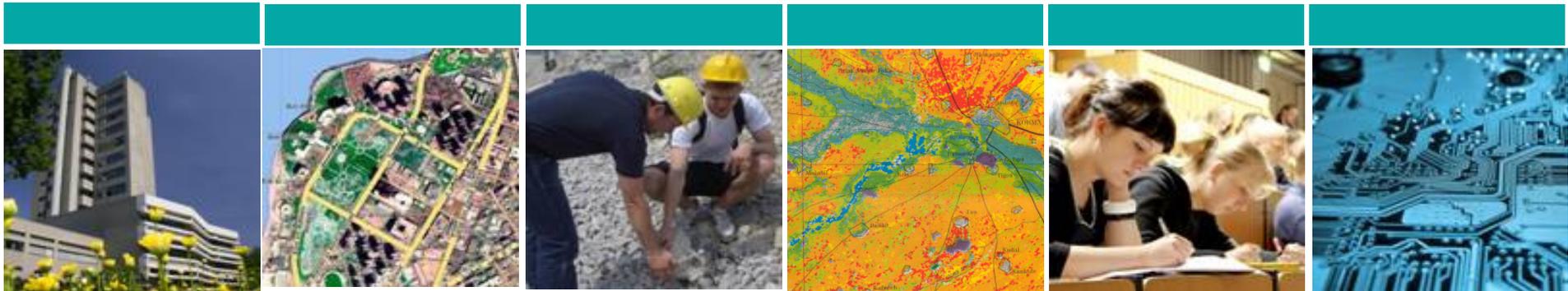




# Evaluierung der UltraCamX

Magdalena Linkiewicz

Michael Breuer



## Gliederung

- Einleitung
- Problemstellung
- Untersuchungsmethode
- Ergebnisse
- Zusammenfassung
- Dank

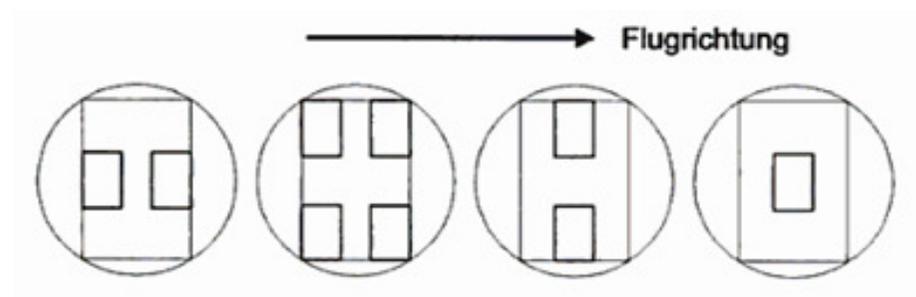
## Einleitung

- “Evaluierung digitaler photogrammetrischer Luftbildkamarasysteme”
- Projektleitung: Dr.-Ing. Michael Cramer, Universität Stuttgart
- PFG Heft 2/2010
  
- Arbeitsgruppe “Geometrie”
- Leitung: Dr.-Ing. Karsten Jacobsen, Universität Hannover

## Einleitung

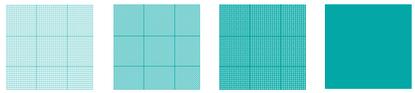
### Technische Parameter der Kamera

- Optoelektronische Flächenkamera (“Patchworktyp”)
- Physikalische Pixelgröße: 7,2  $\mu\text{m}$
- Kamerakonstante: 100,5 mm
- Radiometrische Auflösung: 12 bit
- Bildgröße (panchromatisch) 14.430 Pixel x 9.420 Pixel
- Bildgröße (multispektral) 4.810 Pixel x 3.140 Pixel
- Hochauflösende Farbbilder durch Pan-Sharping



