

Anwendung Drohnen-basierter Luftbilder – Mosaikierung, Entzerrung und Daten-Auswertung



ANDROMEDA®-Service

Von der Planung bis zum Produkt

Herbert Sagischewski, Sergej Chmara

Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei

Jägerstraße 1

99867 Gotha



Technische Universität Braunschweig

Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Motivation für ANDROMEDA-Projekt

- hohe Kosten von Luftbilddaten bei kleinen Befliegungsgebieten
- geringe Einsatzflexibilität, großer Vorbereitungsaufwand
- ungenügende Datenverfügbarkeit von optischen Daten (Wetterabhängigkeit)
- lange Verarbeitungszeiten zwischen Befliegung und Datenbereitstellung
- nicht ausreichende Datenqualität (räumliche Auflösung)
- geringer Automatisierungsgrad der benötigten Endprodukte (thematische Auswertungen), die sich als Geoinformationsprodukte nahtlos in GI-Systeme einbinden lassen



Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Ziel des ANDROMEDA-Projektes

Aufbau einer Prozesskette:

Erfassung von Luftbildern mit unbemannten, selbständig fliegenden
Kleinstflugzeugen (Drohne)



automatisierte Entzerrung und Zusammenführung der
Einzelbilder zu Bildmosaiken ohne terrestrische Passpunkte



automatisierte Auswertung/Klassifizierung

zeitnahe Bereitstellung der drohnenerfassten und
ausgewerteten Daten



Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Projektorganisation

Projektpartner

3 Forschungsinstitute

4 Firmen

Förderung:

Das Verbundforschungsprojekt ANDROMEDA wird im Rahmen des Programms „Förderung von innovativen Netzwerken (InnoNET) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi)“ (Förderkennzeichen NET0513) gefördert.



Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



ANDROMEDA - Integrierte Prozess- und Dienstleistungskette



- Flugzeugkonstruktion
- Bordelektronik
- Steuerungssoftware
- Flugplanungssoftware
- Kameraauswahl
- Missionsplanung
- Verarbeitung von Flugparametern
- Bildentzerrung
- Orthorektifizierung
- Mosaikierungsverfahren
- Bildauswertungsalgorithmen
- definierte Standardprodukte



Technische Universität Braunschweig

Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



ANDROMEDA-Einsatzbereiche

- kleine bis mittlere Flächen-Größen (1-10.000ha)
- schnelle, flexible Einsätze (z.B. Schadensaufnahme)
- flächendeckende Aufnahmen
- schnelle (sofortige) Bildverfügbarkeit
- hohe Bildauflösungen
- Unabhängigkeit von Wolken
- gefährliche oder unzugängliche Areale
- komplexe Objektformen (z.B. Flusstäler)
- Gebiete mit Überfliegungsverbot für kerosinbetriebene Flugzeuge (z.B. Totalreservate)



Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Anwendungsbeispiele



Anwendungsgebiete	Beispiele
Forstwirtschaft	Schadenskartierung, Qualitätssicherung forstlicher Maßnahmen, Forsteinrichtung
Landwirtschaft	Präzisionsfarming, Schadenskartierung, Qualitätssicherung
Versorger	Trassenüberwachung
Bergbau	Kartierung von Abbaugebieten
Versicherung	Schadensaufnahme
Unterhaltungsindustrie	Luftbildaufnahmen, 3D-Aufnahmen, Animationen
Naturschutz	Biotopkartierung, Monitoring, Beweissicherung, Schadensaufnahmen
Archäologie	Ausgrabungs-Dokumentation, Archäologische Aufklärung



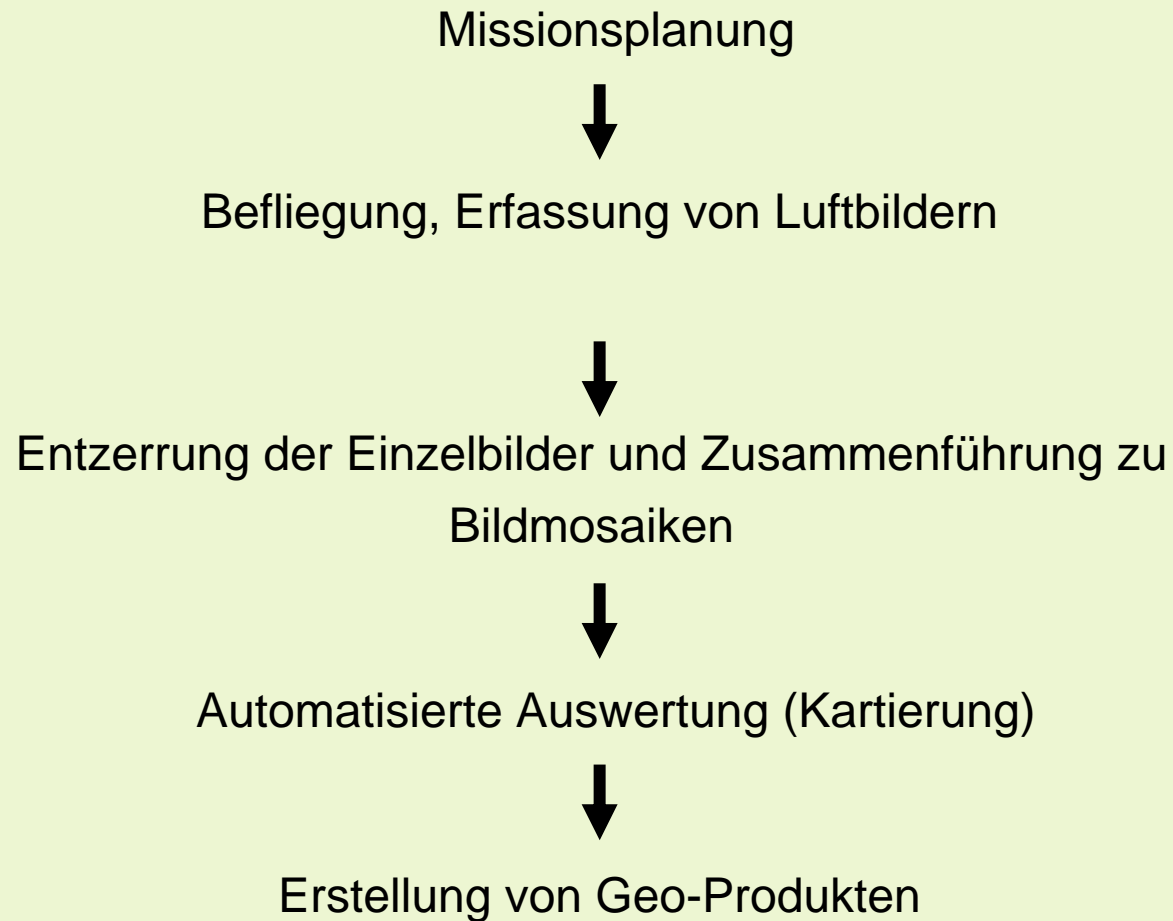
Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Prozesskette



Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Missionsplanung

Aufgabenstellung, Produktauswahl (in Absprache mit dem Nutzer)



Beschaffung von Basisinformation
Digitale Karten, DGM usw.



Einholung einer Aufstiegserlaubnis



Auswahl geeigneter Start- und Landeplätze



Konkrete Befliegungsplanung



ANDROMEDA



Technische Universität Braunschweig

Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Basisinformation



Die Basis-Informationen können durch Auftraggeber bereitgestellt werden oder durch Auftragnehmer erworben werden

Karten (möglichst digital)

- Einholung einer Aufstiegserlaubnis
- Auswahl geeigneter Start- und Landeplätze
- Konkrete Befliegungsplanung
- Erstellung der Produkte

DGM

- Konkrete Befliegungsplanung
- Erstellung der Bildprodukte

Kundenspezifische Referenzdaten

- Erstellung der Bildprodukte



Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Aufstiegserlaubnis

Gesetzliche Grundlage

Der Einsatz von unbemannten Kleinflugzeugen ist genehmigungspflichtig!

§16 Erlaubnisbedürftige Nutzung des Luftraums , Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO)

(1) Die folgenden Arten der Nutzung des Luftraums bedürfen im Übrigen der Erlaubnis:

1. der Aufstieg von Flugmodellen
 - a) mit mehr als 5 Kilogramm Gesamtmasse,
...
5. der Betrieb von fern- oder ungesteuerten Flugkörpern mit Eigenantrieb, ...



Aufstiegserlaubnis

Beantragung der Aufstiegserlaubnis

- die Firma, die die Befliegung durchführt,
- Karte des Befliegungsgebietes (grob),
- der Befliegungszeitraum
- Nachweis der Haftpflichtversicherung

In der Aufstiegserlaubnis werden Auflagen gestellt, die unbedingt einzuhalten sind !

Bisher wurden genehmigte Befliegungen in folgenden Bundesländern/Staaten durchgeführt:

- Baden Württemberg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Thüringen
- Spanien, Frankreich, China, Mongolei, Ecuador, Niederlande, USA , Antarktis



Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Flugsicherheit hat höchste Priorität

- Einsatz nur durch ausgebildete Piloten
- für den Einsatz des Flugzeuges ist Pilot verantwortlich!
- Benachrichtigung örtlicher „Flug“-Betreiber am Einsatztag empfehlenswert:
 - Polizei
 - Flugrettungsstaffel
 - Rettungsleitzentrale
 - Flughäfen/Flugplätze
 - Krankenhäuser mit Landeplatz
 -
- ausgebildeter Erst-Helfer am Startplatz (i.d.R. – Pilot)



Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Anforderungen an Start- und Landeplätze

- Es muss Nutzungserlaubnis des Eigentümers vorliegen.
- Der Start- und Landplatz sollte eine Längenausdehnung von mindestens zwei Fußballfeldern haben.
- Der Platz sollte möglichst eben (keine Maulwurfhügel) und mit Gras bewachsen sein.
- Auf diesen Platz dürfen keine Gräben, Zäune, Hecken und ähnliche Hindernisse sein. In mindestens einer Richtung sollten auch an der Grenze dieses Bereiches frei von hohen Bäumen sein.
- Die nächsten Orte sollten nach Möglichkeit mindestens einen Kilometer entfernt sein. Ebenfalls sollten sich in dieser Entfernung keine Windräder, Sendemasten oder ähnliche hohe Objekte befinden.
- Der Start- und Landeplatz muss mit einem PKW erreichbar sein.



Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST



Konkrete Befliegungsplanung

Für die konkrete Befliegungsplanung müssen unter anderem folgende Punkte beachtet werden:

- mögliche Auflagen auf Grund der Aufstiegserlaubnis
- mögliche Einschränkungen des Befliegungsgebietes (Sicherheitsbereiche, Naturschutzgebiete),
- die genaue Lage des Befliegungsgebietes, d.h. welche Fläche muss exakt beflogen werden,
- Gewünschte Bildauflösung
- Gewünschte Bildüberlappung
- mögliche Start- und Landeplätze
- Relief des Geländes (DGM kann in Flugplanung eingearbeitet werden)
- ...



Technische Universität Braunschweig
Institut für
Luft- und Raumfahrtssysteme



THÜRINGENFORST

