sollte eine starke Temperaturerhöhung zu ermitteln sein, muss das Rohr einen größeren Austrittsdurchmesser haben.

Allerdings kann auch ein zu kleiner Lufteinlass oder zu klein dimensionierte Siebe die Folge von einem Anstieg der Abgastemperatur sein. Bei Einbau der Turbine im geschlossenen Rumpf muss genügend Luft eingesaugt werden können!

Eventuell müssen Sie bei einem Temperaturanstieg die Lufteinlässe im Modell vergrößern.

Achten Sie bei der Montage des Triebwerkes auf ein ausreichend umlaufenden Luftspalt. Ein Mindestmaß von 4 cm Luft vom Triebwerk zur Rumpfwandung des Flugmodells sollten gegeben sein. Wird dies nicht eingehalten, kann erstens das Modell leicht durch abstrahlende Hitze der Gasturbine in Brand geraten. Außerdem könnte das Triebwerk wegen Überhitzung, hier speziell die Kugellager schaden nehmen.

KRAFTSTOFF MISCHEN



Als Kraftstoff wird Kerosin (Jet-A1) /Petroleum vorgeschrieben.
Dem werden ca. 5 % Turbinenöl beigemischt. Als Faustformel gilt:

1 Liter Öl auf 20 Liter Kraftstoff

Als Schmieröl muss nicht verkokendes vollsynthetisches Turbinenöl Verwendung finden. Bewährt hat sich das Turbinenöl **BP Turbo Oil 2380** (erhältlich an allen Flughäfen, die auch Kerosin führen). Bei Verwendung anderer Öle entfällt die Gewährleistung und die Turbine kann Schaden nehmen!

Gönnen Sie der Turbine nur das Beste an Kraftstoff und Turbinenöl. Sparen Sie also nicht am falschen Fleck!

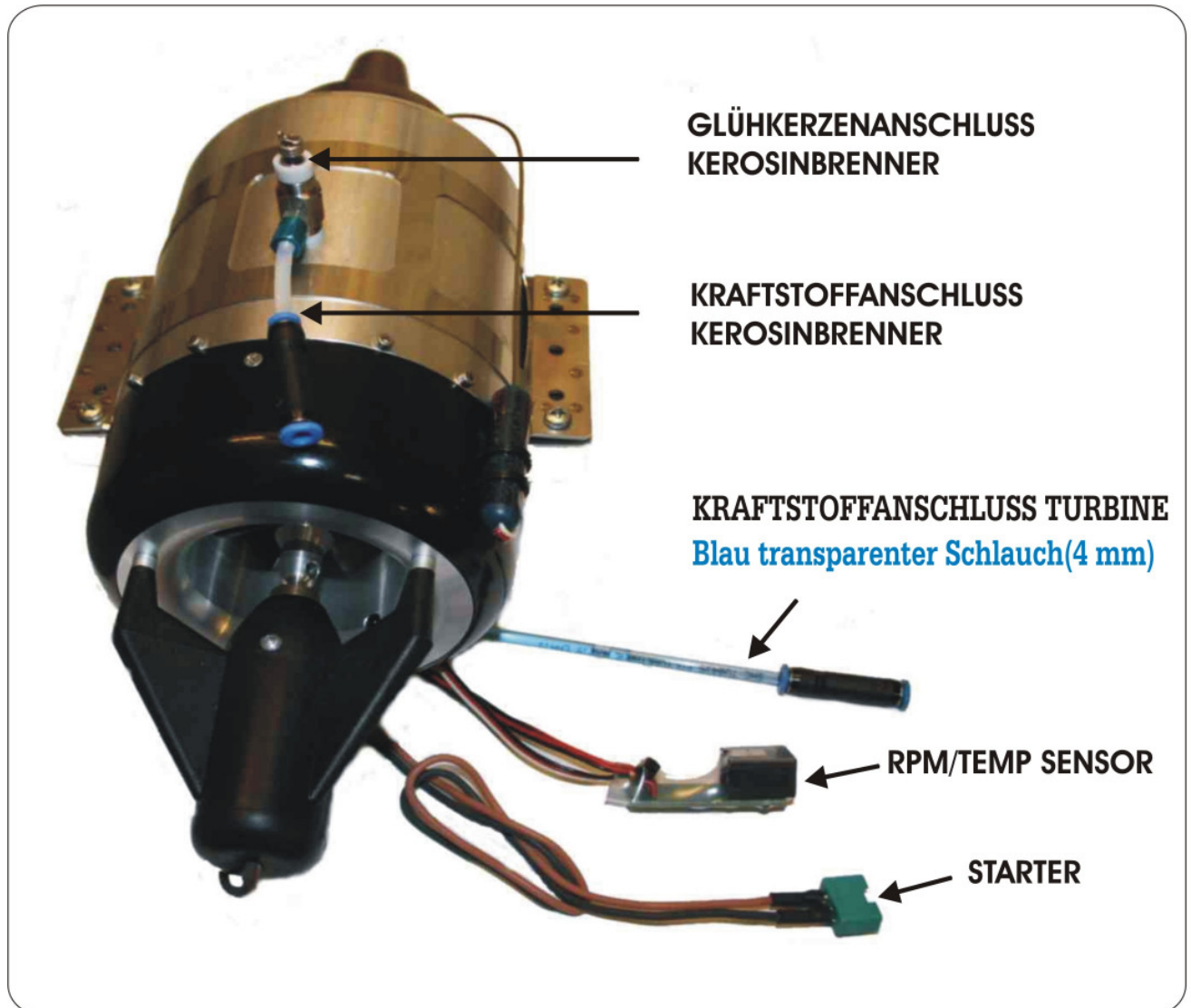
Eine Excel-Tabelle über das richtige Mischungsverhältnis kann unter:

<http://www.plastikturbine.de/MedusaPowerFlash/MedusaPowerintern/medusa.xls>

aus dem Internet geladen werden. Achten Sie peinlichst genau darauf, dass der Kraftstoff sauber (frei von Algen, Dreck etc.) ist. Nach Möglichkeit den Kraftstoff durchfiltern, bevor er für die Turbine benutzt wird. Bei nicht Einhaltung verstopfen die Einspritzrohre der Turbine und die Brennkammer zeigt eine nicht gleichförmige Verbrennung.

/

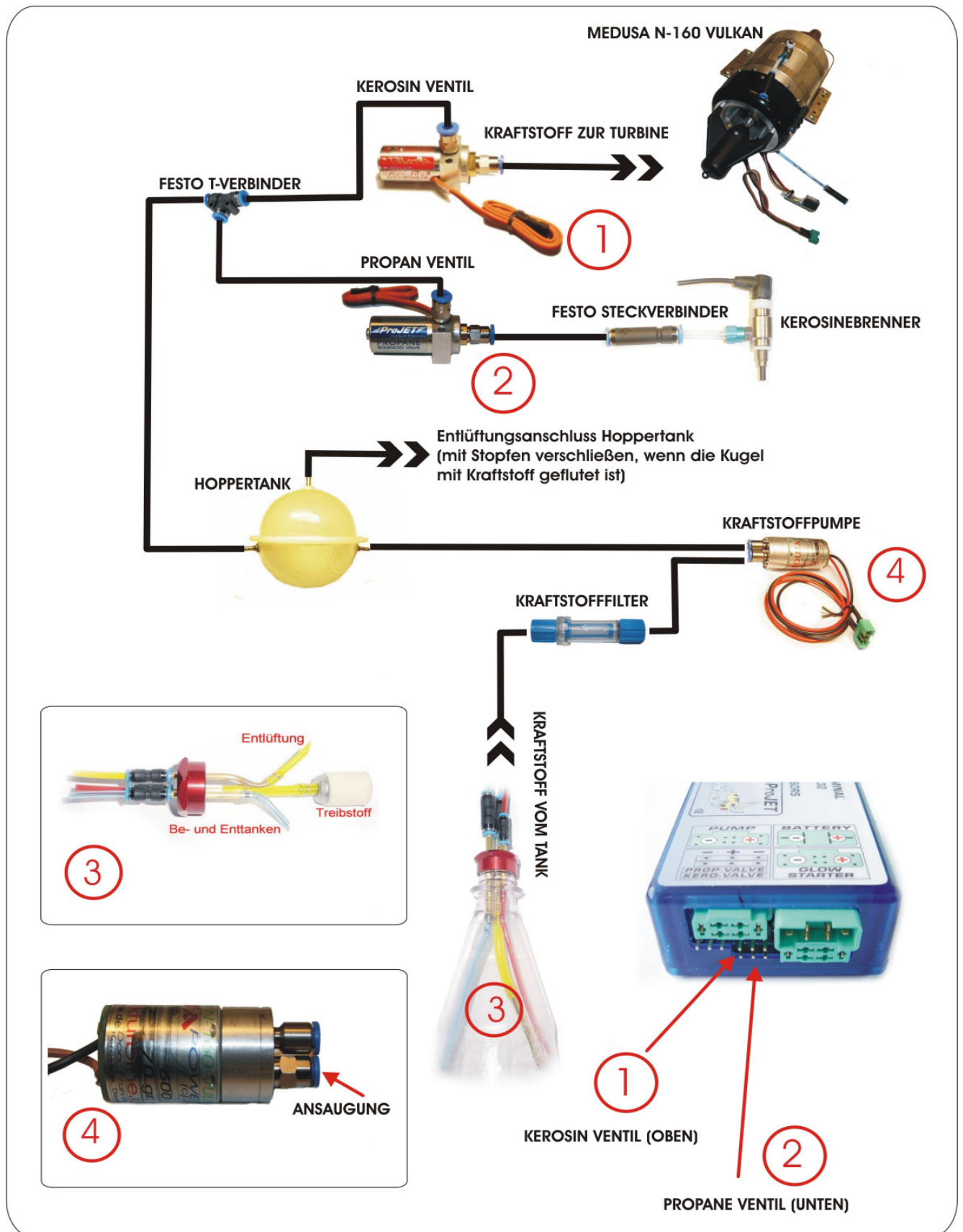
MEDUSA N-160 VULKAN ANSCHLUSSDIAGRAMM



Immer darauf achten, dass die Schläuche in den selbstsperrenden Festo Steckkupplungen richtig eingerastet sind. Der Schlauch steckt dann richtig, wenn ein „Klack“ beim Einstecken zu hören ist.

KRAFTSTOFF VERBINDUNGSDIAGRAMM

Verbinden Sie alle Leitungen, Ventile, Pumpe und den Filter wie im Bild zu sehen.



DER ERSTE START DER TURBINE

Bevor das Kerosin Startsystem erstmals in Gebrauch genommen wird, muss die Kraftstoffleitung bis zum Kerosinbrenner entlüftet werden.

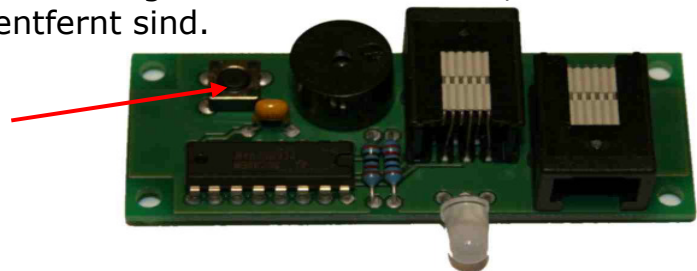


Der Brenner muss beim Glühen sofort Kraftstoff bekommen! Sonst verglüht das Keramikelement. Zerstörungsgefahr!

Um die Kraftstoffleitungen zu entlüften, sind folgende Punkte durchzuführen:

1. 4 mm Kraftstoffschlauch von der Turbine lösen.
2. 4 mm Kraftstoffschlauch vom Kerosinbrenner am Festo - Steckverbinder (selbstsperrend) lösen.
3. Beide Kraftstoffschläuche in ein Gefäß halten und die Pump-Taste auf der IO-Status-Platine drücken. Solange Kraftstoff fördern, bis aus beiden Leitungen alle Luftblasen entfernt sind.

PUMP TASTE



4. Kraftstoffschläuche wieder verbinden.
5. Noch einmal kurz Kraftstoff fördern bis auch der Teflonschlauch am Kerosinbrenner und der Kraftstoff-Einspritzring der Turbine mit Kraftstoff geflutet sind.
6. Modellgasturbine starten (hierbei gibt es zwei Startarten. Siehe nächste Seite)

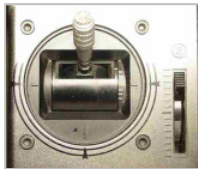
1. Startart: Ablaufplan Kalibrierung der Turbinenelektronik

Bei dem nun folgenden Teil der Inbetriebnahme der Turbine, muss der Turbinenakku absolut voll geladen sein. Der Akku sollte vor jedem Start geladen sein, sonst kann es zu Startabbrüchen kommen und die Turbine in Brand setzen!

Das Triebwerk muss einem Kalibrierungslauf unterzogen werden, um alle Parameter wie Verdichterkennlinie, Pumpenleistung... zu vermessen und abzuspeichern. Der Kalibrierungslauf ist nur einmalig erforderlich, muss jedoch bei Umbauten an der Kraftstoffversorgung oder Veränderungen der Drehzahleinstellungen wiederholt werden, da es z.B. durch Verlängerungen von Kraftstoffzuleitungen zu Veränderungen der Messergebnisse kommen kann.



1. Schalter, Trimmung, Knüppel



Stellen Sie den Gas-Knüppel und die Trimmung nach vorne.



Bei Verwendung eines Schalters, muss dieser auf Position EIN stehen.

2. Menü 42 der Turbinensteuerung aufrufen

42 RUN CALIBRATION

Rufen Sie das Menü **[42 RUN CALIBRATION]** auf und stellen mit den Pfeiltasten auf dem Terminal (GSU) von NO auf **YES** um. Danach drücken Sie **[ENTER]**.

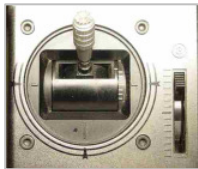
- Der Kerosinbrenner wird nun für ca. 2 Sekunden vorgeheizt (Menü 61-8).
- Der Elektrostarter wird mit der im Menü 51 eingestellten Spannung eingeschaltet.
- Beide Magnetventile öffnen sich und werden mit dem im Menü 61-2 und 61-3 angegebenen Werten getaktet.
- Nach weiteren 2 Sekunden läuft die Kraftstoffpumpe mit den im Menü 41 angegebenen Spannungswert an.

Die Turbine startet jetzt vollautomatisch, regelt die Leerlaufdrehzahl ein und beschleunigt langsam auf Vollgasdrehzahl und fällt dann wieder auf die Leerlaufdrehzahl ab. Bei der Kalibrierung werden die im SETUP-MENÜ **[11 MAX-RPM]** und **[12 MIN-RPM]** eingestellten Werte angefahren.

2. Startart: Ablaufplan nach der Kalibrierung der Elektronik

Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie die Turbine starten, nachdem sie kalibriert haben. Führen Sie eine erneute Kalibrierung immer durch, wenn Parameter der Turbinensteuerung, wie Drehzahl oder Veränderungen der Verschlauchung durchgeführt wurden!

1. Schalter, Trimmung, Knüppel



Stellen Sie den Gas-Knüppel und die Trimmung nach vorne (Vollgas).



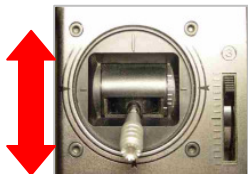
Bei Verwendung eines Schalters, muss dieser auf Position EIN stehen.

2. IO-Status-Platine



Status-LED auf der IO-Platine geht in BEREIT MODUS (ORANGE Farbe)

3. Knüppel, Schalter



Gas-Knüppel zurück und wieder nach vorne (innerhalb von 3 Sekunden – Langer Signalton am Signalgeber.



Bei Anschluss eines Schalters muss der Gas-Knüppel und die Trimmung vorne bleiben und nur der EIN/AUS-Schalter wird innerhalb von 3 Sek. nach vorn und zurück bewegt.

4. Der Kerosinbrenner wird nun für ca. 2 Sekunden vorgeheizt (Menü 61-8).
5. Der Elektrostarter wird mit der im Menü 51 eingestellten Spannung eingeschaltet.
6. Beide Magnetventile öffnen sich und werden mit dem im Menü 61-2 und 61-3 angegebenen Werten getaktet.
7. Nach weiteren 2 Sekunden läuft die Kraftstoffpumpe mit den im Menü 41 angegebenen Wert an.

7.1 Zündung des Kraftstoffes sollte erfolgen.

7.2 Vorheizen der Turbine - Turbinentemperatur sollte 80 °C erreichen, sonst keine Umschaltung auf Kerosineinspritzring in der Brennkammer.

8. Das Triebwerk sollte die Leerlaufdrehzahl erreichen.
9. Jetzt kann die Turbine über den Gas-Knüppel gesteuert werden. Die Trimmung bleibt oben! Bei Verwendung eines Schalters, muss dieser in EIN-Position bleiben. Die Turbinensteuerung schaltet nun auf Automatik um.

10. Knüppel, Trimmung, Schalter in AUS-Stellung bringen



Die Abschaltung der sich in Betrieb befindlichen Turbine geht, indem der Gas-Knüppel und die Trimmung zurückgenommen wird. Turbine immer bei Halbgas (ca. 60.000 U/min ausschalten! Hier ist hat die Turbine die kühlfsten Temperaturen.



Bei Verwendung eines Ein /Aus-Schalters:
Indem der Schalter auf AUS geschaltet wird.

10. Nach dem Abstellen der Turbine leitet die Turbinensteuerung den automatischen Abkühlvorgang ein – die Turbine wird auf ca. 80°C abgekühlt.

Wenn Sie das Triebwerk nach mehreren Versuchen nicht ans Laufen bekommen haben, kontrollieren Sie die Hinweise zum Startabbruch auf dem Hand-Terminal (GSU). Das hilft die Fehlerursache einzugrenzen und zu beheben. Analysieren Sie, wann genau das Triebwerk einen Fehler macht. Versuchen Sie dann entsprechend den Menüpunkt der Turbinensteuerung zu verändern.

Vorsichtsmaßnahme:



Nach **spätestens 2** vergeblichen Zündversuchen, die Turbine auf den Kopf stellen und unverbrannten Kraftstoff auslaufen lassen. Bei nicht Beachtung besteht Heißstart und Brandgefahr! Das kann die Kugellager der Turbine zerstören!

Allgemeiner Hinweis:

Nach dem Abstellen der Turbine kommt eventuell eine kleine Rauchwolke. Diese ist ein Hinweis auf korrekte Funktion der Schmierölversorgung der Turbinenlager. Es ist also nichts defekt am Triebwerk, wie man meinen könnte. Beim Betrieb der Turbine kann dieser Effekt auch im Leerlauf auftreten.

Sollten Sie nach dem Abstellen der Turbine und nach dem Nachkühlvorgang deutliche Flammengeräusche in der Brennkammer wahrnehmen, so ist es ratsam die Turbine weiterhin mit dem Elektrostarter nachzukühlen.

MANUELL NACHKÜHLEN BEI BRENNENDER TURBINE

51 STARTER VOLT.
PROPANE IGNIT

Das Menü [51 STARTER VOLT. PROPANE IGNIT] ist schnell zu erreichen über:

[SETUP] -> [50 AUTOSTART] -> [51 STARTER VOLT. PROPANE IGNIT]



Achtung: Startermotor nicht Überlasten! Nur kurz auf die √-Taste des Terminal (GSU) klicken und sofort wieder auf die X-Taste klicken.

LETZTER ABBRUCH EINES STARTVERSUCHS

Um Fehler beim Start der Turbine weiterhin einzugrenzen helfen die folgenden Hinweise zum Abbruch eines Turbinenstarts.

OVERTEMPERATURE :	Die Turbine hat beim Start 1100°C überschritten
FLAME-OUT HEAT :	Die Turbine unterschritt die Mindesttemperatur beim Vorheizen
FLAME OUT FUEL IGNIT :	Die Turbine unterschritt die Mindesttemperatur während der Kraftstoffzündung
NO PROPANE IGNIT :	Es konnte keine Gaszündung erkannt werden
RPM <4.000 PROPANE HEAT :	Der Anlasser konnte die Turbine nicht auf 4.000 U/min hochfahren
BATTERY LOW :	Der Akku hat 1 Volt / Zelle unterschritten
USERBREAK :	Der Startvorgang wurde von Benutzer abgebrochen

GRÜNDE FÜR EIN ABSCHALTEN DER TURBINENELEKTRONIK

Folgende Ausgabebezeichnungen sind im LAST SHUT OFF Menü ablesbar und erleichtern die Fehlersuche, wenn das Triebwerk ohne Probleme startet aber im Automatik-Betrieb spontan abschaltet:

USERBREAK	:	Die Turbine wurde normal abgeschaltet (Gas & Trimmung auf Minimum & evtl Schalter AUS)
UNDERRUN RPM MIN:		Die Turbinendrehzahl viel mehr als 10 % unter die vorgeschriebene Leerlaufdrehzahl
OVERRUN RPM MAX :		Die Turbinendrehzahl überstieg die voreingestellte Vollgasdrehzahl > als 5%
OVERTEMPERATURE :		Die Maximal zulässige Temperatur wurde überschritten
FLAME-OUT	:	Die Turbine unterschritt die zum Betrieb mindest notwendige Temperatur
R/C TIMING FAIL	:	Während des Betriebes fiel der GAS-Kanal am Empfänger aus
RPM-SENSOR FAIL	:	Während des Betriebes fiel der Drehzahlsensor aus
MAXIMUM PUMP VOLT:		Bei der Durchführung des Kalibrierungslaufes wurde die Pumpenspannung von 6 Volt überschritten
POWER FAIL DURING:		Während des Betriebes wurde die Stromzufuhr zur ECU unterbrochen

PROBLEME / LÖSUNGEN

Problem	Lösung
Turbine startet sehr heiß (>840°C) zum Beispiel hervorgerufen durch Wechsel der Spritpumpe, Kraftstoffleitungen wurden verlängert, gekürzt etc.	Im Menü 41 „PUMP START VOLTAGE“ die Anlaufspannung der Pumpe minimieren. Oft entscheiden 0,1 Volt über 100°C Starttemperatur und Flammenbildung.
Turbine startet auf Hilfsgas, aber die Kraftstoffpumpe fördert keinen Kraftstoff.	"Pump Start Voltage" im Menü 41 ein wenig erhöhen. Dieses Problem tritt bei sehr langen Kraftstoffleitungen (>1,5 Meter) auf. Eine andere Ursache kann sein, dass die Gaszündung von der Elektronik nicht erkannt worden ist. Die Turbine muss auf 120°C durch das Hilfsgas vorgewärmt werden, damit die ECU die Kraftstoffpumpe einschaltet. Abhilfe kann hier die Erhöhung der Durchflussrate des Gasmagnetventils sein. Im Menü 55 muss dann der Prozentwert erhöht werden, um mehr Wärmeleistung in die Turbine zu bringen. Der optimale %-Wert ist experimentell zu ermitteln.
Die Turbine schlägt im Start Flammen	Die Anlaufspannung der Pumpe ist zu hoch. Im Menü 41 muss die Spannung der Pumpe verringert werden. Der beste Wert ist, wenn die Turbine ohne oder nur mit sehr geringer Flammenbildung startet. Ein paar kleine Flammen sind normal. Diese sieht man vor allem bei bewölktem (dunklen) Wetter. Der optimale Wert Ist experimentell zu ermitteln.
Die Turbine zündet auf Hilfsgas nicht oder zündet mit einem lauten Knall	Der Hilfsgastank ist leer. Oder die Durchflussrate des Magnetventils ist zu gering. Im Menü 55 den %-Wert erhöhen oder gegebenenfalls verringern. Bei Verwendung eines Onboard-Tanks, reichen meist 50%, bei Start mit einer großen externen Gasflasche (Rothenberger oder CFH) 70%.
Die Turbine startet auf Hilfsgas und die Kraftstoffpumpe läuft, fördert aber keinen Kraftstoff	Überprüfen Sie den korrekten Anschluss der Magnetventile. Vertauscht??? Magnetventile defekt? Pumpe defekt?? Evtl. müssen Bauteile erneuert werden.
Die Turbine fährt die eingestellten Drehzahlen nicht an. Die Drehzahl	Haben Sie die Turbinenelektronik einkalibriert? Nach der Kalibrierung der

wird deutlich unterschritten.	über-	oder	Steuerung sollte das Problem behoben sein.
-------------------------------	-------	------	--

Ansprechpartner für die Turbinensteuerung (ECU, GSU, IO-Status-Platine, Kabel)

Alle Kabel die aus dem Anschluss der Turbinensteuerung für den Starter und den Kerosinbrenner gehen, dürfen nicht verlängert oder gekürzt werden.

Alle Datenkabel (Schwarze Telefonkabel) dürfen nicht verlängert/gekürzt werden!

Andere Kabellängen sind erhältlich bei:

ProJET Electronic Components GmbH
Buchäckerweg 27
95689 Fuchsmühl
Germany
Tel: ++49(0)9634-1517
Email: Info@projet-ecu.de
Website: www.projet-ecu.de



Ansprechpartner für die Magnetventile (PV70 K+G)

Projet Valves
Reiner Eckstein
Sonnenstraße 11
95643 Tirschenreuth
Germany
Tel: +49(0)96314396
Email: info@projet-valves.de
Website: www.projet-valves.de



Tankverschluss System Richter

Der abgebildete Tankverschluss ist bei Markus Richter erhältlich und eignet sich sehr gut für das Hoppertanksystem.

Website: http://www.richter-lackierung.de/aktualisierung_2006/modellflug.htm

AUSSCHLUSS VON HAFTUNG UND SCHADEN, URHEBERRECHT

Die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung im Zusammenhang mit dem Modell und der Turbine sowie die Installation, der Betrieb, die Verwendung und Wartung der mit dem Modell zusammenhängenden Komponenten können von Medusa Power nicht überwacht werden.

Speziell der Betrieb von Modellturbinen erfordert ganz besondere Sorgfalt und Fachkenntnis und sollte nur von erfahrenen Modellbauern betrieben werden! Daher übernehmen wir keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus dem fehlerhaften Betrieb, aus fehlerhaftem Verhalten bzw. in irgendeiner Weise mit dem vorgenannten zusammenhängend ergeben.

Soweit vom Gesetzgeber nicht zwingend vorgeschrieben, ist die Verpflichtung zur Leistung von Schadensersatz, aus welchem Grund auch immer ausgeschlossen. (inkl. Beschädigung von Gebäuden, Personenschäden, Tod, Schäden durch Geschäftsverlust, oder andere Folgen). Die Gesamthaftung ist unter allen Umständen und in jeden Fall beschränkt auf den Betrag, den Sie tatsächlich für die Turbine gezahlt haben.

Die Verwertung / Veröffentlichung der Texte und Bilder, auch auszugsweise im Internet, Chatforen etc., ist ohne unsere Zustimmung urheberrechtswidrig und strafbar. Eine Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit der Texte, Bilder etc. ist ausgeschlossen.

Technische Änderungen sind vorbehalten.

ERSATZTEILE / ZUBEHOER

Abbildung	Beschreibung	ArtikelNr	Preis in EUR
	Elektromotor für E-Starter Medusa N-160	M039	15,00
	O-Ring für Kupplung E-Starter Medusa N-160	M116	2,80
	Kerosinbrenner 9,6 V Set	M018	117,00
	Teflonschlauch 4 mm, 5 cm lang	M021	2,50
	Kraftstoffschlauch 4 mm, Innen 2,5 mm je Meter	M023	1,90
	Kraftstoffpumpe XP 450 (450ml) incl. Entstörplatine / MPX-Stecker	M012	74,00
	Kraftstoffpumpe XP 650 (600ml) incl. Entstörplatine / MPX-Stecker	M011	94,00

WERKS-PARAMETER**ANLAGE 1****PROJET Hornet ECU - Version MedusaX V6.15**

Folgende Parameter müssen eingestellt werden, wenn die Turbinensteuerung (ECU) auf die Werkseinstellung im Menü 99 „System Reset“ zurückgestellt wurde.

Setup Menü**Einstellparameter für MEDUSA N-160 Vulkan****10 Drehzahl**

11 MAX-RPM	120000 U/min
12 MIN-RPM	35000 U/min

20 TEMPERATUR

21 MIN-TEMP.	200°C
22 MAX-TEMP.	880°C
23 ACCELERATION TEMP.-LIMIT	820 °C
24 MAX TEMP.- STARTUP	800 °C
25 COOL DOWN TEMPERATURE	80°C

30 ACCELERATION

30 ACCELERATION	Rampe 1= 2,0 Rampe 2=1,2 Rampe 3 =0,7 Rampe 4= 0,5
-----------------	--

35 DECLARATION

35 DECLARATION	Rampe 1= 0,7 Rampe 2 = 0,5 Rampe 3 = 0,5 Rampe 4 = 0,5
----------------	--

40 PUMP SETUP

41 PUMP START VOLTAGE	0,20 bis 0,30 Volt
42 RUN KALIBRATION	Durchzuführen bei Drehzahlveränderung, vor dem Fliegen und bei großen Temperatur und Höhenunterschieden -> und Softwareupdates bzw. ECU-RESET
48 PUMP OUTPUT OBSERVATION	ON

50 AUTO START

51 STARTER VOLT. PROPAN IGNIT	3,0 Volt
52 STARTER VOLT MAXIMUM	7,2 Volt
53 STARTER VOLT HEAT UP	4,5 Volt
54 RPM STARTER OFF	18000 U/min
56 PROPAN IGNITRECOGNITION	1800°C
57 RPM PROPANE OFF	20000 U/min
58 HEAT UP TIME	Kerosinstart 1,0
59 STARTUP DELAY	Kerosinstart 16,5

60 SPECIAL – Kerosinstartmenü - Standardeinstellungen

61 FUEL IGNITION	
61-1 FUEL IGNIT ACTIVATE	Gasstart = OFF Kerosinstart = ON
61-2 FUEL VALVE PULS	75 %
61-3 BURN VALVE PULS	22 %
61-4 RISING TEMPERATUR	40°C
61-5 RPM BURNER OFF	11000 U/min
61-6 HEAT UP TIME	1,0
61-7 LOW BATTERY VOLTAGE	8,0 bei 8 Zellen
61-8 PUMP DELAY START	1,0

ADJUST

70 GLOW PLUG POWER	Kerosinstart = 9,6 Volt
71 R/C TIMING	Einlernen der Fernsteuerung
72 TEMPERATURE – SENSOR	Auf Umgebungstemperatur einlernen

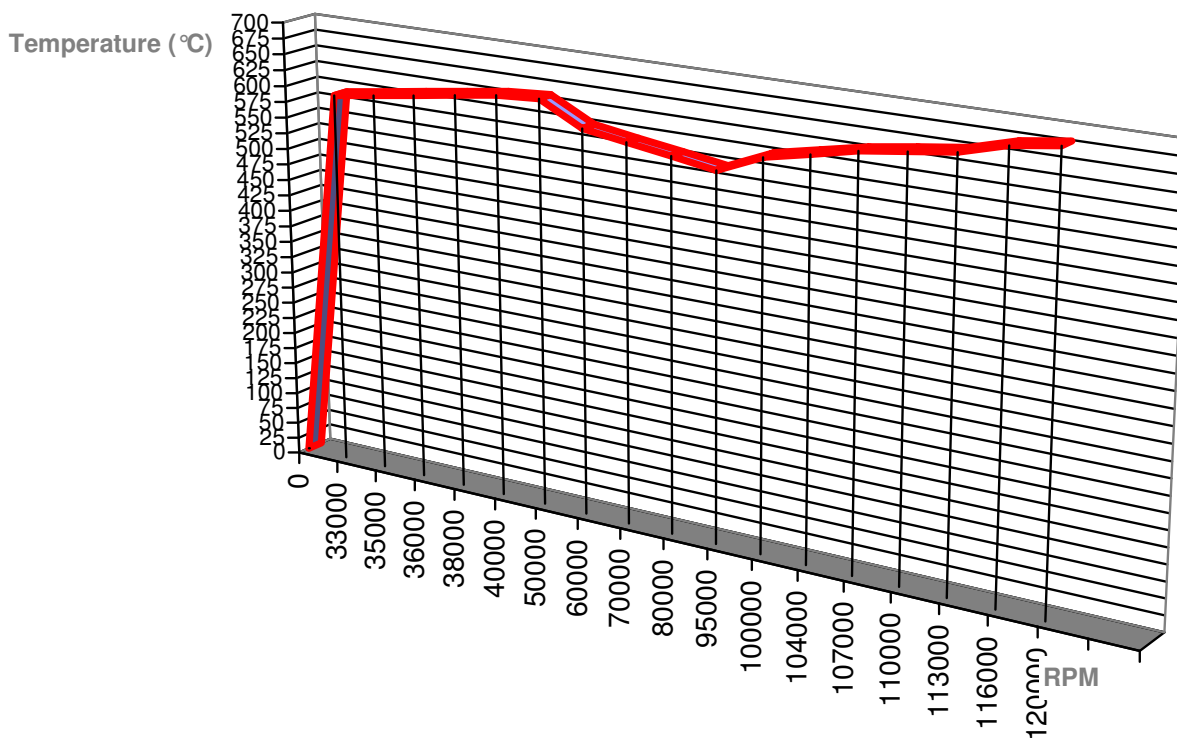
SYSTEM

90 NiCd CELLS BATTERY	8 Zellen
91 RPM CHECK	ON
92 TOT. RUN TIME	Gesamtlaufzeit der Turbine
93 RPM SENSOR TYPE	Optisch
94 STARER ACCELERATION	0,6 Volt / Sekunde
95 CALIBRATION RANGE	0,5
96 CALIBRATION ACCELERATION	0,5
97 DIGITAL RPM FILTER	OFF
98 FUEL PUMP PULS	0,4 Volt
99 SYSTEM-RESET	nach neuem FIRMWARE – UPDAT

Die ECU muss zum Einstellen der Pumpenspannungen nach Eingabe der Parameter einem **Kalibrierungslauf** unterzogen werden. Starten Sie daher den Kalibrierungslauf im Menü 42 der Turbinensteuerung, bevor Sie die Turbine wie gewohnt über die Fernsteuerung starten. Bei jeder Veränderung der oben genannten Werte muss die ECU erneut kalibriert werden.

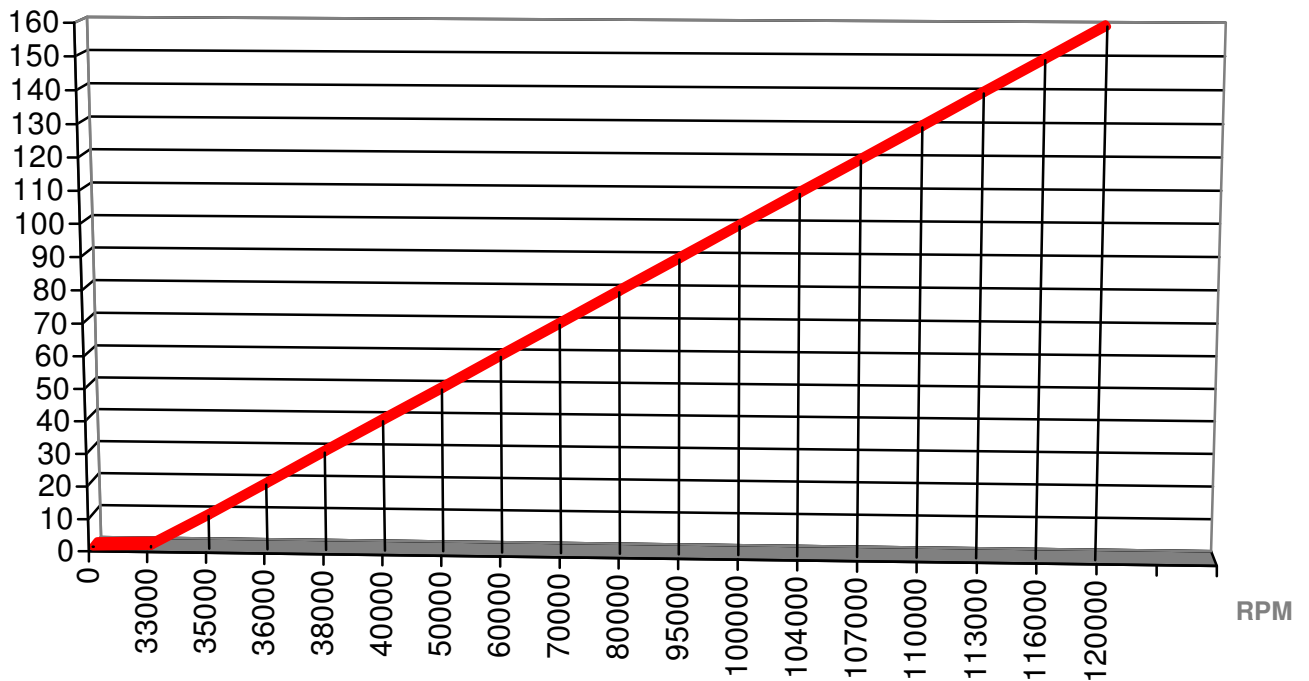
Temperaturkurve Medusa N-160 Vulkan

ANLAGE 2



Leistungskurve Medusa N-160 Vulkan

Schub (N)



Angaben bei ISO-Luftdruck/Temperatur

© 2005, 2006, 2007 Medusa Power

Angaben ohne Gewähr!
Technische Änderung vorbehalten.