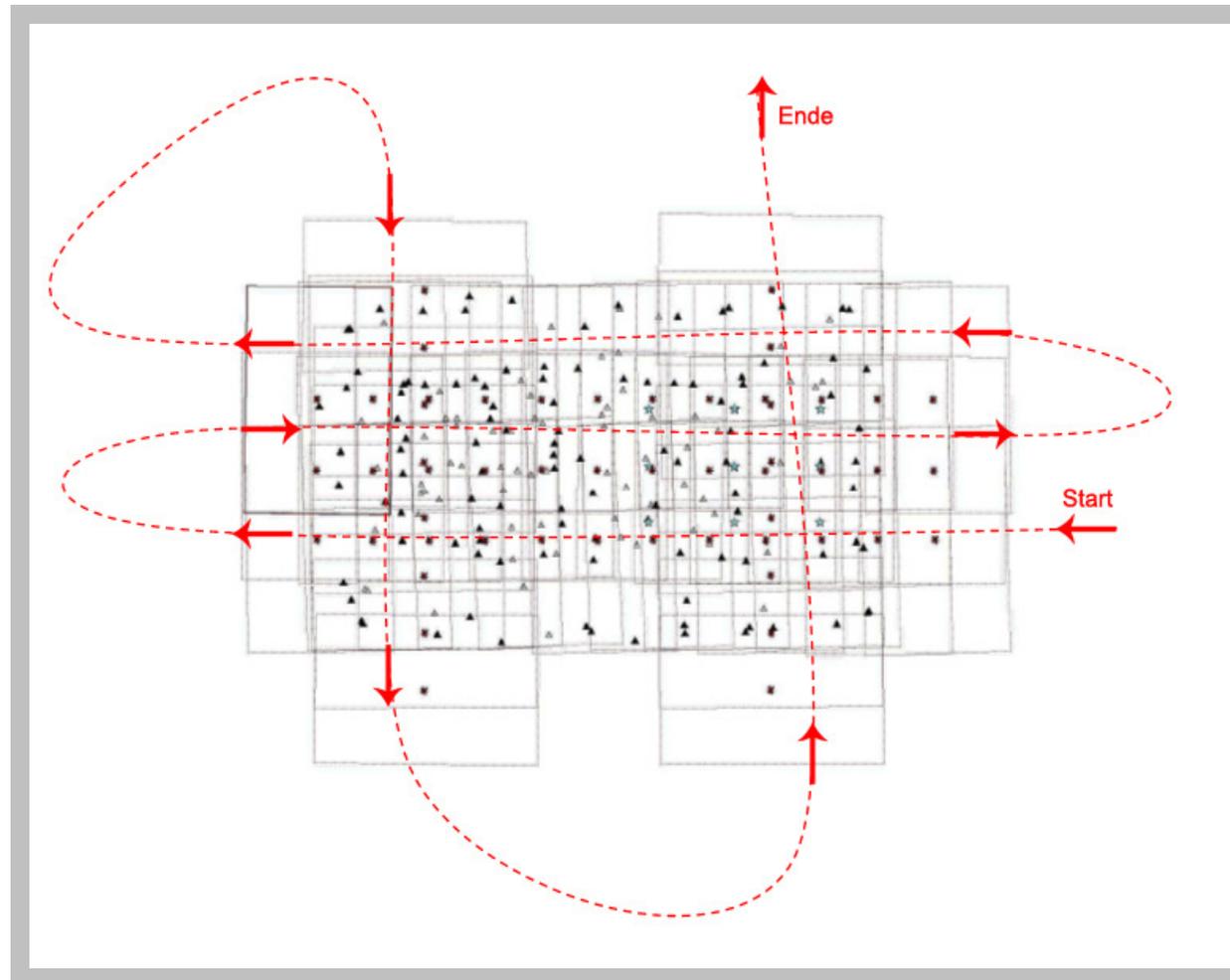
Bildquellen: (oben) Vexcel, (unten) Kraus (2004) Photogrammetrie, Band 1





## Einleitung

- Befliegung am 11.9.2008 durch BSF Swissphoto GmbH



© DGPF

## Einleitung

### Technische Parameter der Befliegung

- Aufnahme am 11.9.2008 (11:53:03-12:14:48 MESZ)
- Flughöhe 3200 m
- 3 Längsstreifen (x12 Bilder)
- 2 Querstreifen (x8 Bilder)
- Längsüberlappung ~75 %
- Querüberlappung ~70 %
- Geometrische Auflösung am Boden ~20cm
- Parameter der Äußeren Orientierung bestimmt mit DGPS/INS

## Problemstellung

- Untersuchung der geometrischen Genauigkeit
- Bestimmung der Koordinaten von Kontrollpunkten
  
- Bachelorarbeit im Sommersemester 2009
- Studiengang Geoinformation
- Studentin: Magdalena Linkiewicz

