

# Präzise Planung autonomer Messflüge auf der Basis amtlicher Geodaten



Kataster

DOP 20

Zum Vergleich  
OpenStreetMap

The screenshot displays the CADDy web application interface. At the top, there is a navigation bar with links for Menü, Impressum, Tour, Hilfe, Drucken/Plotten, and Logout (eingelogg als hw@wenninger.de). A search bar contains the text 'Dornach'. The main map area shows a cadastral map with a blue hatched polygon highlighting a specific plot area. The sidebar on the right contains several sections: 'Basiskarten' with options like OpenStreetMap, weißer Hintergrund, schwarzer Hintergrund, DOP20 Bayern, DOK Bayern, TK25 Bayern, and amtliche DFK Bayern; 'Projektverwaltung' showing 'Firmenverwaltung' with 99,665 Objekte and a selected project 'Flugplanung Schatzbogen 65'; 'Ebenen/Layer' with 'Fluggebiet' and 'Messpunkt' layers; 'Objektliste'; 'Import/Export'; 'Funktionen'; and 'GIS-Filter/Analysen'. A status bar at the bottom right shows coordinates: UTM: 32U 697903,248 5334289,292; GK: 4474784,844 5332613,601; WGS 84: N 48°07'52" E 11°39'36".



# Wer sind wir?



Wenninger und CADdy Geomatics entwickeln seit über 40 Jahren Vermessungstechnik und Datenerfassungssysteme mit Sensorik, CAD und GIS für Kommunen, Behörden und Ingenieurbüros auf der Basis von langjähriger praxisnaher Vermessungserfahrung.



*Einfach vermessen ist unser Motto*

# Die Problemstellung



Im Zuge der Digitalisierung setzt sich seit ca. 2-3 Jahren immer mehr die Messung mit autonom fliegenden Drohnen (UAV) und Messbooten (UWV) durch.

## Die Vorteile

Messzeiten werden drastisch reduziert, die Ergebnisse sind denen herkömmlicher Messsysteme in Punkto Genauigkeit und Vollständigkeit deutlich überlegen.

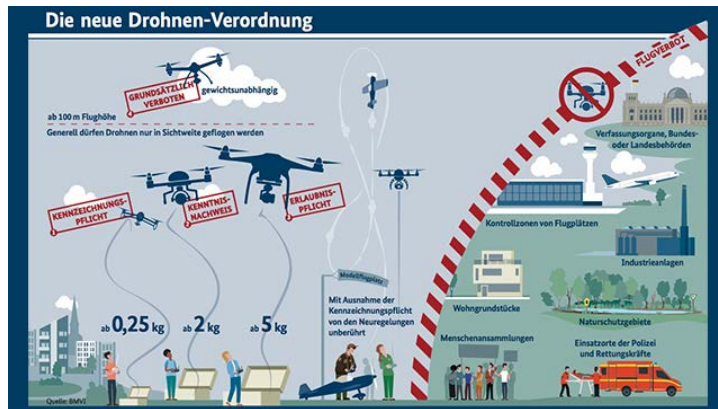


## Zusammenfassung

Schnelle Erfassung – kurze Außendienstzeiten – präzise 3D Erfassung – beliebig detailreich – nachvollziehbar – immer wieder nachträglich ergänzbar



# Die Problemstellung



Beim Einsatz von Messdrohnen legt der Gesetzgeber sehr strenge Maßstäbe an, dadurch werden die Einsatzszenarien sehr stark eingeschränkt und gute Messergebnisse sind in Peripherien deutlich schlechter.

