

Technische Hochschule Wildau

Leistungsbeschreibung

Bestandteil der Vergabe- und Vertragsunterlagen

Vorhaben

Beschaffung eines unbemannten Flugsystems sowie Zubehöre samt aller notwendigen Service-, Wartungs- und RTK-Leistungen für das erste Betriebsjahr

1. Allgemeine Anforderungen

Im Rahmen des Forschungsprojekts AMADEUS soll ein **unbemanntes Flugsystem (UAV) für Aufgaben der Luftaufklärung** beschafft werden. Das System muss über ein hochauflösendes Dualkameramodul (RGB und Thermal) verfügen, das eine Lokalisierung von Personen in Katastrophenszenarien ermöglicht.

Die Videodaten der Drohne (RGB und Wärmebild) müssen in Echtzeit über eine bereitzustellende **Funkfernbedienung**, sowie über **geeignete Schnittstellen** bereitgestellt werden, sodass eine externe, vom Auftraggeber betriebene Auswertung (nicht Bestandteil des Lieferumfangs) auf eigenen On-Premises-Systemen möglich ist.

Zusätzlich zur Drohne ist eine **kompatible Dockingstation** bereitzustellen, die auf einem Fahrzeug montiert werden kann. Diese dient der **witterungsgeschützten Lagerung**, dem **sicheren Transport** sowie **dem automatisierten Betrieb** des Systems, **einschließlich Laden** und autonomer Missionsdurchführung.

Ebenfalls inbegriffen sind alle für die **Erstinbetriebnahme erforderlichen Services und Schulungen innerhalb des ersten Jahres nach Lieferung**.

Außerdem muss eine **Lizenz für die notwendige On-Premises Software** zur Steuerung der Drohne sowie Dockingstation mitgeliefert werden.

2. Technische Mindestanforderungen

Elektrische Multikopterdrohne (UAV)		
Lfd. Nr.	Komponente	Mindestanforderung
1	Sensorik	Mind. eine hochauflösende RGB-Kamera (≥ 40 MP) Mindestens eine Wärmebildkamera ($\geq 640 \times 512$) Entfernungsmessung durch Laser oder vergleichbare Technologie Hinderniserkennung durch sensorbasierte Systeme (z. B. LIDAR, Radar oder gleichwertig)
2	Schnittstellen/ Datenzugang	Echtzeit-Zugriff auf RGB- und Wärmebildvideodaten der Kamera Zugriff ohne Cloud-Zwang Nutzung dokumentierter Video-Schnittstellen (z.B. RTSP, RTP, SDK/API) – HINWEIS: Die Schnittstellendokumentation ist Bestandteil der Lieferung
3	Antrieb	Elektrisch
4	Schwebeflugzeit	Mindestens 30 min
5	Schutzklasse	IP55
6	Betriebstemperatur	-20°C bis +50°C
7	GPS	RTK-Unterstützung
8	Gewicht inkl. Akkus	Maximal 4 kg
9	Reichweite Fernsteuerung	Mindestens 5 km unter CE-konformen Betriebsbedingungen
10	Windbeständigkeit	Mindestens 10 m/s
11	Start-/Landeautomatik	Vollautomatisch, redundant abgesichert
12	Sicherheitsfunktionen	Obstacle Avoidance, Return-to-Home, redundante Sensorik
13	Videocodec	z.B. H.264, H.265

Drohnendock		
Lfd. Nr.	Komponente	Mindestanforderung
1	Wetterschutz	mindestens IP55-Zertifizierung Einsatztemperatur von -30 °C bis 50 °C
2	Netzzugang (Remotesteuerung)	Ethernet
3	Weitere Funktionen	Gewährleistung: - autonomer Start des UAV - autonome Landung des UAV - automatisches Laden des UAV - Integration in Missionsplanungssoftware

3. Leistungsgegenstand und zusätzliche Leistungen

3.1. Elektrische Multikopterdrohne (UAV) samt:

- Funkfernbedienung
- Akku plus 2 Ersatzakkus
- Kameramodul entsprechend der Mindestanforderungen
- ein Satz Ersatzpropeller
- Ladeelektronik
- Transportbox (Vibrationsgedämpft)

3.2. Drohnendock

- Inklusive Anschlusskabel zur Stromversorgung

3.3. Erweiterte Serviceabsicherung des UAV und der Dockingstation

- Deckung unfallbedingter Schäden am Luftfahrzeug und systemrelevanten Komponenten.
- Reparatur oder Austausch ohne zusätzliche Einzelkosten pro Schadensfall.
- Unbegrenzte Anzahl von Schadensfällen innerhalb einer vertraglich definierten Gesamtschadenssumme. Die Deckungssumme entspricht dem Anschaffungspreis der Drohne, bzw. der Dockingstation
- Laufzeit mindestens 12 Monate (optional verlängerbar).