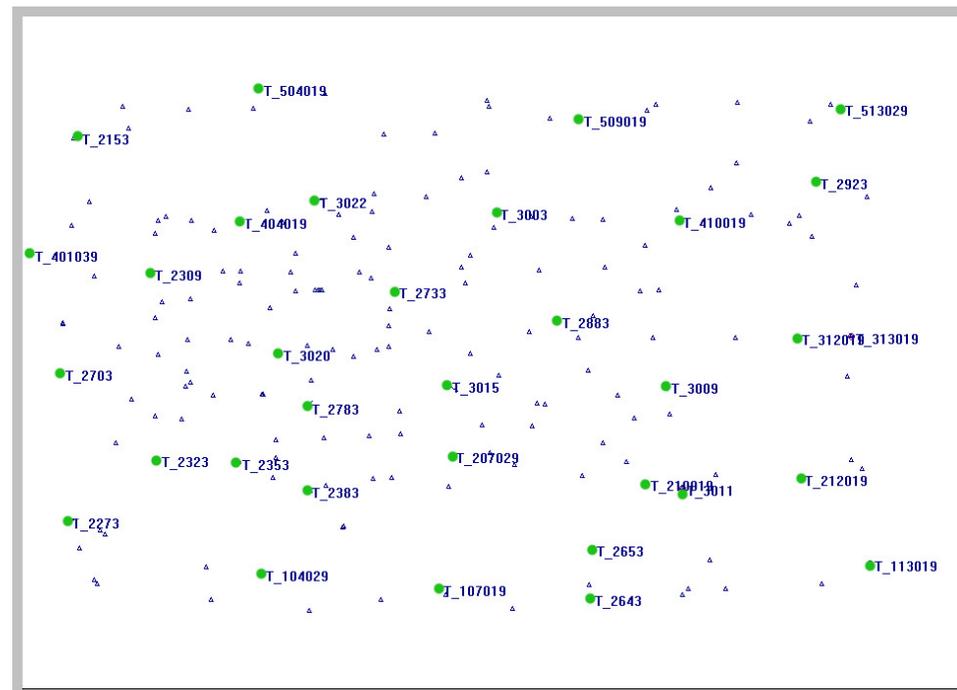
## Untersuchungsmethode

Bündelblockausgleichungen mit verschiedenen Rahmenbedingungen

- Fall 1: 4 Passpunkte
- Fall 2: 31 Passpunkte (ein Drittel aller Passpunkte)
- Fall 3: 75 Passpunkte (zwei Drittel aller Passpunkte)
- Fall 4: 110 Passpunkte (alle Passpunkte)
  
- Untersuchung der Residuen an den nicht verwendeten Passpunkten

## Untersuchungsmethode

- Anzahl der Passpunkte 110
- 31 ausgewählte Passpunkte sind grün markiert
- Anzahl der Kontrollpunkte 55 (Koordinaten verfälscht)



## Untersuchungsmethode

### Software

- ERDAS IMAGINE 9.3.2
- ORIMA LPS TE/GPE Rel. 9.30
- CAP-A (integriert in Orima)

Eine Option in ORIMA zur Bestimmung eines Korrekturgitters zur Modellierung systematischer Effekte der inneren Orientierung, verursacht durch die verschiedenen Objektive, stand in der Version 9.3 noch nicht zur Verfügung (erst ab Version 10).

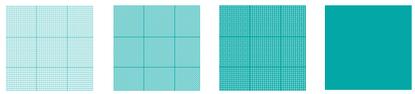
## Untersuchungsmethode

- Fall 1: Standardabweichung a priori 0.02 m
- Fall 2-4: Standardabweichung a priori 0.006 m
- nicht verwendete Passpunkte erhalten Standardabweichung a priori von 500 m (= haben keinen Einfluss)
- ihre Residuen können aber als Qualitätsmaß berücksichtigt werden
- zur Erinnerung: Kontrollpunkte können nicht als Qualitätsmaß verwendet werden
- DGPS Koordinaten der Projektionszentren als Näherungen
- Keine zusätzlichen Parameter für die Innere Orientierung

## Ergebnisse

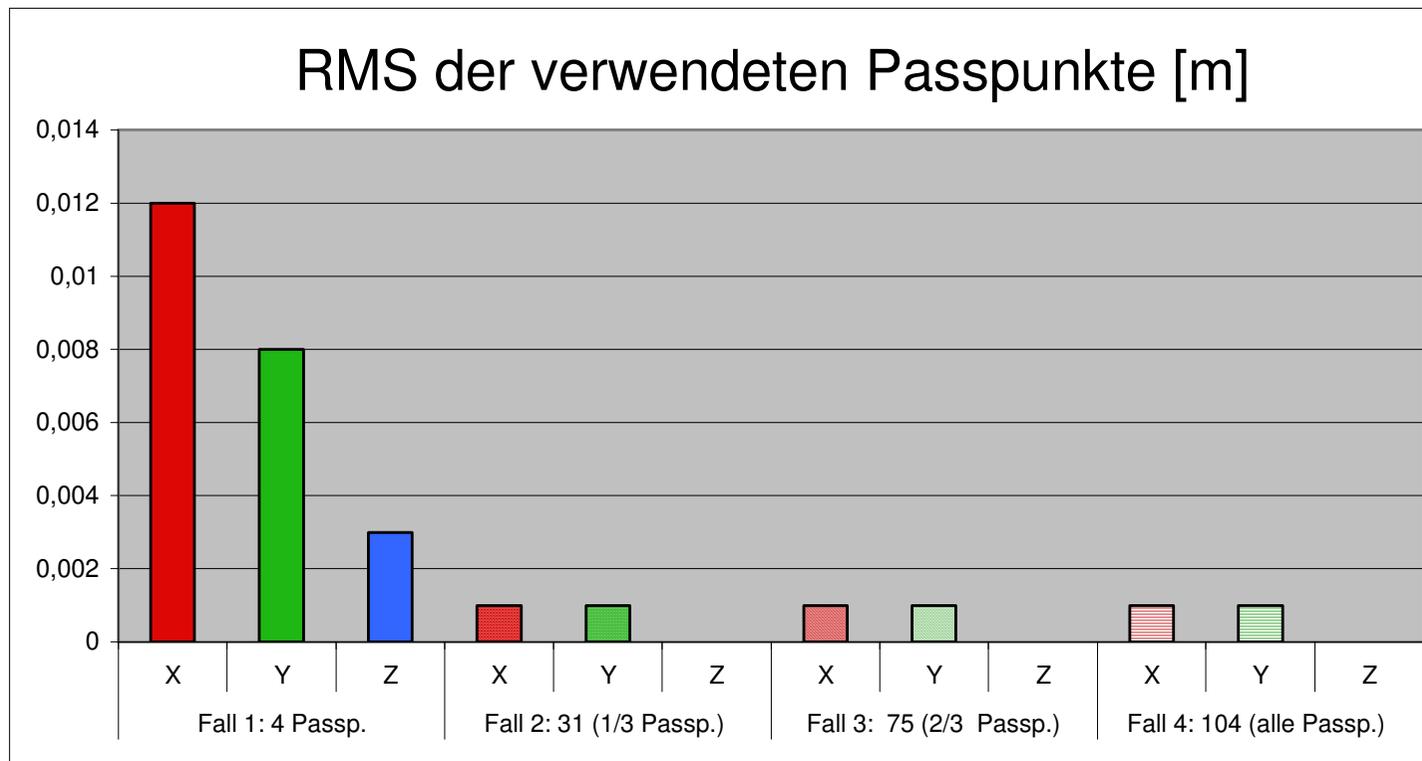
### Formale Kriterien

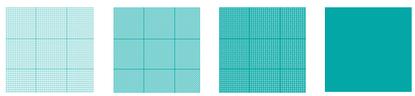
- grobe Fehler wurden ausgeschlossen (Kontrolle der Parameter in CAP-A)
- typische Form und Verteilung der Fehlerellipsen
- augenscheinlich zufällige Verteilung der Residuenvektoren
- zur Unterscheidung von den nicht verwendeten Passpunkten werden die Passpunkte **verwendete** Passpunkte genannt



## Ergebnisse

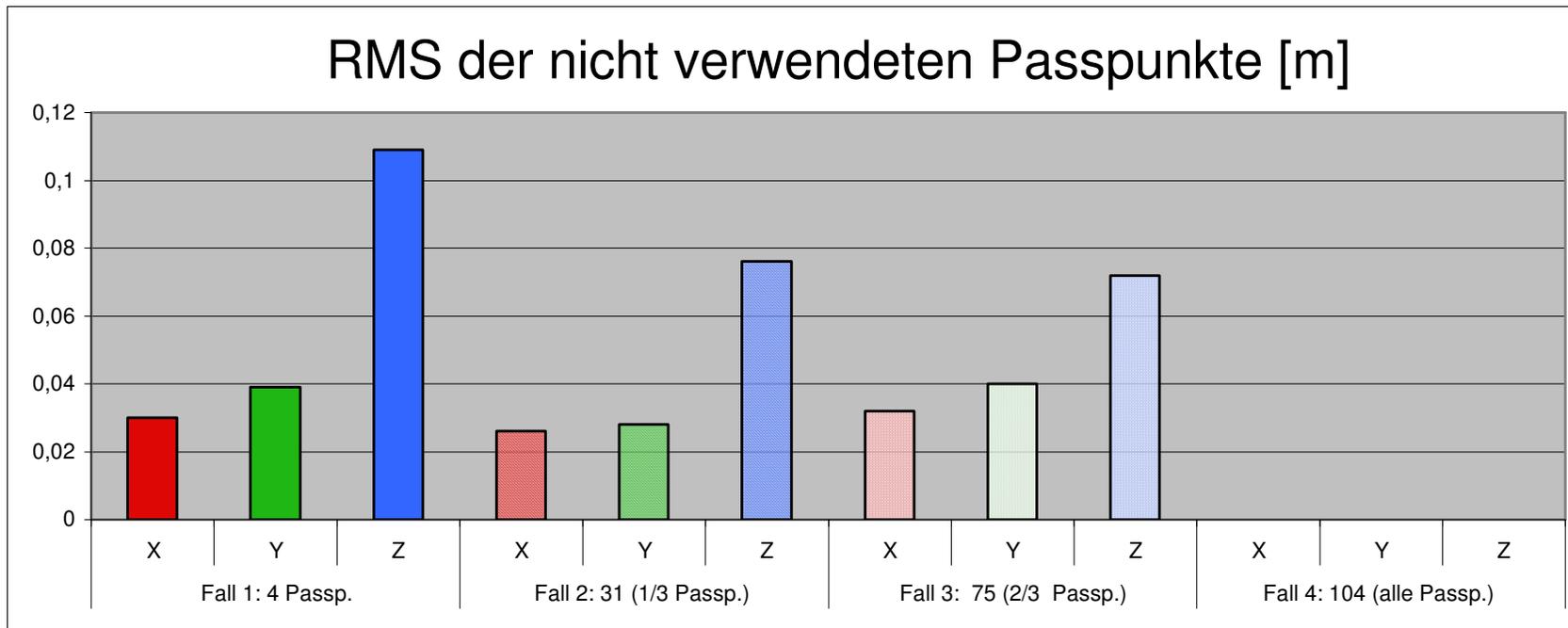
- Fall 1: Residuen (RMS) zwischen 0,002m und 0,012m
- Fall 2-4: RMS an der Grenze der Zahlengenauigkeit von CAP-A  
0,000 m – 0,001 m

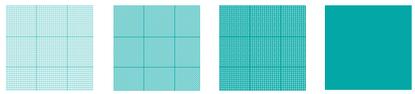




## Ergebnisse

- RMS der X und Y-Koordinaten ca 0,04 m (Fall 1-3)
- RMS der Z-Koordinaten ca. 0,1 m (Fall 1-3)
- Genauigkeit kaum abhängig von der Anzahl der verwendeten Passpunkte

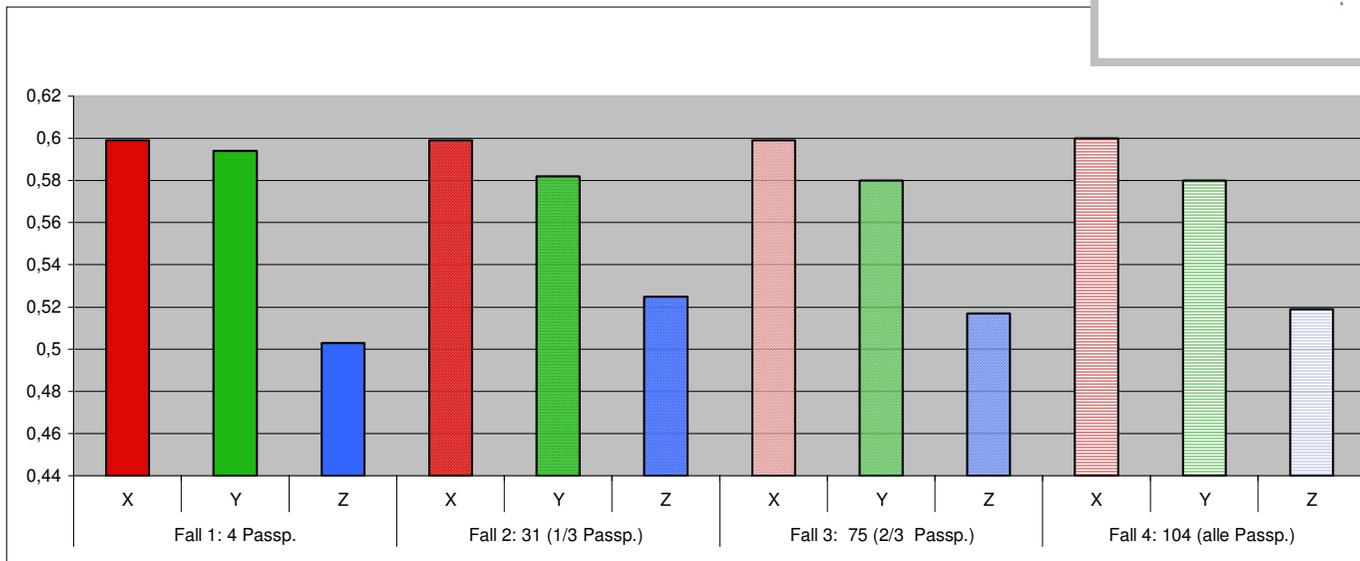
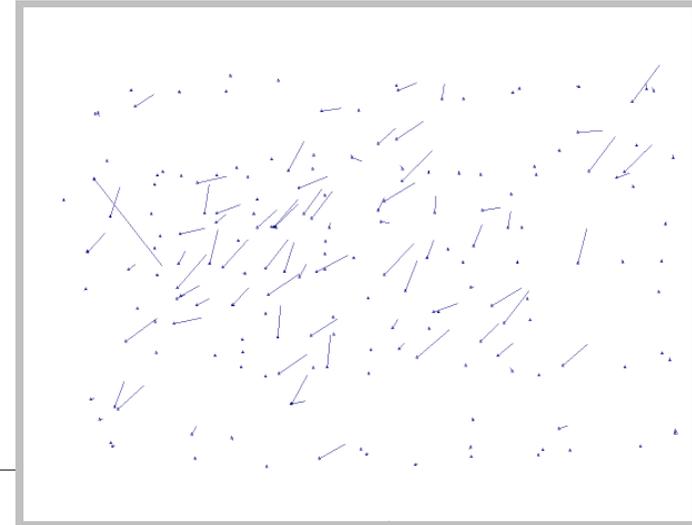




## Ergebnisse

### RMS der Kontrollpunkte

- RMS zwischen 0.5 und 0.6 m
- kaum Unterschiede für Fälle 2-4
- Fall 1 mit Unterschieden von 0.02 m in Z-Koordinate



## Zusammenfassung

- Genauigkeit der Bündelblockausgleichung mit 4, 31, 75 und 104 Passpunkten ist vergleichbar
- Genauigkeit der Z-Koordinaten (RMS) war geringer als der X- und Y-Koordinaten (Ursache sind vermutlich nicht modellierte systematische Effekte bei der Inneren Orientierung)
- Histogrammanalyse ermöglicht detaillierte Auswertung (siehe Bachelorarbeit M. Linkiewicz)
- Genauigkeit der Kontrollpunkte kann nur vom Auftraggeber des Projektes ermittelt werden

## Dank

- Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung, Geoinformation (DGPF)
- Dr.-Ing. Michael Cramer (Projektleitung)
- Dr.-Ing. Karsten Jacobsen (Leitung AG „Geometrie“)
- Allen beteiligten Firmen und Institutionen, die zum Gelingen des Projektes beigetragen haben.