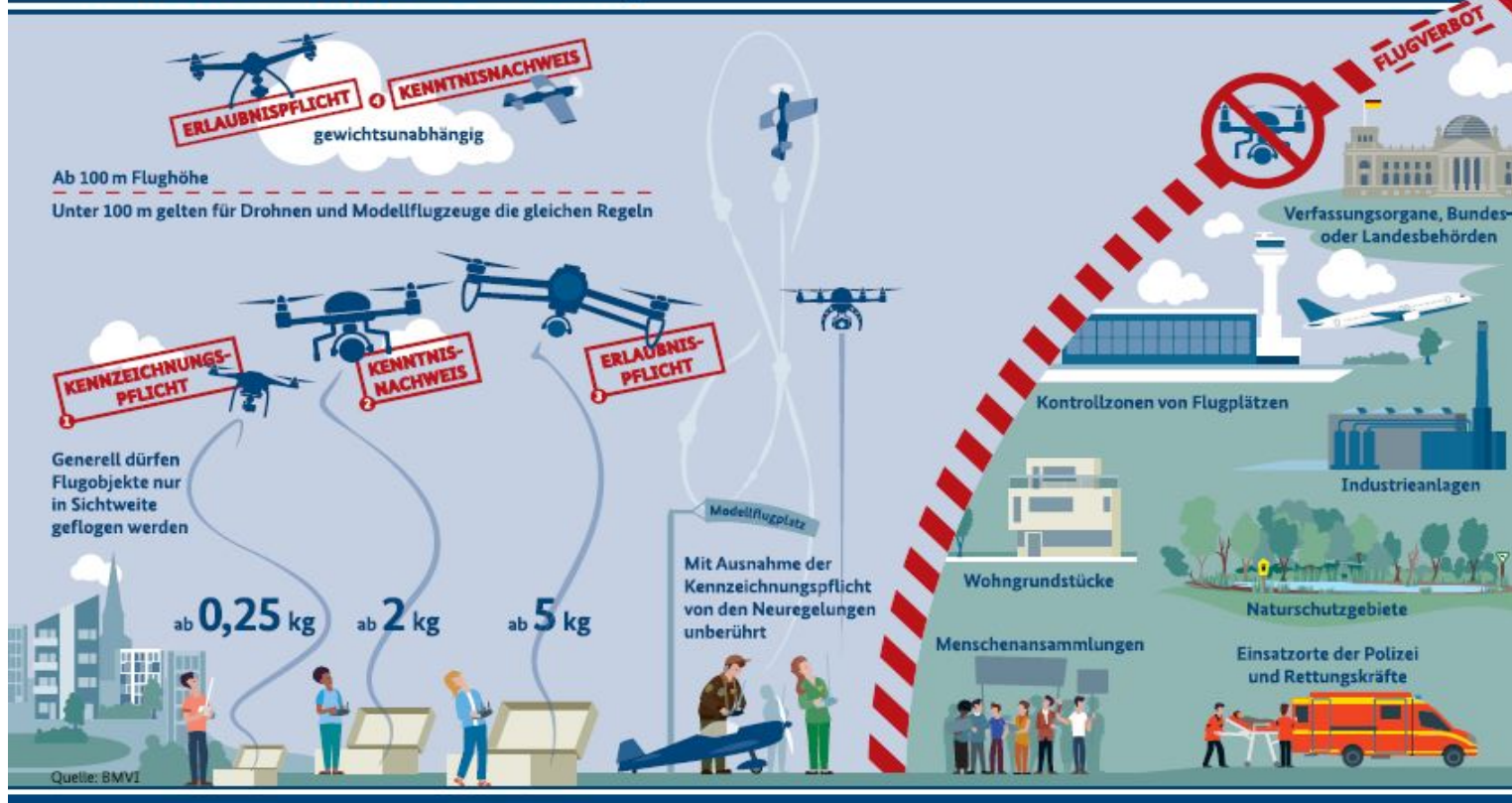
Wir sind gezwungen alle räumlichen Möglichkeiten zu nutzen und die Fluganordnungen exakt bis an Grundstücksgrenzen oder mögliche gesetzliche Vorgaben heran zu planen.

Das System „Flying Surveyor“ nutzt alle Möglichkeiten optimale Missionen zu entwickeln und optimale Ergebnisse trotz dieser Vorgaben zu bekommen

 **CADdy**  
**Flying Surveyor**

# Die Drohnenverordnung

## Die neue Drohnen-Verordnung



- 1 Kennzeichnungspflicht: Ab 0,25 kg muss eine Plakette mit Namen und Adresse des Eigentümers angebracht werden – auch auf Modellfluggeländen.
  - 2 Kenntnisnachweis: Ab 2,0 kg müssen besondere Kenntnisse nachgewiesen werden.
  - 3 Erlaubnispflicht: Ab 5,0 kg wird eine spezielle Erlaubnis der Landesluftfahrtbehörde benötigt.
  - 4 Ab 100 m: In dieser Höhe dürfen Drohnen nur fliegen, wenn eine behördliche Ausnahmeerlaubnis eingeholt wurde. Bei Modellflugzeugen müssen lediglich besondere Kenntnisse nachgewiesen werden.
- Weitere Überflugverbotsbereiche siehe: [www.bmvi.de/drohnen](http://www.bmvi.de/drohnen)

## Verbotsausnahmen

Man hat erkannt dass die gewerbliche Nutzung stark eingeschränkt wird und viele Verbote wieder aufgehoben.

