



**LANDESAMT FÜR  
VERMESSUNG UND  
GEOINFORMATION**



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Motivation for dense image Matching workshop from LVG Bavaria and other NMCA in Germany and Europe

**Wolfgang Stöbel**  
**Photogrammetry and Remote Sensing**  
**Bavarian Agency for Surveying and GeoInformation**



2. EuroSDR Workshop 16. 13-06-13 Vienna



1



# 1. Benchmark on image matching Workshop 2012 in Vienna

## 5 Test Data Sets

- |                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| - Vaihingen DGPF data set by IFP     | 20 cm + 8 cm |
| - Algorta Data set by IGN Spain      | 25 cm        |
| - Ticino data set by swisstopo (ADS) | 50 cm        |
| - Marseille data set by IGN France   | 10 cm        |

## 2 Participants in benchmark 2 Software solutions

- SGM of DLR
- MicMac of IGN France



## 2. Benchmark on image matching Workshop 2013 in Vienna

### 2 Test Data Sets

- Vaihingen DGPF data set by IFP 20 cm
- Munich 10 cm

### 11 Participants in benchmark 9 Software solutions

- SGM of DLR
- MicMac of IGN France
- nGATE
- Dense Matcher Ultramap
- Match-T
- Joaneum Graz
- Astrium France
- Intergraph ISAE
- RMA Brussels
- Sure of ifp Stuttgart

# Annual aerial image flights



**typically:**  
**GSD = 20 cm**  
**Summer or with vegetation**  
**RGBI**  
**16 bit (> 8 bit)**  
**(+ PAN)**  
**Cyle = 3 .. 2 years**

**Additionally:**  
**GSD = 10 cm**  
**Non vegetation flight**  
**RGBI**  
**16 bit**  
**(+ PAN)**



# Digital Aerial Cameras

Frame cameras with area sensors



Z/I Imaging DMC, DMC<sub>II</sub>  
Digital Mapping Camera

line sensors  
(not used in Germany)



Leica ADS40/80  
Airborne Digital Sensor

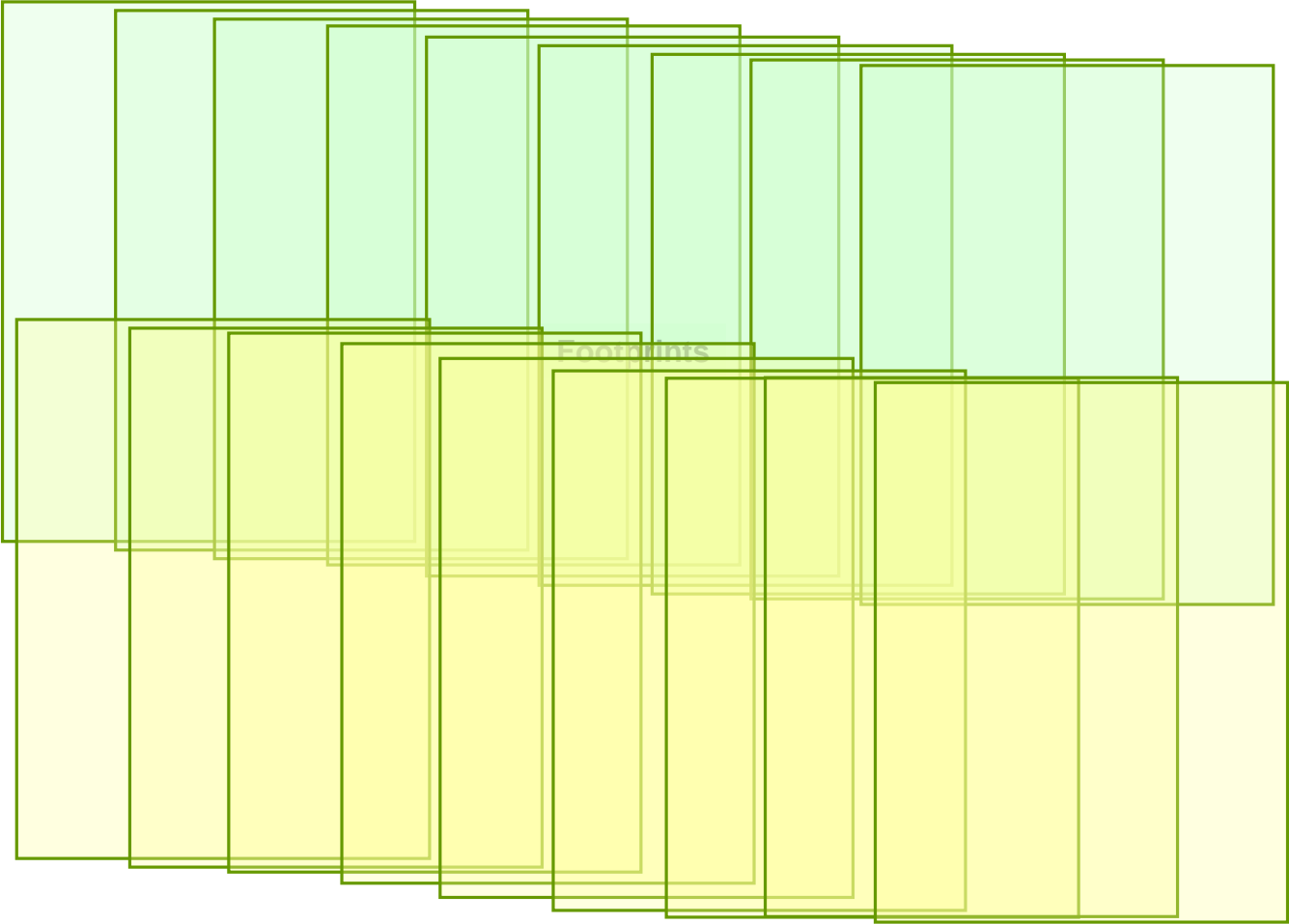


Vexcel / Microsoft  
UltraCam XP, Eagle Falcon


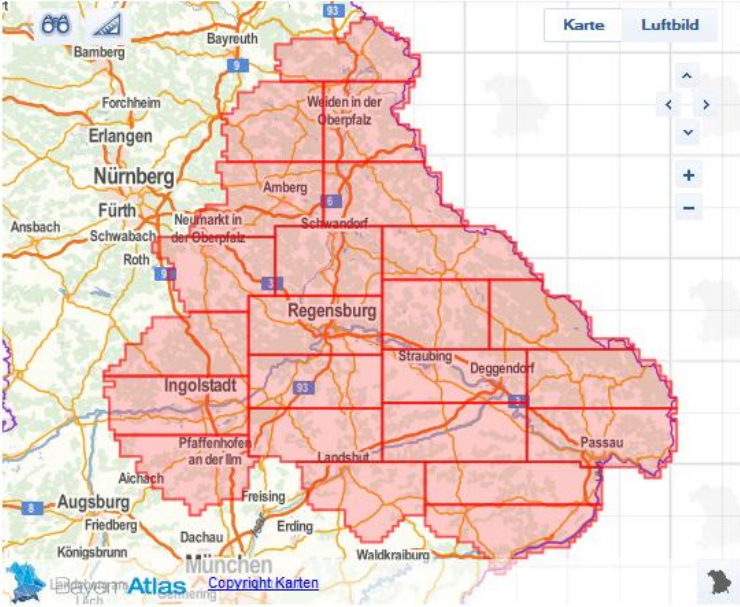











# Flight parameters: Overlaps

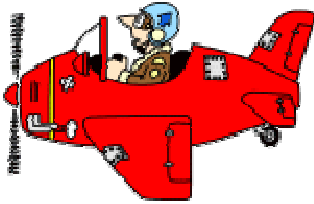
Typic: GSD = 20/10 cm, long = 75-80% cross = 30%



# Flight program and progress in the internet

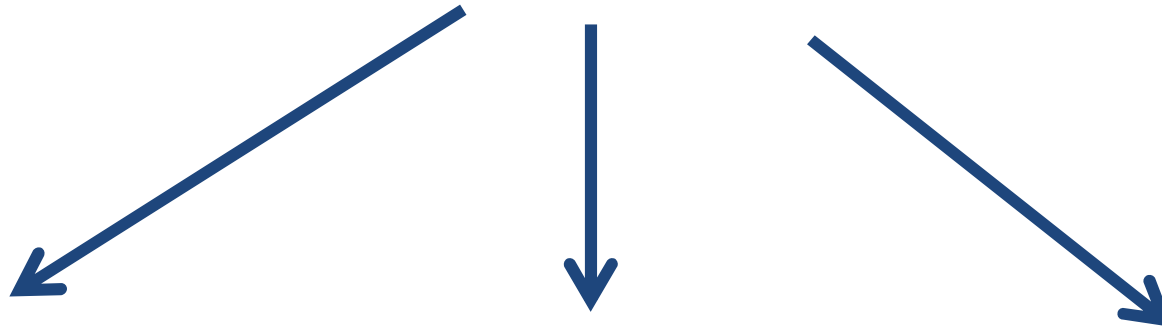
Online-Dienste	 <p>Seit 1987 führt das Landesamt für Vermessung und Geoinformation die Bayernbefliegung durch. In einem Turnus von 3 Jahren wird heute jeweils ein Drittel von Bayern, abgegrenzt nach Planungsregionen, befliegen.</p> <p>Übersicht 2012 Übersicht 2013 Faltblätter Testdaten Ansprechpartner</p> <p>Die systematische flächendeckende Bayernbefliegung geht auf eine gemeinsame Initiative der Staatsministerien der Finanzen und des Umweltbereichs aus dem Jahre 1985 zurück mit dem Ziel der Umweltdokumentation und der Bereitstellung von aktuellen Unterlagen für die Regional- und Landesplanung. Es werden dabei heute Senkrechtaufnahmen der Erdoberfläche aus einer Höhe von circa 2000 bis 3000 Metern über Grund erstellt. Durch den 3-Jahres-Turnus wird somit jedes Jahr eine Fläche von circa 25 000 Quadratkilometern abgedeckt. Die Originalbilder bilden die Grundlage für sämtliche Luftbildprodukte des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation.</p> <p><b>Aktueller Stand unserer Bayernbefliegung</b></p>  <p>Erstellt mit dem IFrame-Generator</p>	Ihr Vermessungsamt Ort/PLZ
<b>Luftbildprodukte</b>		Faszination Geodäsie. Jetzt kennenlernen! Bayerische Woche der Geodäsie
<b>Befliegung</b>		
Luftbilder		
Luftbildarchiv		
Orthophotos		
Zeitreihen		
<b>Raumbezug</b>		
Positionierungsdienste		
Landkarten		
Karten auf DVD		
Freizeit		
Feldgeschworene		
Historisches		
Service		





**Aerial images  
+  
Orientation (AT)  
=**

**Oriented aerial image (OAI)**



**Classical product:  
Digital OrthoPhoto DOP  
In RGB and CIR**

- premium product
- Background infos
- viewing services
- classification
- almost all resorts
- Google
- private users

**Stereoscopic use  
on stereo stations  
(3D-stations)  
Stereo hardware  
Good software  
→ renaissance of  
stereo interpretation**

**Dense Image Matching  
to obtain**

- 3D-Point clouds
- digital surface models iDSM
- NadirOrthophoto NOP





# Use of iDSM by NMCA

- 3D-building models LoD1 and LoD2

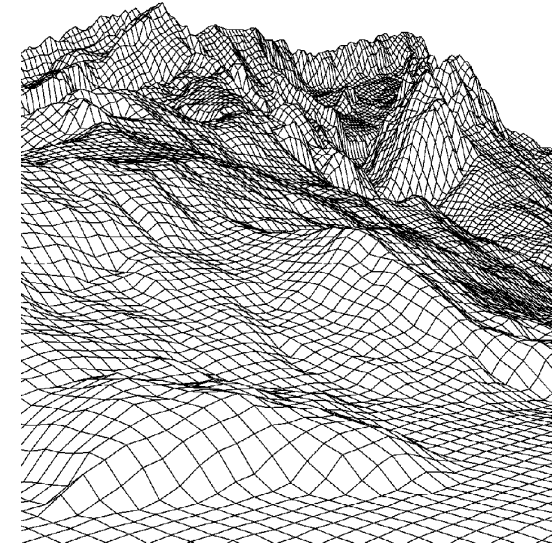


1. Generating 3D-Buildings in LoD1 and LoD2
2. first source for derivation: Lidar
3. gaps in lidar data are filled with iDSM
4. updating done by cadastral offices



# Use of iDSM by NMCA

- DTM (if bare ground is visible/accessible)



# Use of iDSM by NMCA

- DSM for visualisation
- with the joy stick through Bavaria

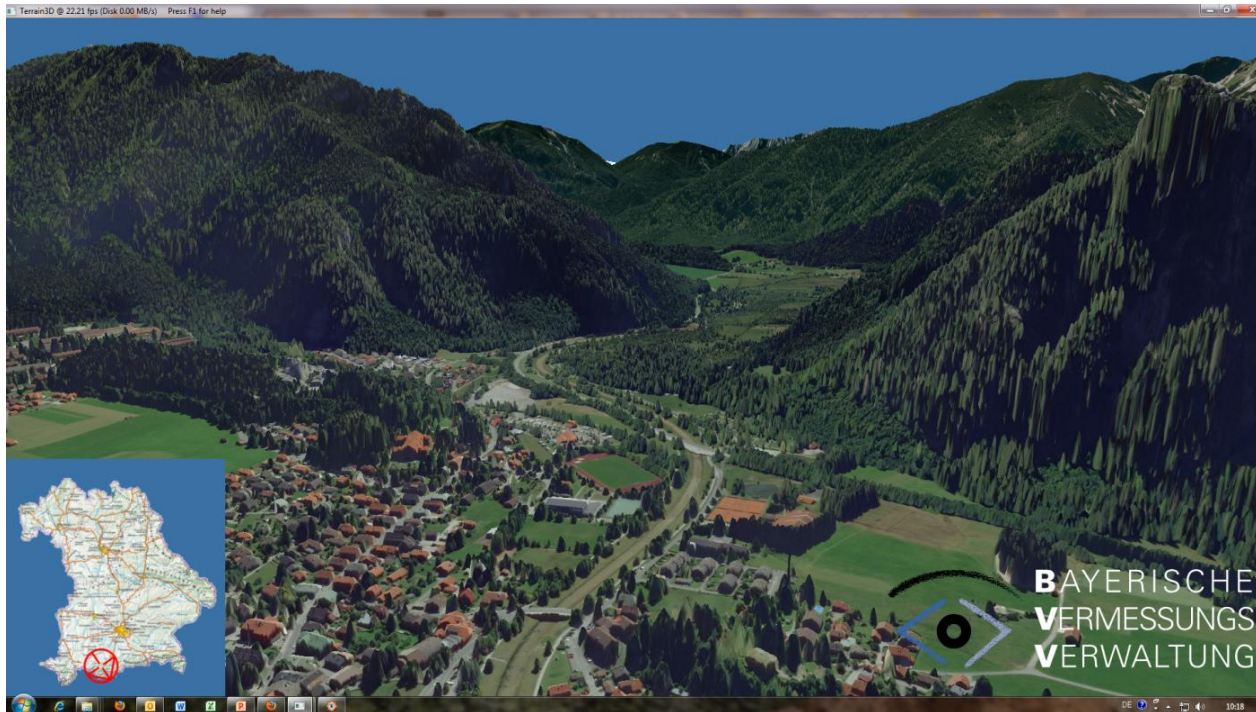
DSM grid spacing = 0.80 m

Texture:

DOP RGB GSD = 0.20 m

area of BY = 70.000 km<sup>2</sup>

partial updating possible



## Use of iDSM by NMCA

- DSM as additional input for image analysis and classification  
Software: eCognition, Imagine Objectives, Monteverdi



## Internal use of iDSM by NMCA

- LoD2, updating DTM, Geo-Visualisation, analysis and classification
- .....

## iDSM as a new product (similar to IDSM)

- forest administration
- landscape visualisation
- change detection and classification
- ..

## Great interest in future developments:

- NadirOrthophoto NOP (gaps, radiometry, moving objects etc.)
- using 3D-Point clouds (viewer, editing tools etc.)
- ..



## Open questions from the NMCAs:

- matching with PAN or RGB
- 8 or 16 bit
- Economical overlaps
- Vegetation versus non-vegetation image flights
- Influence of camera aperture angle on results
- Is multi stereo used? Redundancy
- What data format for storing DSM and point cloud is recommended
- Thinning out or resampling
- How to deal with data gaps
- Optimal hardware configuration
- .....





**Thanks for your attention!**



# Stereo hardware







2. EuroSDR Workshop 16. 13-06-13 Vienna





Video

