



Bern University
of Applied Sciences



Einsatz von Drohnen bei der Planung von Seillinien

Einblick in ein laufendes WHFF Projekt

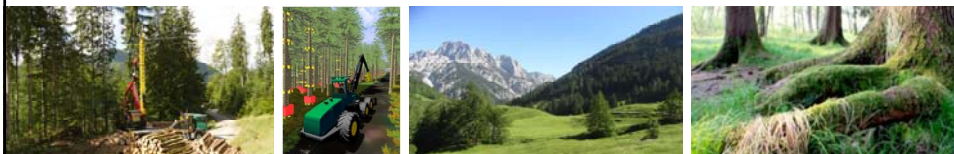
Martin Ziesak; Jean-Jacques Thormann

GWG Wintertagung 10. 2. 2017

▶ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Inhalt

- ▶ I. Ausgangslage
- ▶ II. Versuchskonzept
 1. Marteloskopflächen
 2. Hiebsflächen
- ▶ III. Vorläufige Ergebnisse
- ▶ IV. Fragen und Diskussion



▶ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

I. Ausgangslage



► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

1.1. Naturraum: Schweiz: Ein Blick auf LFI-Daten (1)

LF14b
Waldfläche: **Holzernteverfahren** - Produktionsregion
Einheit: %
Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald
Netz: Netz LF14 2009-2013
Zustand 2009/13

© WSL, Schweizerisches Landesforstinventar, 18.04.2015 ;

Holzernteverfahren	Gesamt		Summe Seilkran
	%	±	
Hh: motormanuell , Ru: Schlepper (SO)	35	0.8	24.7
Hh: motormanuell , Vt: Schlepper (-seilwinde), Ru: Forwarder (SO)	7	0.4	
Fa: motormanuell , Ru: Schlepper (VB), Aa: Prozessor	3.7	0.3	
Fa + Aa: Rad-/Raupenvollernter, Ru: Forwarder (SO)	7.8	0.4	
Hh: motormanuell , Ru: Mobilseilkran (SO)	4.1	0.3	
Hh: motormanuell , Ru: konv. Seilkran (SO)	7.1	0.4	
Fa: motormanuell , Ru: Mobilseilkran (VB), Aa: Prozessor	9.1	0.5	
Fa: motormanuell , Ru: konv. Seilkran (VB), Aa: Prozessor	4.4	0.3	
Fa + Aa: motormanuell , Ru: Helikopter (SO)	1.7	0.2	
Fa: motormanuell , Ru: Helikopter (VB), Aa: Prozessor	18.3	0.6	
Fa: motormanuell , Vt: Schlepper (-seilwinde), Ha: Hacker-Forwarder	0.3	0.1	
andere Verfahren	1.3	0.2	
Total	100		

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweiz: Ein Blick auf LFI-Daten (2)

Jährliche Nutzung an Schaftderbholz lebender Bäume: **Hauptrückemittel**
 Biogeografische Region
 Einheit: 1000 m³/J.
 Auswertungseinheit: gemeinsamer zugänglicher Wald ohne Gebüschwald
 LFI1/LFI2/LFI3/LFI4
 Netz: Netz LFI4 Pensum 2009 - 2013

© WSL, Schweizerisches Landesforstinventar, 29.10.2014

	Schweiz		Anteil in	
Hauptrückemittel	1000 m ³ J.	± %		%
Schlepper	3501	7	Summe Seilkran	59.9
Forwarder	1300	10	1000 m ³ J.	22.3
Mobilseilkran	618	19	879	15.0
Seilkran	261	29		
Helikopter	61	31		2.6
andere	10	63		0.2
Total	5841	5		100.0

Bei einer unterstellten (hohen) Produktivität von 8 fm/h in der reinen Seilarbeit entspricht dies somit > 100'000 Seilkran-MAS !!

Zudem: Ungenutzte Bringungsreserven liegen v.a. im Seilkrangelände!!