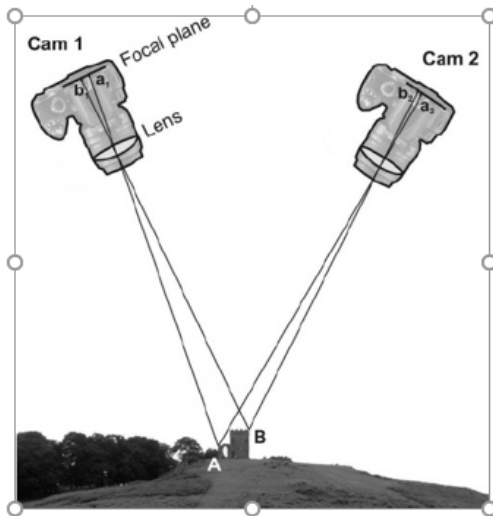
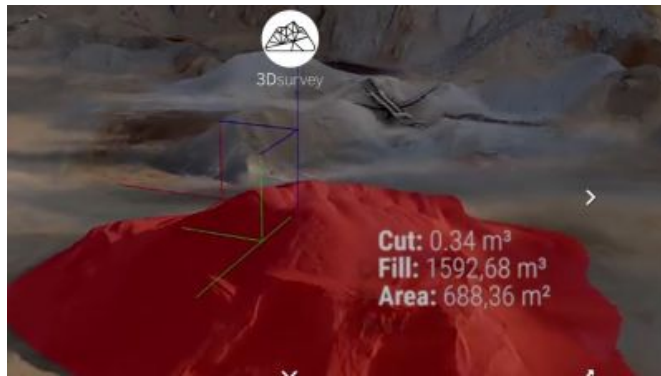
Neu: Verbotsausnahmeregelungen  
Die wichtigste Regel ist die 1:1 Regel.

So hoch - so weit weg

Beispiel: 50 m hoch 50 m entfernt vom verbotenen Objekt.

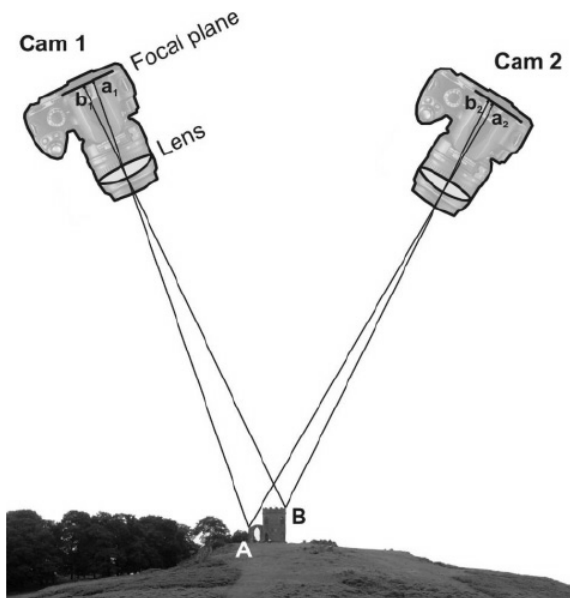
Damit können viele Aufgaben der Vermessungstechnik und Dokumentation wieder sinnvoll erledigt werden

# Grundlagenverständnis



- Dazu ist es notwendig die Wirkungsweise der modernen Bildauswerteverfahren zu verstehen und die bestehenden Beschränkungen in einen Vorteil zu verwandeln.
- Für die Vermessung mit photogrammetrischen Systemen ist die Drohne nichts anderes als ein großes Stativ um das Messgerät (die Kamera) in eine optimale Position zu bringen. Die Idealposition ist nicht zwingend identisch mit üblichen photogrammetrischen Luftbildverfahren.
- Je besser die Schnittwinkel zwischen den Bildachsen desto besser das Ergebnis. Das hat zur Folge das wir ein Objekt auch vermessen können, wenn wir Schrägaufnahmen machen. Wir sind nicht zwingend auf Senkrechtaufnahmen angewiesen, sondern können beliebige Aufnahmerichtungen verwenden.

# Bildanordnung - Aufnahme-richtung



- Schrägaufnahmen sind optimal für gute Ergebnisse
- Das Ergebnis wird schlechter bei fehlenden Bereichen
- Trotz schräger Winkel wird das Messergebnis natürlich schlechter, wenn wir aus bestimmten Richtungen **nicht** fotografieren dürfen, weil uns der Gesetzgeber hier Auflagen macht.
- Wir haben dazu bestimmte Messfluganordnungen entwickelt bei denen wir alle räumlichen Möglichkeiten ausnutzen um beste Schnittwinkel in der Bildanordnung zu bekommen.

