



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

# Praxisvergleich der Punktbestimmung bei photogrammetrisch und terrestrisch bestimmten Punktfeldern der Waldflurbereinigung

Melanie Friedrich  
Standnummer: B0316



# Gliederung

Teil 1: Einleitung

Teil 2: Problemstellung

Teil 3: Funktionsweise der Messansätze

Teil 4: Untersuchungsergebnisse

Teil 5: Forschungsfragen

# Einleitung

## Eckdaten zur Bachelorarbeit

- Titel der Bachelorarbeit:  
**„Praxisvergleich der Punktbestimmung bei  
photogrammetrisch und terrestrisch  
bestimmten Punktfeldern der  
Waldflurbereinigung“**
- Betreuer: Prof. Axel Lorig
- Bearbeitungszeitraum: 20.05.2019 bis 29.07.2019

# Einleitung

## Eckdaten zur Bachelorarbeit

### Kooperationen :

- Dienstleistungszentrum ländlicher Raum Eifel



- Firma IGI mit Sitz in Kreuztal





# Übersicht

Teil 1: Einleitung

**Teil 2: Problemstellung**

Teil 3: Funktionsweise der Messansätze

Teil 4: Untersuchungsergebnisse

Teil 5: Forschungsfragen

# Problemstellung

## Aufgabenstellung

- Die vermessungstechnischen und planerischen Arbeiten umfassen einen Anteil von 60% der Verfahrenskosten in einem Waldflurbereinigungsverfahren
- Großteil der Kosten entsteht durch die Absteckungs- und Aufmessungsarbeiten der Wege

**→ Untersuchung drei verschiedener Messansätze, die die zeitintensive terrestrische Vermessung reduzieren (aufbauend auf einer Basismessung)**

# Problemstellung

## Untersuchungen

### **Messansätze**

- Basismessung der Soll- Koordinaten mit Tachymeter
- Photogrammetrische Auswertung im 3D- Stereomodell
- GNSS- Messungen mit SAPOS HEPS und SAPOS EPS
- GNSS- Messung mit zwei Inertialsystemen

### **Vergleich der Ergebnisse am Praxisbeispiel „Struth (Wald)“ in Hinblick auf:**

- Punktausfälle
- Genauigkeit der Punktbestimmung
- Wirtschaftlichkeit und Handhabbarkeit



# Übersicht

Teil 1: Einleitung

Teil 2: Problemstellung

Teil 3: Funktionsweise der Messansätze

Teil 4: Untersuchungsergebnisse

Teil 5: Forschungsfragen

# Funktionsweise

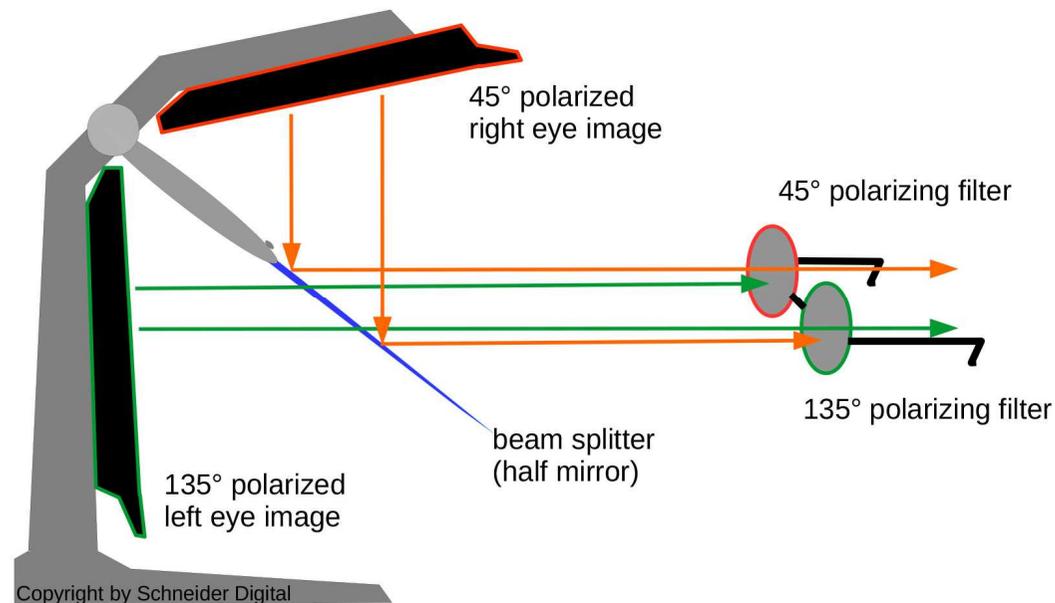
## Basismessung mit Tachymeter

- Terrestrische Vermessung der Wegeknickepunkte
- Festlegung und Vermarkung von Soll- Koordinaten
  - ⇒ Vergleich der Messmethoden mit Soll- Koordinaten möglich
  - ⇒ Aussagen zur Genauigkeit der innovativen Messansätze kann getroffen werden

# Funktionsweise

## photogrammetrische Auswertung im Stereomodell

- 3D- Visualisierung
- Festlegung von Soll- Koordinaten in 3D- Bildschirm mit einer 3D- Maus



<https://www.3d-pluraview.com/wp-content/uploads/2018/06/schneider-digital-3d-pluraview-beamsplitter-technologie.jpg>

# Funktionsweise

## GNSS- Messungen mit SAPOS HEPS und SAPOS EPS

- Kombination aus Träger- und Codephasenmessung bei der Messung mit SAPOS HEPS
  - Erreichbare Genauigkeit in der Lage laut SAPOS: 1-2 cm
- Messung der Codephasen bei Verwendung von SAPOS EPS
  - Erreichbare Genauigkeit in der Lage laut SAPOS: 30- 80 cm



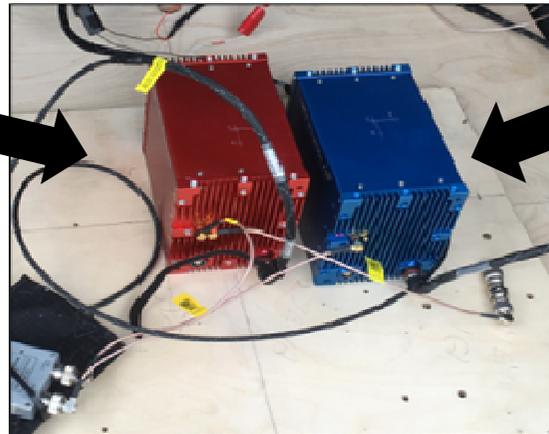
[https://www.laiv-mv.de/static/LAIV/Abt3.Geoinformation/Medienobjekte/SAPOS\\_Logo\\_600x400.jpg](https://www.laiv-mv.de/static/LAIV/Abt3.Geoinformation/Medienobjekte/SAPOS_Logo_600x400.jpg)

# Funktionsweise

## GNSS/ IMU- Messung

- TERRAcontrol Systeme der Firma IGI
- IMU führt dazu, dass auch ohne durchgehenden GNSS- Empfang gemessen werden kann

IMU  
„Compact  
FOG- III“



IMU  
„Compact  
MEMS Plus“

# Übersicht

Teil 1: Einleitung

Teil 2: Problemstellung

Teil 3: Funktionsweise der Messansätze

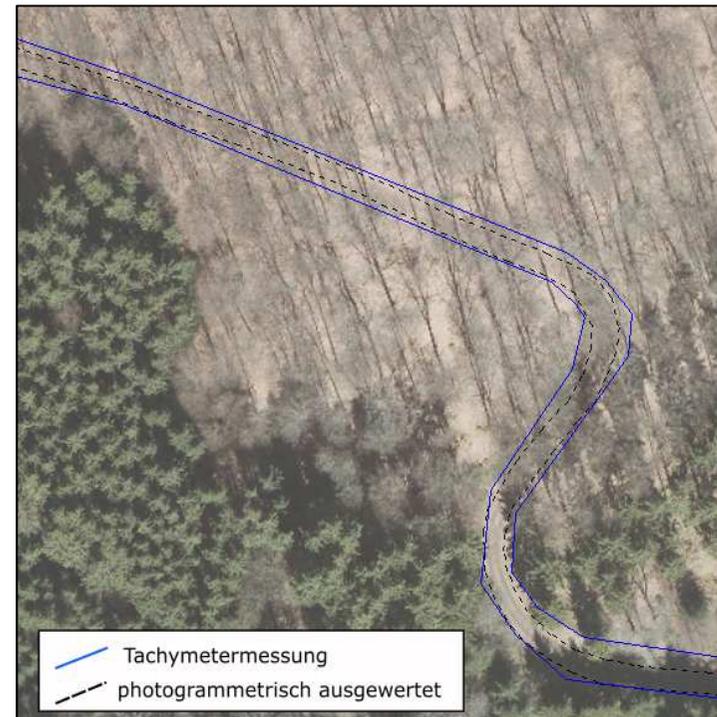
Teil 4: Untersuchungsergebnisse

Teil 5: Forschungsfragen

# Untersuchungsergebnisse

## photogrammetrische Auswertung im Stereomodell

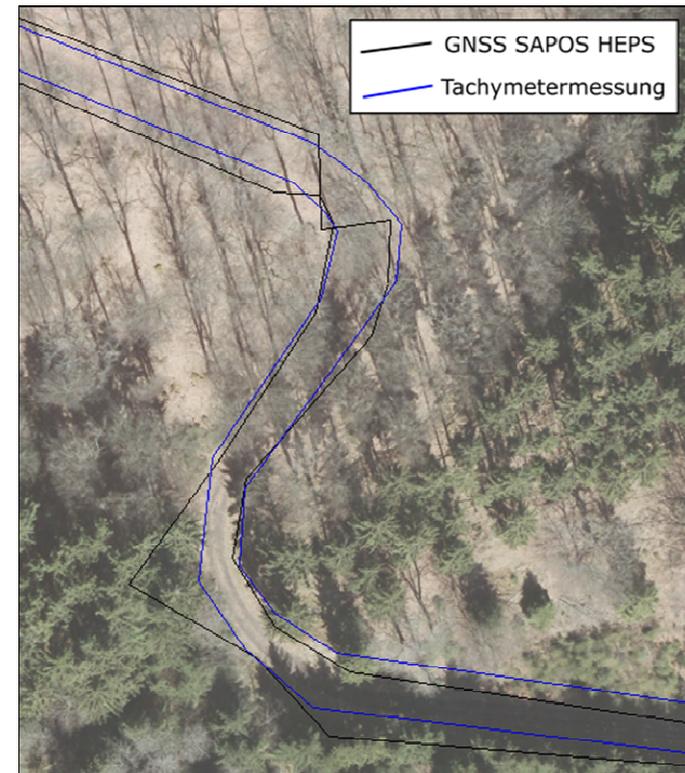
Gerät	3D- Stereomodell
Punktausfälle	in Nadelwäldern
	wenn kein farblicher Kontrast zwischen Bodenbeschaffenheit des Weges zum umliegenden Gebiet erkennbar ist
Genauigkeit	Genauigkeit der Koordinate gut, aber Auswertung des Wegekörpers meist zu schmal
Wirtschaftlichkeit	Kosteneinsparungen von 73% gegenüber der terrestrischen Vermessung
Anmerkungen	Wirtschaftlichkeit wird durch Fahrtweg zur TZ beeinflusst
	Wirtschaftlichkeit mit 2 Arbeitskräften berechnet



# Untersuchungsergebnisse

## GNSS-Messungen

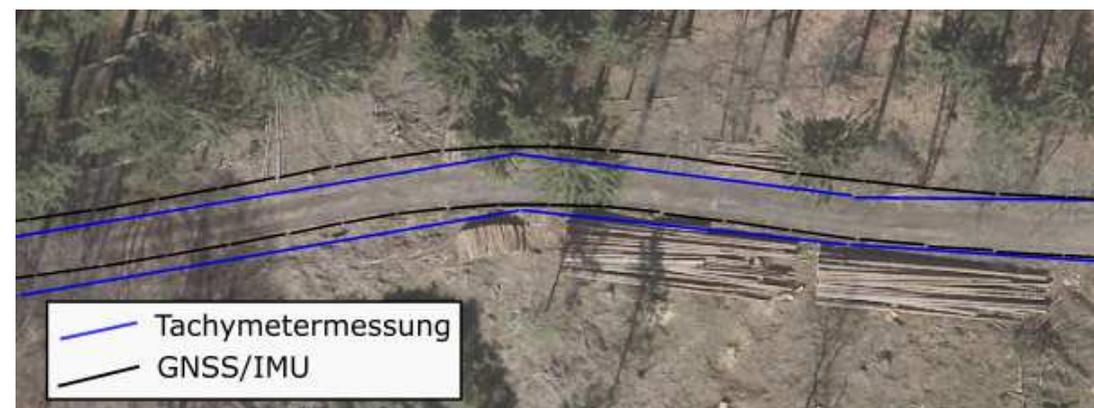
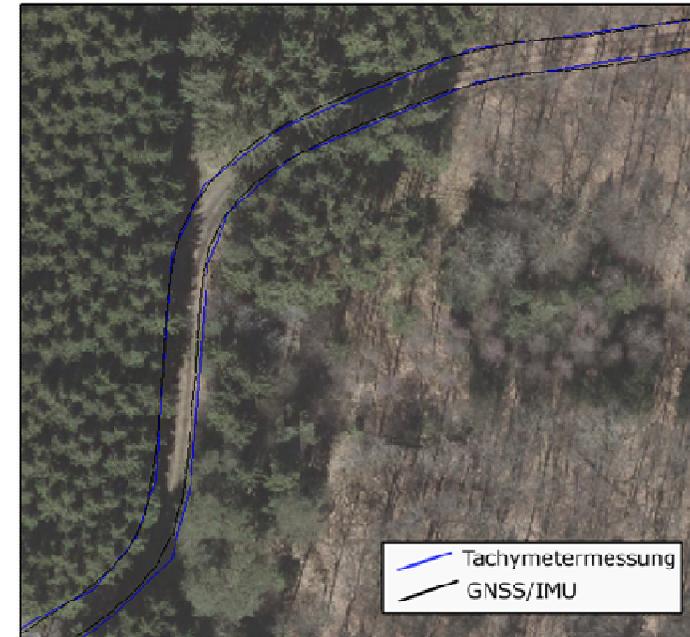
Gerät	GNSS	
	SAPOS HEPS	SAPOS EPS
Punktausfälle	wenn mit keiner SIM- Karte eine Internetverbindung hergestellt werden kann	
Genauigkeit	84%	98%
Wirtschaftlichkeit	Abweichung bei etwa der Punkte ist größer als 50 cm Kosteneinsparungen von 82% gegenüber der terrestrischen Vermessung	
Anmerkungen	Genauigkeit sehr schlecht; daher nicht zum Einsatz geeignet	



# Untersuchungsergebnisse

## GNSS/ IMU- Messung

Gerät	GNSS/ IMU- System	
	IMU MEMSplus	IMU FOG- III
zusätzliche Anschaffungskosten	50.000 € (IMU) + 25.000 € (Software) = 75.000 €	250.000 € (IMU) + 25.000 € (Software) = 275.000 €
Punktausfälle	keine	
Genauigkeit	95 % der Messungen sind sehr genau; die Abweichungen sind durch eine nicht mittige Fahrweise entstanden	
Wirtschaftlichkeit	Kosteneinsparungen von 90% gegenüber der terrestrischen Vermessung	
Anmerkungen	Genauigkeit nur in flachem Gelände ausreichend bei gefahrener Messung ----- Umbau des Systems zu tragbarer Lösung erforderlich	



# Übersicht

Teil 1: Einleitung

Teil 2: Problemstellung

Teil 3: Funktionsweise der Messansätze

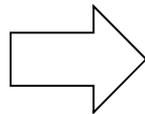
Teil 4: Untersuchungsergebnisse

Teil 5: Forschungsfragen

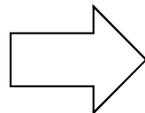
# Forschungsfragen

Reicht die Vermessung einer Mittellinie und das anschließende Berechnen der Wegränder aus?

- Hängt von der Topographie des Geländes ab
- In flachem und gleichbleibend steilem Gelände:

 Messung der Mittellinie ausreichend

- In bewegtem Gelände:

 Messung der Mittellinie nicht ausreichend  
(wegen Böschungen)

# Forschungsfragen

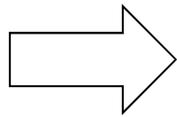
Gibt es Möglichkeiten die terrestrische Vermessung zu reduzieren und durch schnellere, innovativere Maßnahmen zu ersetzen?

- Messung im Stereomodell geeignet um die terrestrische Vermessung gezielt zu ergänzen
- GNSS/ IMU- Messung geeignet um terrestrische Vermessung zu ersetzen
  - Dazu Umbau des fahrbaren Systems zu einer tragbaren Lösung notwendig

# Forschungsfragen

Sollten die Verfahren nach Ausbau der Wege erneut überflogen werden um die Wege photogrammetrisch auswerten zu können?

- Photogrammetrische Auswertung eine der wirtschaftlichsten Messmethoden

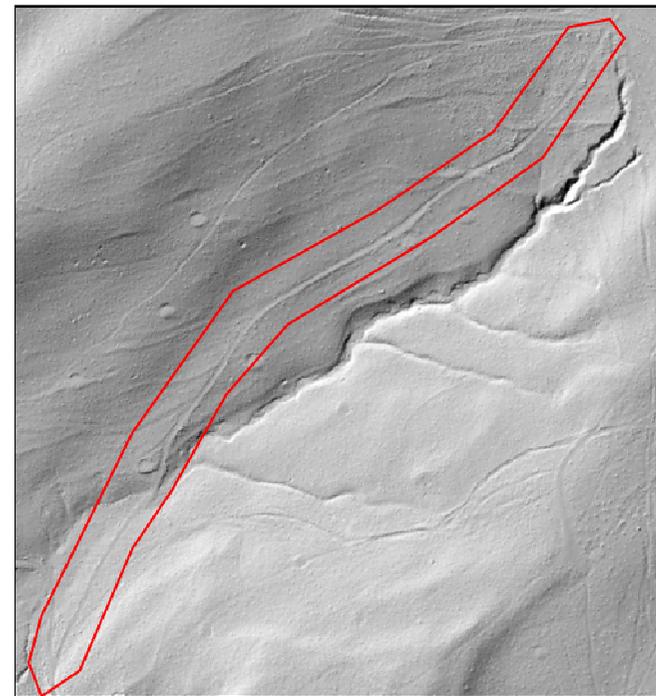


Erneute Befliegung kostengünstiger als terrestrische Vermessung aller Waldflächen

# Forschungsfragen

Ist eine Überfliegung als einer der ersten Schritte im Verfahren zum jetzigen Stand der Technik noch sinnvoll?

- Zeitpunkt der ersten Befliegung historisch bedingt
- Arbeitsschritte vor Ausbau der Wege:
  - Feldvergleich ✓
  - Wertermittlung ✓
  - AufstellungWege- und Gewässerplan ✓



Quelle: LVermGeo RLP



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

Melanie Friedrich  
Standnummer: B0316

# Wichtige Quellen

- Theisen, Marianne (2019): PowerPoint Präsentation. Ausbildung der kombiniert Studierenden, Einsatz der Luftbildmessung in der ländlichen Bodenordnung
- LVerMGeo (2019): Digitale Orthophotos(DOP).  
<https://lvermgeo.rlp.de/de/produkte/geotopografie/luftbildprodukte/digitale-orthophotos/>(Datum des Zugriffs: 17.06.2019)
- IGI Systems (2019): TERRAcontrol- GNSS/IMU Navigation System.  
<https://www.igi-systems.com/terracontrol.html> ( Datum des Zugriffs: 29.05.2019)