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Nachbarländer (DE/AU)

DE Alpenraum: jährliche Seilkranmenge in Bayern > **300'000 fm/a**
 (BaySF: ca. 220'000fm; Privatwald: ca. 95'000fm)

AU gesamt: ca. **4'000'000 fm/a [2011]**

Schätzung Alpenraum: per Seilkran gebrachte Holzmenge 5 bis 6 Mio fm.

Feststellung: Seilbringung ist wichtig und wird wichtig bleiben.

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

1.2. Ausgangslage Forsttechnik

Forsttechnik

In der Praxis «angekommen»:

Seilkranprojektierungsprogramme

Zweck:

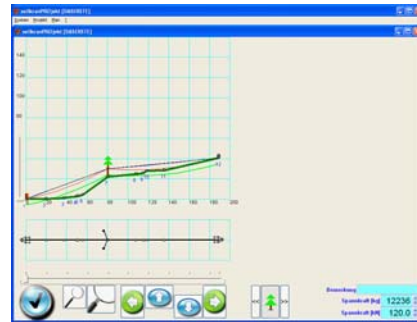
Festlegen der Trasse

- Überprüfen von Anker- und Stützenpositionen und ~Anforderungen
- Überprüfen des Seildurchhanges, Lastkurven usw.

Ausgestaltung:

- «numerische Programme» (z.B. in Excel)
- grafische, interaktive Programme

Beispiele: LoggerPC, RoadEng Seilkranmodul, seilkranPROjekt usw.



► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

II. Versuchskonzept



II.1 Marteloskopfläche

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

II.1. Versuchskonzept Marteloskopfläche

Ziel: Aussagen zur Vermessungsgenauigkeit per Drohne, bezogen auf

1. Baumposition
2. Baumattribute (BHD, Höhe, ...)



Lokalisierungseinheit Quelle: Schluse

Zu 1. Baumposition



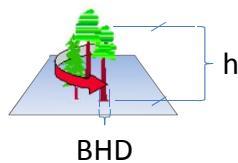
- * Klassisch, terrestrisch
- * IT-gestützt, terrestrisch
- * Positionsableitung aus Drohnendaten per
 - FINT (ecorisQ)
 - Algorithmus RWTH Aachen (Bücken)
 - LiForest2.1 [geplant]

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

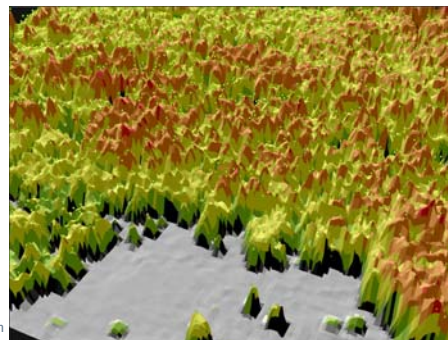
II.1. Versuchskonzept Marteloskopfläche

Zu I.2 Baumattribute

- * Klassisch, terrestrisch
- * IT-gestützt, terrestrisch [BHD]



- * Attributableitung aus Drohnendaten per
 - FINT (ecorisQ) [Höhe, BHD]
 - Algorithmus RWTHAachen (Bücken)
 - LiForest2.1 [geplant]



Baumposition per FINT

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften

II.2. Versuchskonzept: Anwendung auf Hiebsflächen

Anwendung auf drei Hiebsflächen

Ziel: Integration in ein Arbeitsschema

Fläche 1: Staatsforstbetrieb Luzern

Hieb 2016 abgeschlossen; Befliegung(en) abgeschlossen
Datenauswertung läuft

Fläche 2: FB Sigriswil

Hieb in Planung für 2017, Befliegung abgeschlossen

Fläche 3: Staatsforstbetrieb Luzern

Hieb in Auswahl für 2017

▶ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

II.2. Versuchskonzept: Anwendung auf Hiebsflächen

II. Ziel: Integration in ein Arbeitsschema

=> **Auffinden von Bestandes-Strukturmerkmalen aus per Drohe
erfassten Daten**
[Waldbauliche Perspektive]

=> **Vorgabe der exakten Trasse (Azimuth) mit genauer Angabe zu
tauglichen Stützen- und Ankerbäumen**
[Forsttechnische Perspektive]