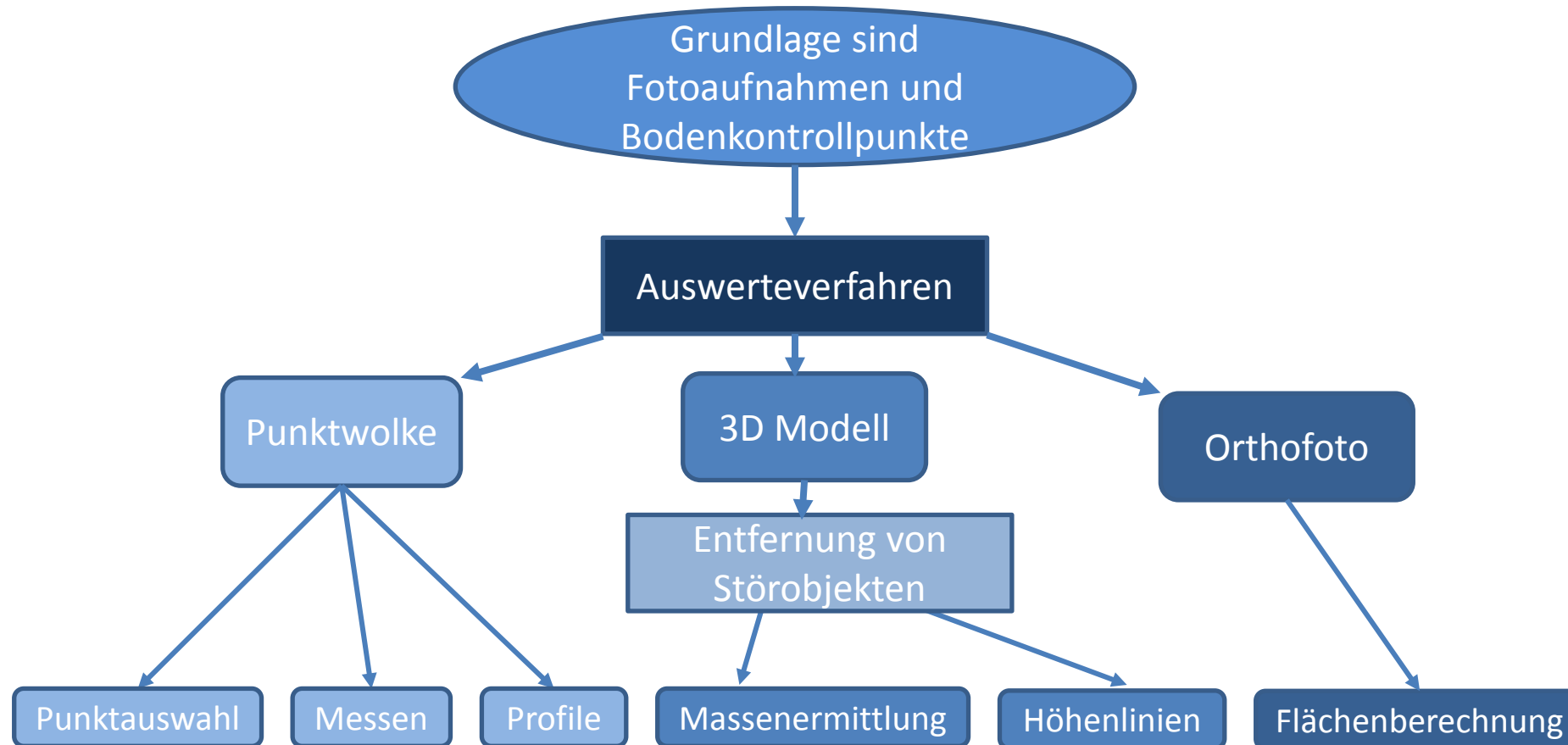
# Die Fluganordnung



- Weitere Vorteile durch diese Aufnahmemethode und neue Mathematik
- Orthofotos lassen sich auch bei verdeckten Gebäudeteilen oder Bewuchs ermöglichen
- Bewuchs, Geräte, Personen oder Gebäude lassen sich leicht entfernen (Klassifizierung), wenn die Software das unterstützt.



# Der Berechnungsvorgang



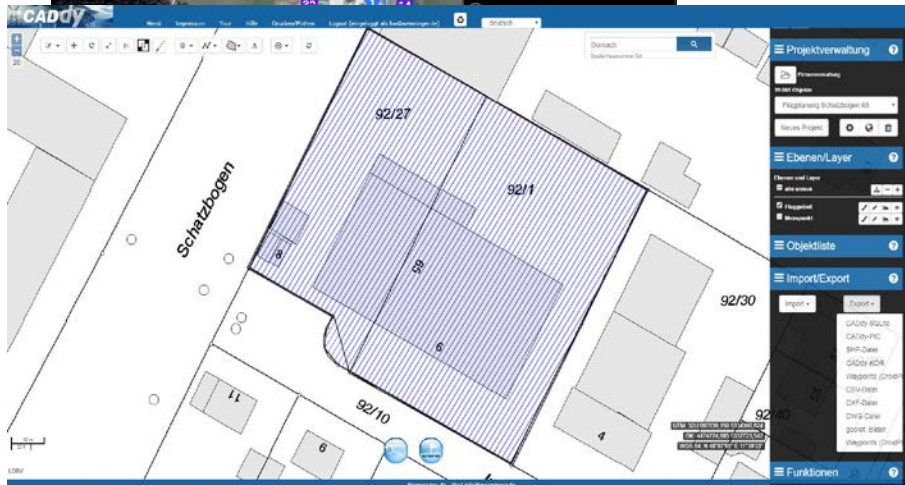
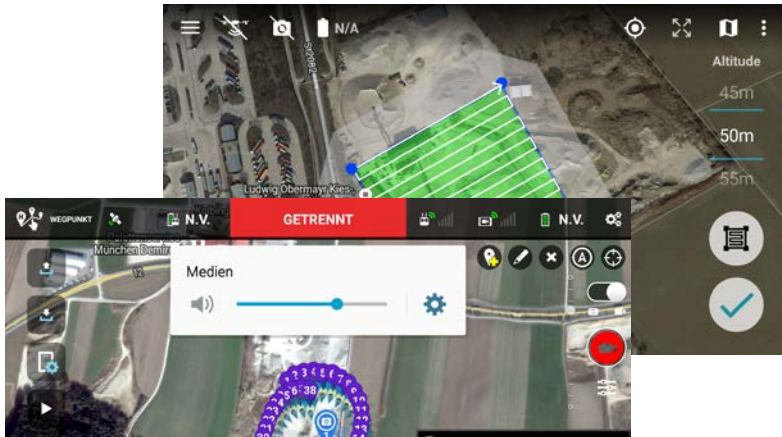
# Die Missionsplanung

Standardplanung mit üblichen Apps  
Datenbasis meist Google Maps oder Bing Maps und  
OpenStreetMap  
z.B. Pix4D, DroneDeploy oder DroneHarmony (+/- 5 m)

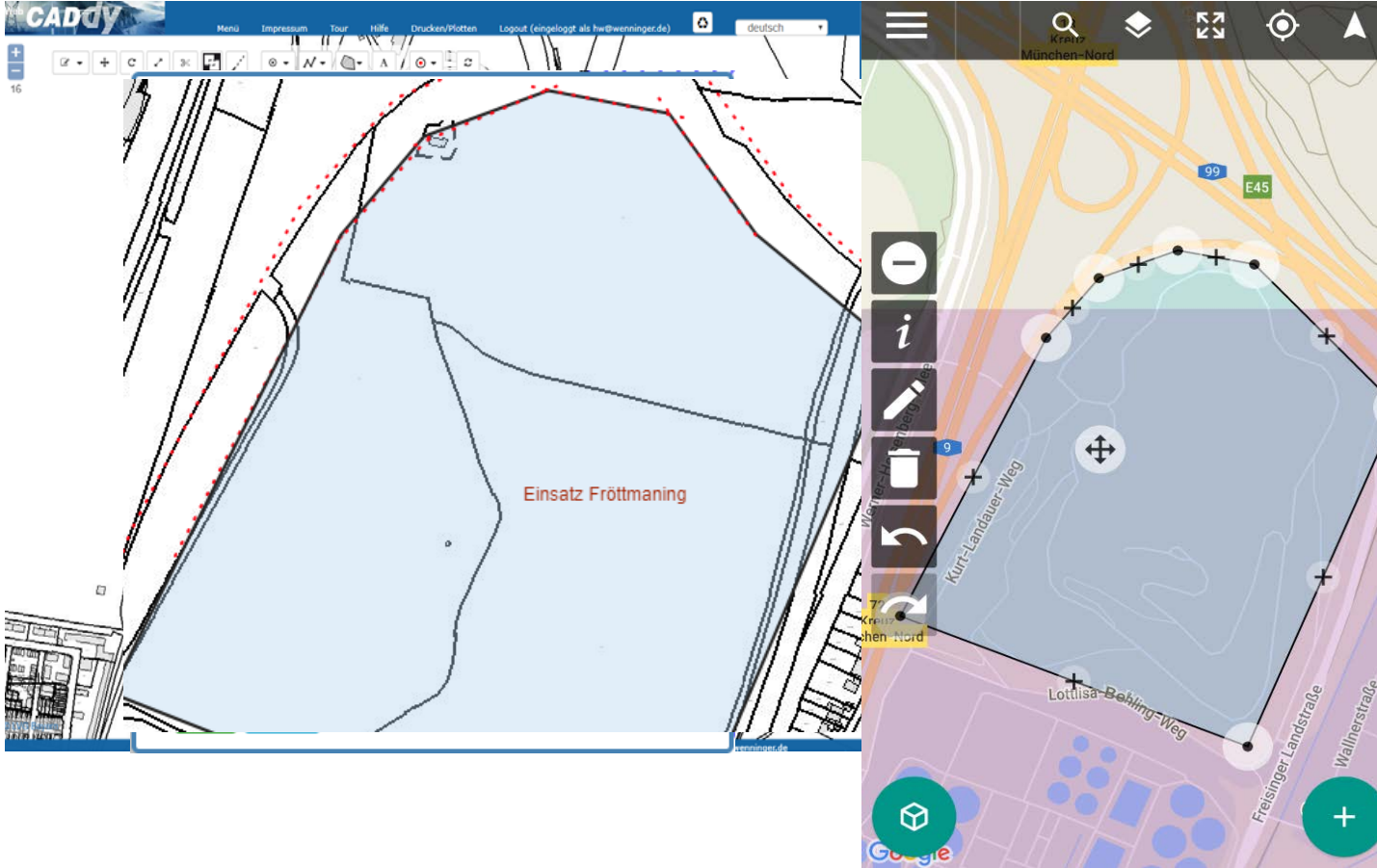
Wir unterscheiden:

Flächen-, Objekt-, Fassaden-, Kontrollflüge  
Jede App bietet andere Vorteile

Planung mit amtlichen Daten ist genauer  
erfordert aber eine gewissenhafte **Vorplanung** mit  
geeigneter Software und Zugriff auf amtliche Daten



# Die Missionsplanung mit amtlichen Daten



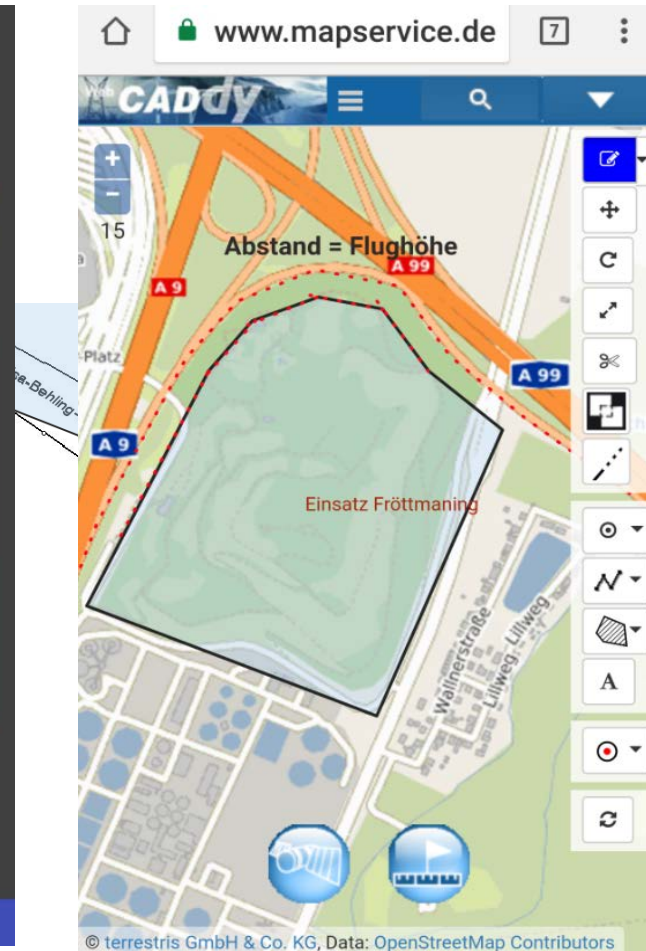
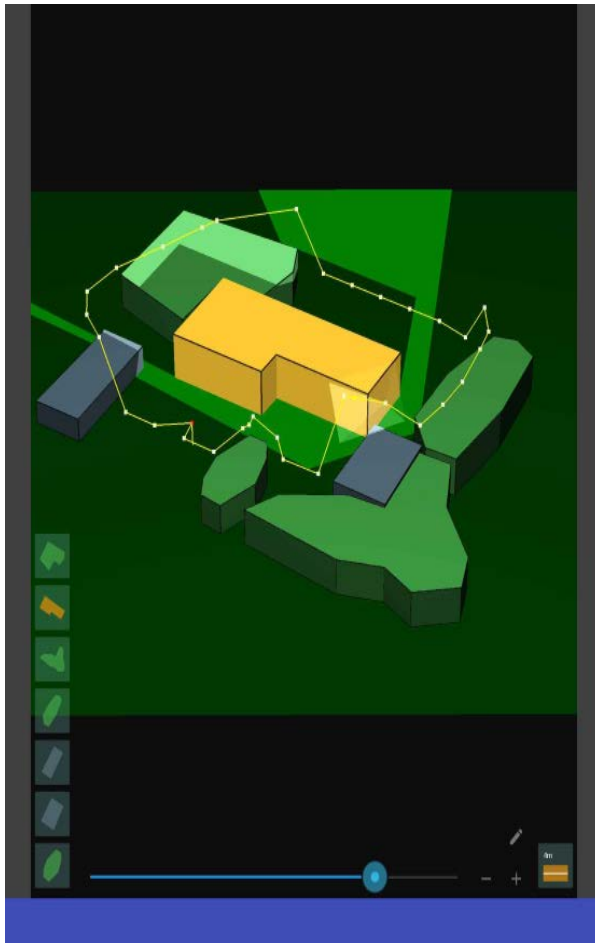
## Was brauchen wir!

Der Dienst sollte:

- amtlichen Koordinatensystemen umgehen können und zeichnen und konstruieren können
- WMS- und WFS Dienste verstehen (anbinden)
- Verfügbare Höhendaten (DGM Server) importieren oder interpretieren können
- Geeignete Schnittstellen für Import/Export an Missionsplaner bieten



# Die Missionsplanung mit amtlichen Daten



Weitere benötigte Fähigkeiten für eine hochgenaue Missionsplanung

- Zoomfähig bis Grenzsteintiefe sein
- Cloudfähig und Browserfähig – damit lauffähig auf allen üblichen Betriebssystemen und damit auf allen üblichen Endgeräten (Smartphone, Tablet, Desktop)
- Import der üblichen GIS- und CAD-Formate. Die Flugplanung sollte Gebäudedaten (Höhen) interpretieren können
- Export der üblichen GIS- und CAD-Formate. Für die wichtigsten Missionsplaner
- Bei/Import/Export freie Koordinaten/Projektion Umrechnung

# Die Missionsplanung für autonome Boote

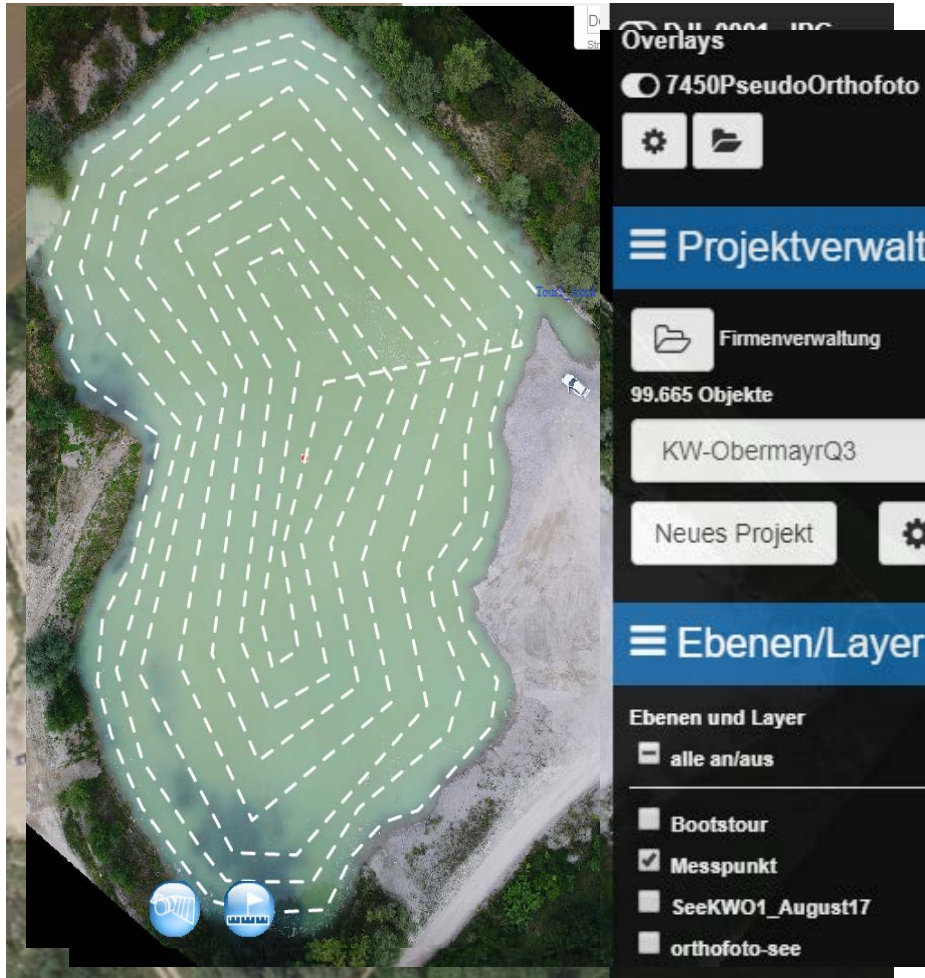


## Die Problematik

- Das Einsatzgebiet von Messbooten ist sehr oft an stark sich veränderten Gewässern wie Kiesabbaustätten, Flussläufen oder Tagebaubetrieben zu finden
- In der Regel gibt es keine aktuellen Planungsgrundlagen
- Das zu befahrende Gewässer hat sich gegenüber den Bestandsdaten stark verändert



# Die Missionsplanung für autonome Boote



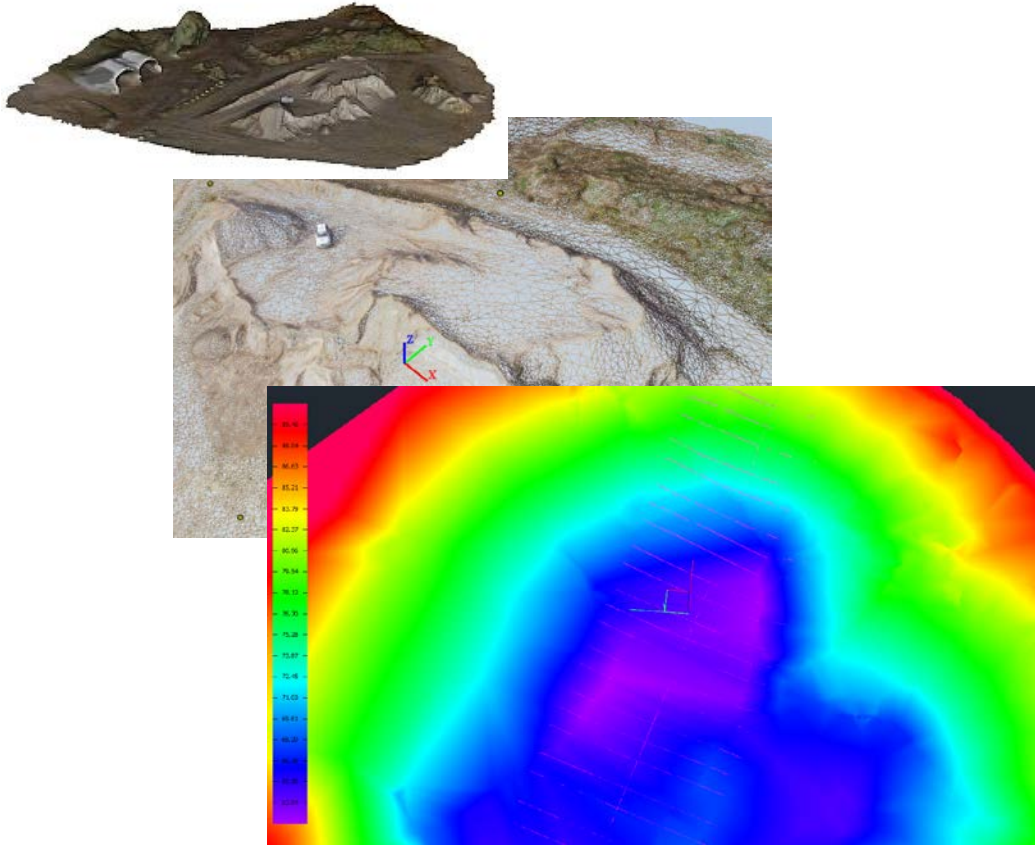
## Wie helfen wir uns?



- Mit einem Pseudo-Orthophoto (Nadiraufnahme) Bildflug > Senkrechtaufnahmen auf Basis z.B. DOP20 und schnelle Einpassung des UAV Luftbildes mit 2 Passpunkten direkt Vorort
- Tourenplanung mit WebCADdy und Übergabe an autonome Bootssteuerung oder optional Handsteuerung



# Vielen Dank



# für Ihre Aufmerksamkeit

