

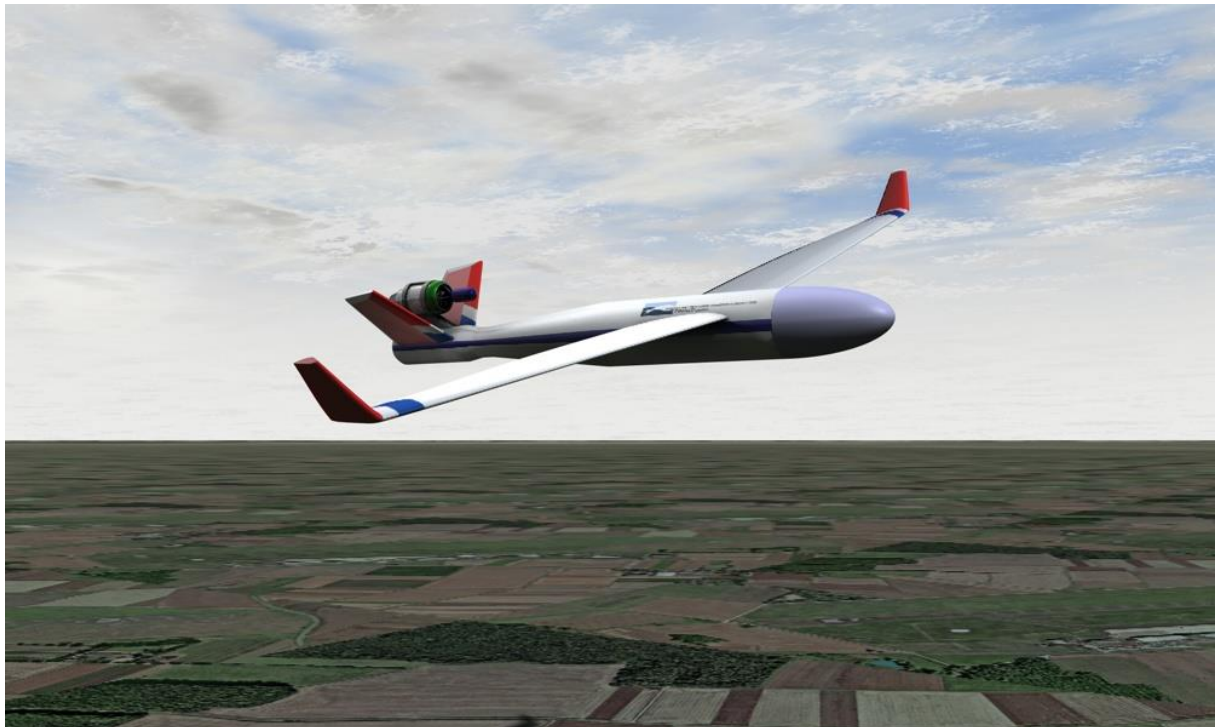


TECHNOLOGY RESOURCE TRANSFER & CONSULTING  
**TROUT** GmbH

# MAUAV

**Mission Adaptable Unmanned Aerial Vehicle**

---





Die TROUT GmbH ist ein Unternehmen der Informationstechnologie und Systemtechnik

Wir sind ein Forschungs- und Entwicklungsunternehmen mit hoch qualifizierten Mitarbeitern, mit hoher Kompetenz für den Bereich Software-basierter Systeme. Deren Anwendungsbereich reicht von Aerospace Technologien bis hin zur Medizintechnik. Schwerpunkt bildet dabei die technisch-/wissenschaftliche Softwareentwicklung nach vorgegebenen Methoden und Standards. Disziplin- und schnittstellenübergreifende Leistungen, die ein hohes Systemverständnis und ein breites technisches Spezialwissen erfordern, sind jedoch selbstverständlich.

Das Geschäftsmodell der TROUT GmbH basiert auf der Übernahme von Forschungs- und Entwicklungsleistungen (F&E) in den vorgenannten Bereichen und der eigenverantwortlichen Entwicklung einer Produktpalette.

Die TROUT GmbH wurde 2004 von Dipl.Phys. Martin Bussas und Dipl.-Ing. Hartmut Fischer gegründet und verfügt über umfangreiches systemtechnisches Know-how, das ausgehend aus vielen Jahren der Projektarbeit — in den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Automatisierung und Medizintechnik — aufgebaut werden konnte.





Das MAUAV System stellt ein querschnittlich nutzbares Drohnen-Trägersystem zur Verfügung, das einfach an unterschiedliche Missionen, Rollen und neue Techniken anpassbar ist.

## Projektziele

Im F&E-Projekt MAUAV (Mission Adaptable Unmanned Aerial Vehicle) wird ein querschnittlich nutzbares Drohnen-Trägersystem entwickelt, das aufgrund der konsequent modularen Bauweise, der Nutzung vorhandener Techniken und Komponenten, als auch durch die Implementierung innovativer Funktionalitäten und der Real-Time-3D-Visualisierung nicht nur neuesten Anforderungen genügt, sondern auch einfach an unterschiedliche Missionen, Rollen und neue Techniken anpassbar ist.

Die auch als UAV/S (Unmanned/Uninhabited Aerial Vehicle/Systems) benannten Dronen werden für eine wachsende Zahl von Anwendungen, wie z.B. die Überwachung, Beobachtung, Messdatenaufnahme und zunehmend auch für taktische Aufgaben in Kombination mit aktiven Funktionen als UCAV (Unmanned Combat Aerial Vehicle) genutzt. TUAV (Tactical Unmanned Aerial Vehicle) sind im Normfall mittelgroße Dronen mit einem Gewicht bis zu 300 kg und von Einsatzreichweiten von über 200 km.

Das Hauptziel des MAUAV-Projekts ist die Entwicklung eines UAV neuester Technologie, das konsequent modularisiert aufgebaut und einfach an unterschiedliche Aufgaben/Missionen anpassbar ist:

- Leichtbau mit kombinierbaren Standardkomponenten (Rumpf, Flügel, Sensor -und Motor-Einheiten) in Kohlefaser-Bauweise( z.B. Kohlefaser PREPREG).
- Standard Bus-Systeme.
- Standard Adapter für die Sensorsysteme mit automatischer Sensoranpassung.
- Teile des Rumpfs und der Flügel sind für unterschiedliche Aufgaben austauschbar.
- Antriebsart ist für unterschiedliche Aufgaben austauschbar (Kolbenmotor/Turbine).
- Einfacher Austausch der Sensorsysteme durch intelligente Adapter einfach austauschbar.
- Standard-Hochleistungstelemetriesystem mit Security & Safety und fail-safe Charakteristik. Parallele Datenspeicherung. Einfache Anpassung an neuste Technologien.
- Konsequente Nutzung von COTS (*commercial off-the-shelf* ), z.B. Standard Flight Control System
- TCAS Kollisionswarnsystem (nutzbar für Missionen über FL100)
- Einfache Startsequenz
- Standard Steuerungseinheit, einfach anpassbar
- Überprüftes Softwaresystem für die 2D/3D-Visualisierung von Missionen in einer 3D-Topologie (3DAM).
- Parallele Datenspeicherung für die spätere Offline-Auswertung und zur Verhinderung von Datenverlust.

## Systembeschreibung

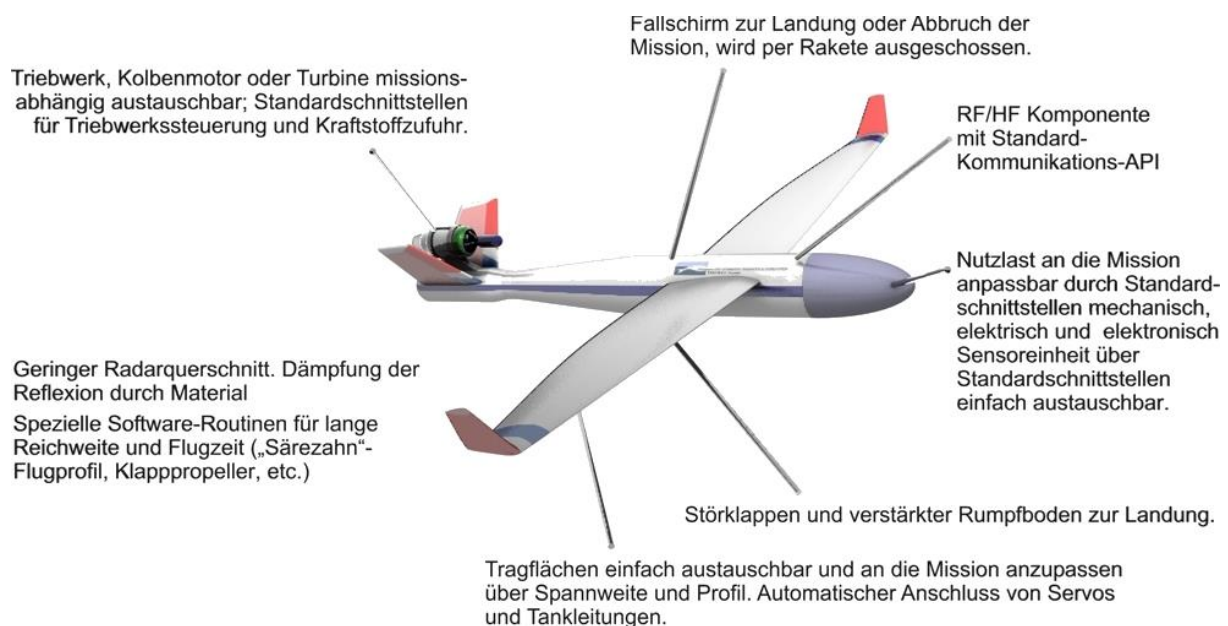
Grundsätzlich existierten ein weites Spektrum für die Anwendung von UAVs. Von der Minidrohone für den Nahbereich (überwiegend als Mini-Hubschrauber realisiert) bis hin zu Drohnen, die bemannten Flugzeugen ähneln und Reichweiten von mehr als 1000 km aufweisen können. Im konkreten Projekt Mission Adaptable Unmanned Aerial Vehicle (MAUAV) soll das geplante UAV in der Lage sein, den Bereich eines TUAV (bis 500 km) abzudecken. Folgende Merkmale sind zu nennen:

- Größter Markt.
- Größtes Anwendungsspektrum.
- Eine Produktfamilie mit unterschiedlichen Größen lässt sich einfach entwickeln.
- Die Dimensionen der Drohne entsprechen der Projektphilosophie der einfachen Anpassbarkeit an Missionen am besten.

Die aktuell verfügbaren UAVs besitzen die folgenden Nachteile:

- Im Wesentlichen für einen Anwendungsfall und spezielle Anforderungen entwickelt.
- Kein modularer Aufbau.
- Teuer
- Keine einfache Anpassbarkeit an neue Technologien.
- Start der Entwicklung und so der zugehörigen Technologie bereits vor 10 Jahren.

Die Abbildung unten zeigt die luftseitigen Komponenten des MAUAV-Systems.



Das Kommunikationssystem beinhaltet die folgenden Merkmale:

- Über Satellit oder „konventionelles“ System durch querschnittlich nutzbares Kommunikations-API unter der Verwendung von zwei Kanälen:
  - Datenkanal für die Missionskontrolle, schmalbandig und sicher
  - Datenkanal für beispielsweise Videodaten, breitbandig
- Missionskontrolle: Systemstatus, Energie, Treibstoffverbrauch, Geschwindigkeit, Höhe, etc.
- 2D/3D Visualisierung: GPS Signale, Kompass, Qualität der Signale, Sichten, etc.
- Intelligente Missionsplanung: Wetterverhältnisse, Luftströmungen, Flugkonfiguration, Treibstoffkalkulation, etc.

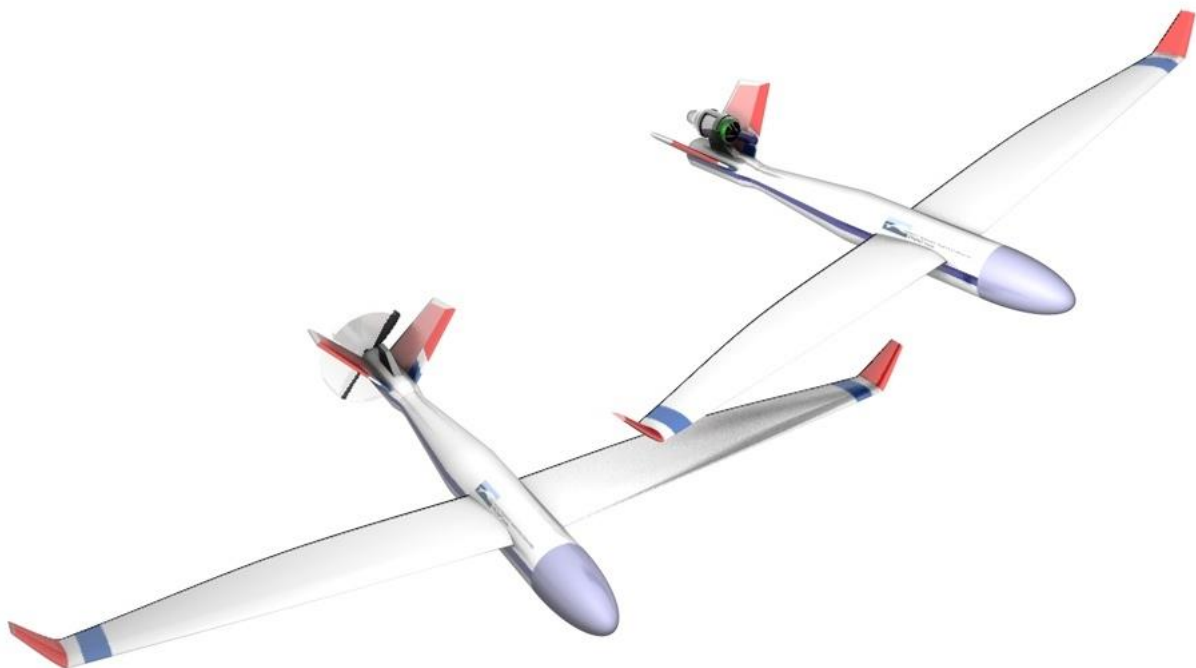
Unternehmen für die Ausführung des F&E-Projekts MAUAV:

- Unternehmen 1 (Hersteller von Kohlefaser-Bauteilen für Flugzeuge (zur Zeit Segelflugzeuge, die mit Benzin-, Diesel-, Elektromotor oder Turbine betrieben werden):
  - Anforderungen.
  - Entwicklung und Test des Flugkörpers.
  - Konzeptionelle Tests auf der Grundlage Mann-gesteuerter Flugzeuge.
  - Entwicklung neuer Produktionsmethoden.
  - Entwicklung einer modularen Konstruktion von UAV neuester Technologie.
  - Systemintegration und –tests.
  - Etc.
- Unternehmen 2 (Hersteller von Systemen aus dem Bereich Verteidigung)
  - Anforderungen.
  - Konzept.
  - Tests.
  - Integration.
  - Know-How Transfer für Kohlefaser-Technologie.
  - Struktur neuer Systeme/Produkte/Produkt-Familien: Drohnen und zusätzliche Systeme/Systemkomponenten.
  - Launchsysteme/Systemkomponenten.
  - Systemintegration/-Tests.
  - Etc.
- TROUT GmbH
  - Anforderungen.
  - Konzept.
  - Projektmanagement.
  - Qualitätsmanagement.
  - Entwicklung Software UAV.
  - Entwicklung Hardware UAV.
  - Auswerteeinheit.
  - Systemintegration/-tests.
  - Etc.
- DLR
  - Aerodynamisches Modell.
  - Verifikation der aerodynamischen Daten.
  - Optimierung des aerodynamischen Modells.
  - Simulation
  - Etc.

Zusätzliche Projektpartner: Universitäten, etc.

Die Tabelle nennt die Charakteristiken des MAUAV-Systems, darunter sind Designstudien der Flugkörper abgebildet.

MAUAV	Kolbenmotor	Turbine (230 N)
Tragfläche	5-7 m	3-5 m
	Tragfläche für geringstes Sinken.	Tragfläche für bestes Gleiten in großer Höhe.
	„Sägezahn“-Profil für max. Reichweite.	
Gleitzahl	> 50	> 35
Rumpflänge	3m	
Zuladung	> 20 kg	
Gewicht (inkl. Treibstoff)	35kg	
Leergewicht	30kg	
Gesamtgewicht	80-90kg	
Dauergeschwindigkeit	100-200 km/h	300-500 km/h
Dienstgipfelhöhe	500-2000 m	1000-10000m
Verbrauch	max. 6-8 l/h Treibstoff	max. 30 l/h Kerosin
Einsatzbereich	- > 500km	
Einsatzzeit	3h-10h	1h-3h
Landung	Per Fallschirm	Auf Kufe über Störklappen.



### **Abschätzung für die Erreichung eines funktionellen Prototypen:**

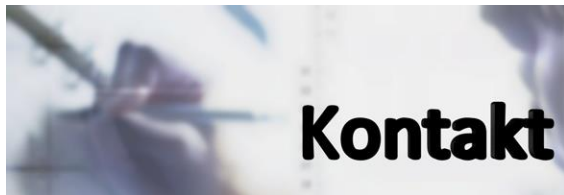
Kosten ca. 3.8MEUR  
Zeit 22-24 Monate

### **Anwendungsbereich**

Querschnittliches Trägersystem, leicht anpassbar an verschiedene Missionen (z.B. Überwachung).

### **Status**

Konzept



**TROUT GmbH**  
Parkstraße 28  
34119 Kassel  
Germany  
[www.trout-gmbh.de](http://www.trout-gmbh.de)

#### Geschäftsführer

Hartmut Fischer  
Martin Bussas

[h.fischer@trout-gmbh.de](mailto:h.fischer@trout-gmbh.de)  
[m.bussas@trout-gmbh.de](mailto:m.bussas@trout-gmbh.de)

+49 561 810497-10  
+49 561 810497-11

#### Projekt Manager

Hartmut Fischer

[h.fischer@trout-gmbh.de](mailto:h.fischer@trout-gmbh.de)

+49 561 810497-10