3.4. RTK Subscription (Real-time kinematic positioning)

- Horizontale Positionsgenauigkeit ≤ 3 cm bei stabilem RTK-Fix gemäß Herstellerangabe
- Der RTK-Dienst muss RTCM-Korrekturdaten über das standardisierte NTRIP-Protokoll oder ein gleichwertiges offenes IP-basiertes Verfahren bereitstellen.

- c) Der RTK-Dienst muss ohne eigene Basisstation nutzbar sein; die Nutzung alternativer RTK-Quellen darf jedoch technisch nicht eingeschränkt sein.
- d) Laufzeit mindestens 12 Monate (optional verlängerbar)

3.5. On-Premises Softwarelizenzen

- a) Bereitstellung und Einrichtung der notwendigen **On-Premises Softwarelizenzen** zur Missionsplanung, Steuerung und Überwachung der Drohne, sowie zum Betrieb der Dockingstation
- b) Eine Speicherung oder Verarbeitung der Betriebs- und Videodaten auf externen Cloud-Diensten ist nicht zulässig.
- c) einschließlich aller **erforderlichen Module** und **Updates** für das erste Jahr nach Lieferung.
- d) Grundfunktionen, wie Missionsplanung und Dock-Management müssen nach dem Jahr ohne weiter genutzt werden können. Mögliche Lizenzkosten (Kosten/12 Monate) sind bei Angebotsabgabe darzulegen
- e) Die Software muss auf einem vorhandenen Linux-basierten Server des Auftraggebers installiert werden.

3.6. Erstinbetriebnahme des Gesamtsystems (Drohne, Dock, Software) durch den Auftragnehmer

- a) Zu erbringen vor Ort beim Leistungs-/Erfüllungsort

3.7. Vor-Ort-Schulung (Flugplatz Schönhagen, Trebbin)

- a) von mind. **drei Projektmitarbeitern**
- b) Inhalt: ordnungsgemäße Benutzung des Drohnen- und Docking-Systems, sowie der Software, insbesondere zu Video-Schnittstellen

4. Abnahmebedingungen

Zur Abnahme der Leistung sind folgende Nachweise zu erbringen:

- 1) Sämtliche Hardwarekomponenten sind unbeschädigt am Leistungs- und Erfüllungsort angeliefert
- 2) Die Hardware-Spezifikation erfüllt die angegebenen Mindestanforderungen
- 3) Die On-Premise-Software ist auf dem Server des Auftraggebers installiert
- 4) Es hat eine Vor-Ort-Schulung mit min. 3 Mitarbeitern des Auftraggebers stattgefunden
- 5) Mehrere Flugtests wurden durchgeführt mit folgenden Parametern
 - a. Manueller Betrieb
 - b. Automatischer Abflug einer auf der On-Premise-Software festgelegten Flugroute
 - c. Start und Landung aus, bzw. in Dockingstation
- 6) Service-Vertrag über 12 Monate liegt vor und entspricht den Anforderungen
- 7) Vertrag zur RTK-Subscription liegt vor
- 8) Die Videoschnittstellen entsprechend der Dokumentation wurden getestet

5. Leistungs- und Erfüllungsort

Flugplatz Schönhagen

Flugplatz 1

14959 Trebbin-Schönhagen

6. Liefer-/Leistungszeitraum

Beginn: ab Auftragserteilung

Ende: spätestens 10 Wochen nach Auftragserteilung

7. Sonstiges

Die Liefer-/Leistungsstermine sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Leistungserbringung (Lieferung und Inbetriebnahme, sowie Mitarbeiterschulung am System) hat innerhalb des definierten Liefer-/Leistungszeitraums frei Verwendungsstelle in Rücksprache mit dem Auftraggeber zu erfolgen.