III. Drohnentypen
Starrflügler, Multikopter



▶ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

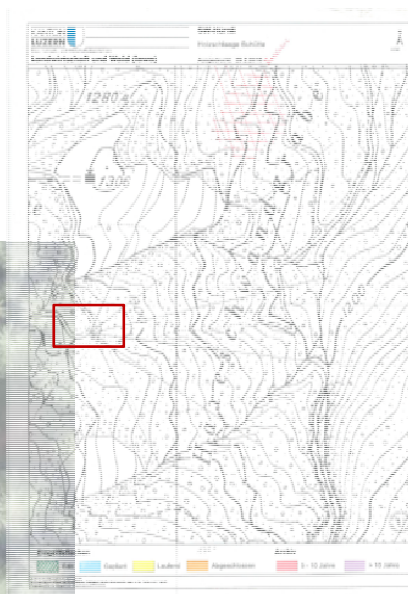
III. Erste Ergebnisse



ACHTUNG:
Nur vorläufige Aussagen!
Nur qualitative Aussagen!

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

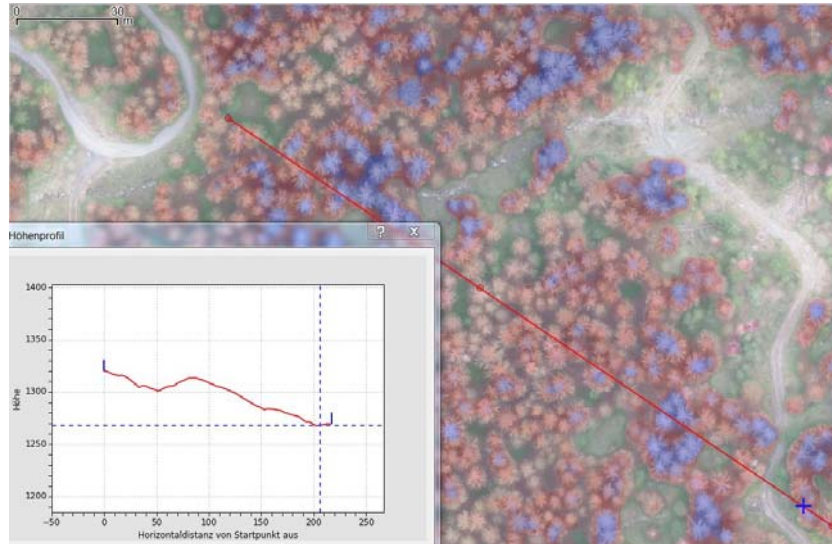
Hiebsfläche LU



Kartenausschnitt: LU, Orthofoto, QGIS

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Weitere drohengestützt, erfassten Aufnahmen



► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

III. Vorläufige Einschätzung

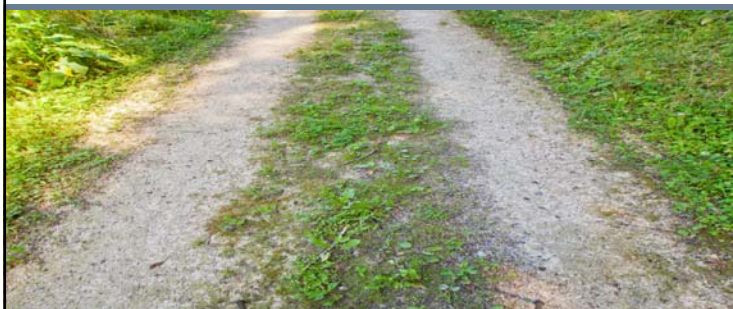
- Per Drohen erhobene Daten sind zeitnah und mit vertretbarem Aufwand zu erhalten
- Ein Mehrwert ergibt sich für waldbauliche Fragestellungen:
 - Strukturidentifizierung
 - Eingriffplanung
- Ein Mehrwert ergibt sich auch für forsttechnische Planung:
 - Genau Planung zur Trasse einschl. Stützen- und Ankerbäumen

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Mittelfristige Perspektive:



► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL



IV. Fragen und Diskussion!

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL