UAV-Projekte – von der Planung bis zur Auswertung

Innsbrucker Hofburggespräche
5. April 2013

Hannes Kleindienst
kleindienst@grid-it.at

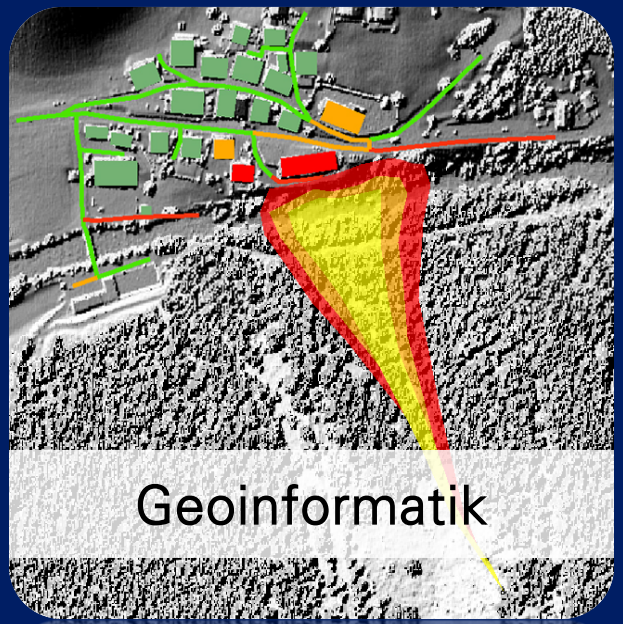
Hansjörg Ragg
ragg@grid-it.at

GRID-IT

GRID-IT Erdbeobachtung & Geoinformatik

Fernerkundung & GIS

UAVs



Geoinformatik

Alpiner Raum
Kundennähe
Photogrammetrie
Support
QuestUAV
Schnee
LPS
Simulation
Felssturz
Projekte
Klassifizierung
Geospatial
Dokumentation
Intergraph
ERDAS
IMAGINE
Hexakopter
Murgänge
Forschung
Lawinen
APOLLO
Monitoring
Open Source
Naturgefahren
Gletscher

GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

Unsere UAVs

Service: vollständige Projektabwicklung
Verkauf: einsatzbereite Komplettsysteme inklusive Training

Quest UAV

- Flugzeit über 1 Stunde
- Fläche bis zu 1km²
- Strecke bis 60km

twinHEX

- Flugzeit bis 35min
- Einsatz in schwierigem Gelände

GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

Die Quintessenz eines UAV-Projekts

Das Fluggerät ist nicht alles!

bzw. …

Der Kauf eines Fluggeräts ist nur ein kleiner Schritt!

Workflow eines UAV-Projekts

Anforderungen

Flugplanung

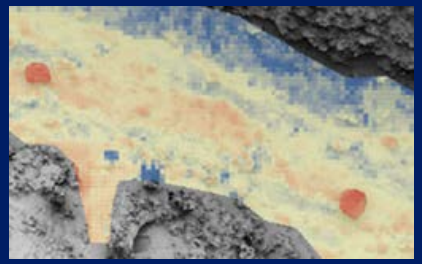
Ground Control Points

Befliegung

Postprocessing

Photogrammetrie

Weiterführende Analysen



GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

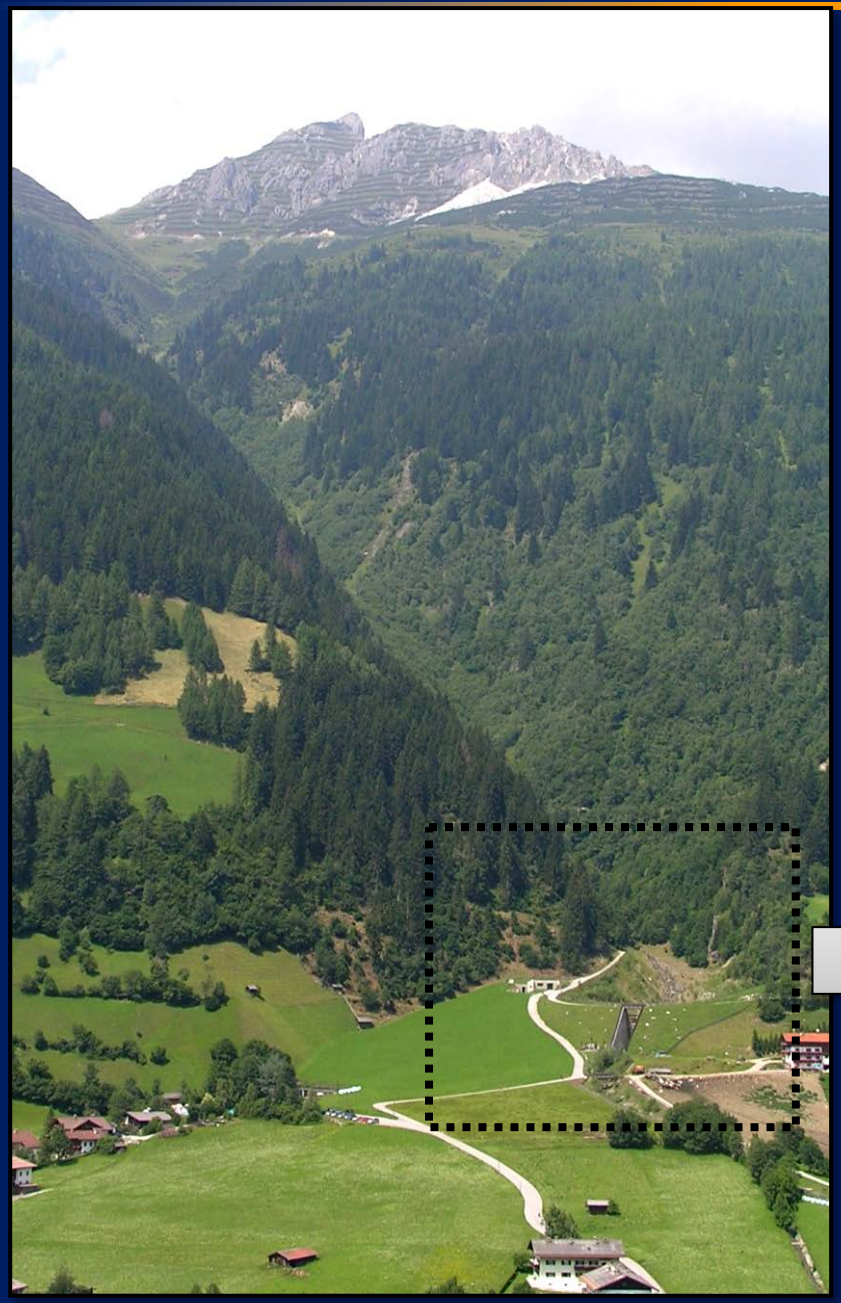
Workflow eines UAV-Projekts

GRID-IT

© 2012

FLIGHT MANAGER

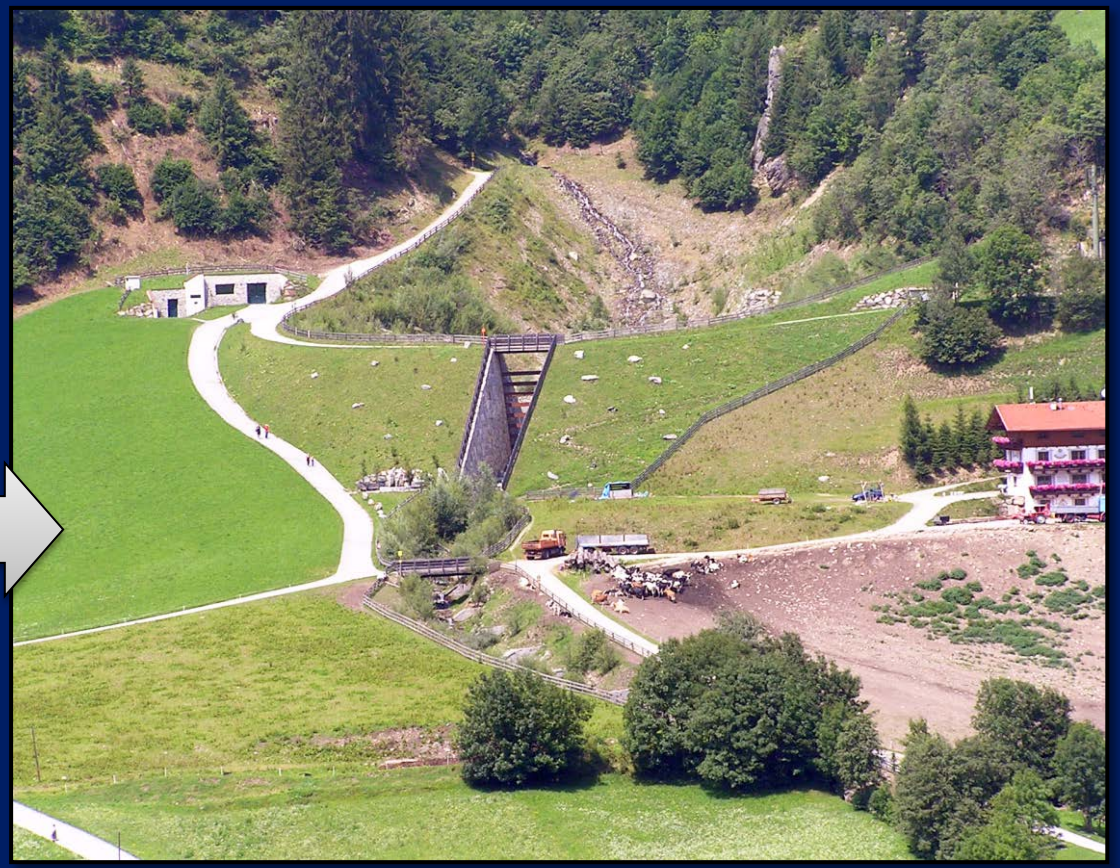
Anforderungen Beispiel Retentionsbecken



Auftrag:

Befliegung & 3D Auswertung

4cm Bodenauflösung

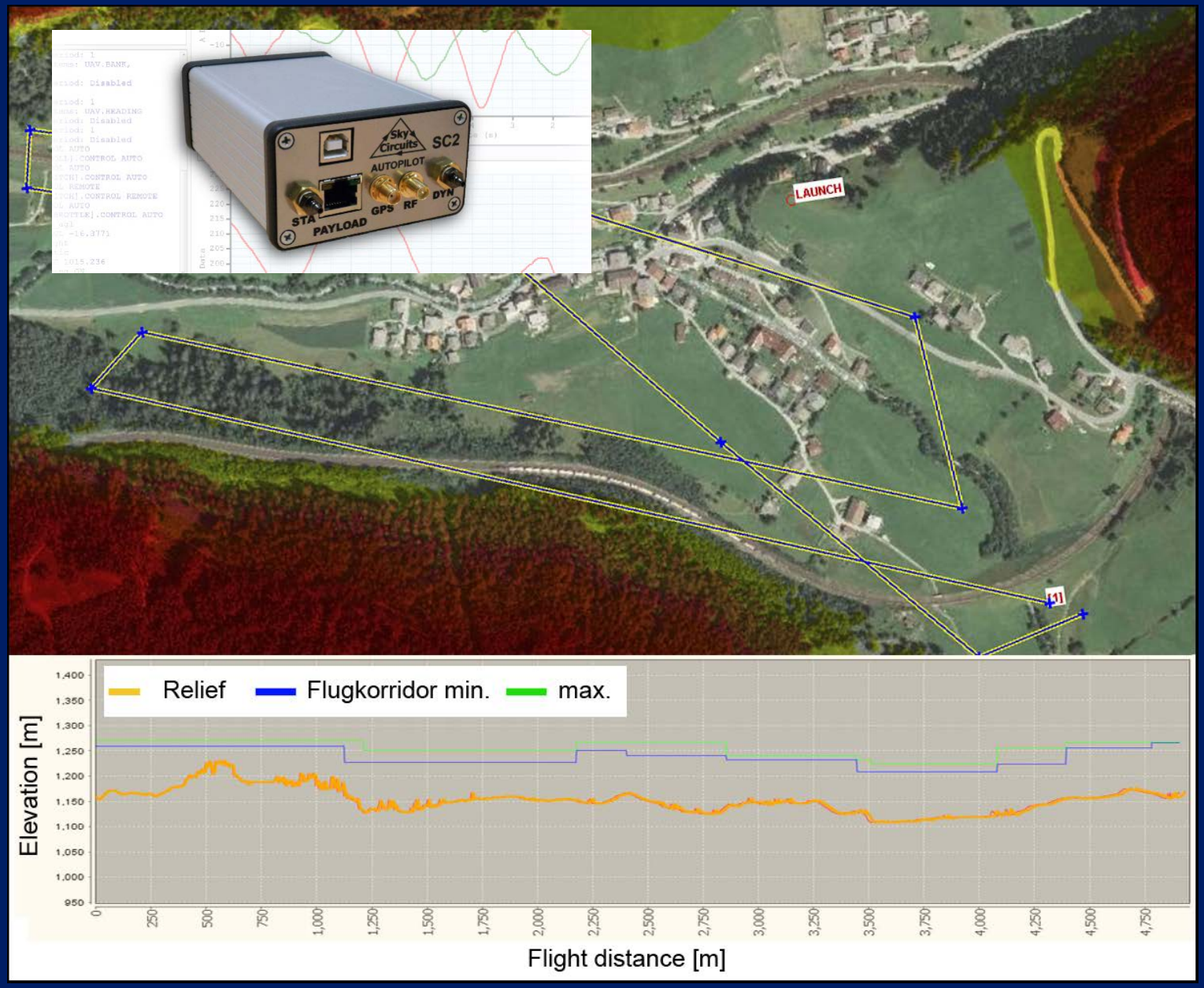


GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

Flugplanung Gleisanlagen St. Jodok

GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

Flugplanung Flächen-UAV

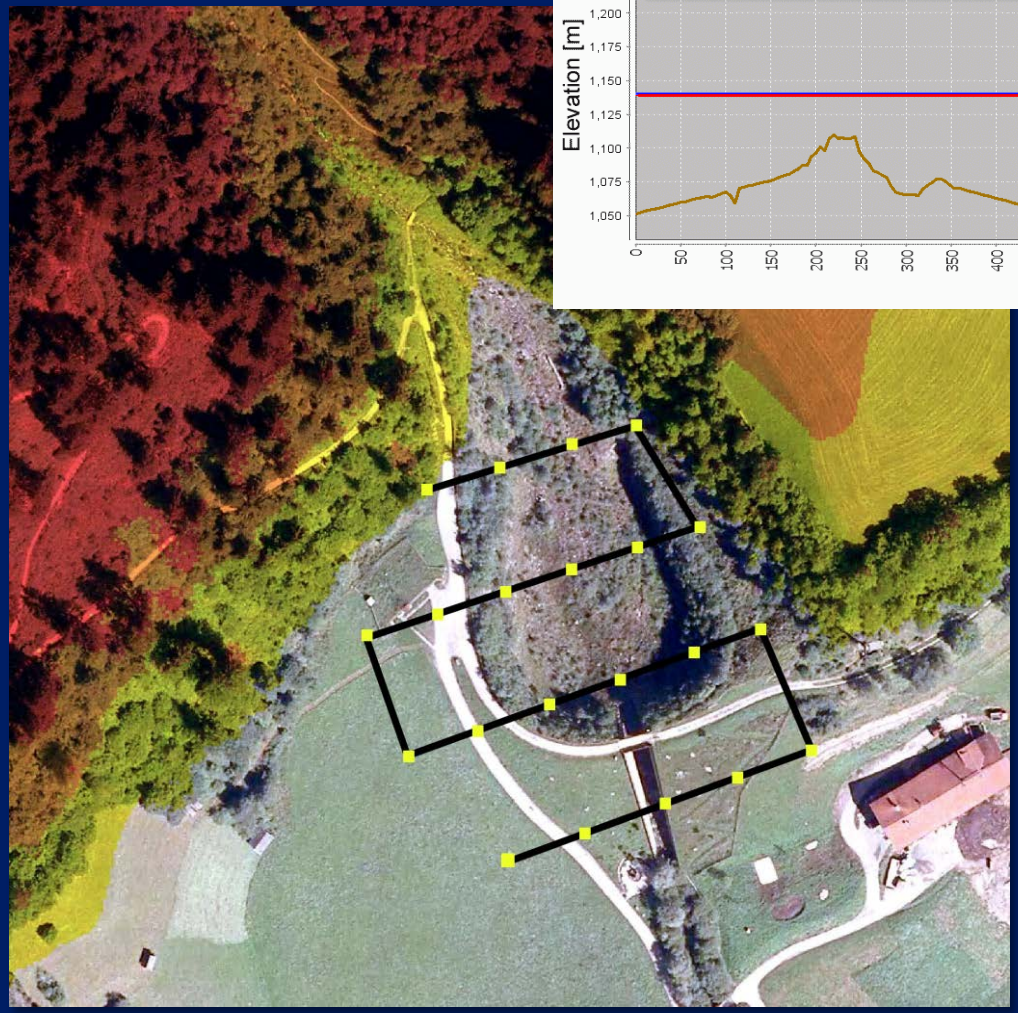


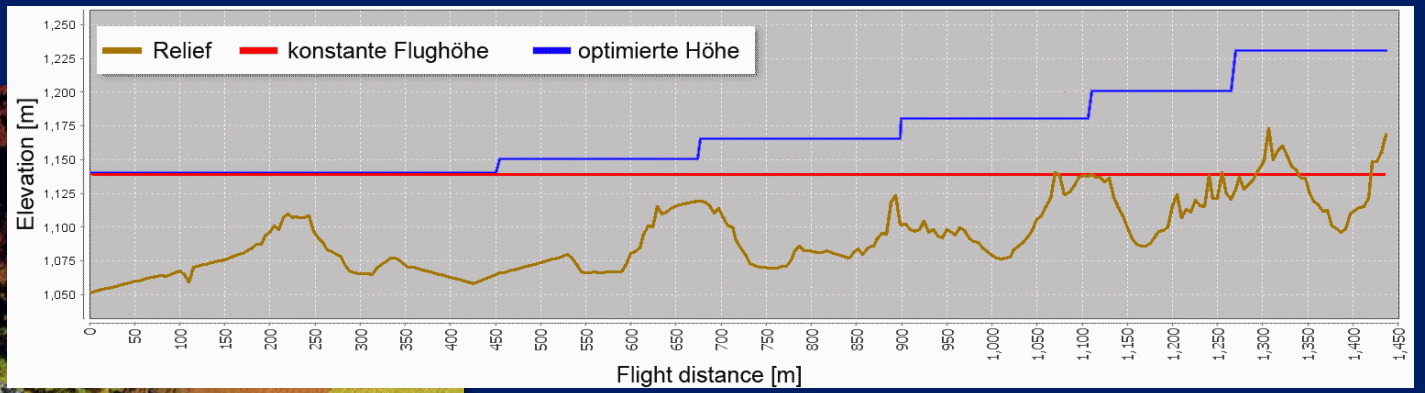
- Fluggerät
- Wind
- Topographie
- Kamera
- Auflösung
- Überlappung
- Flugzeit
- Sonnenstand
- …

GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

Flugplanung Multirotor-System

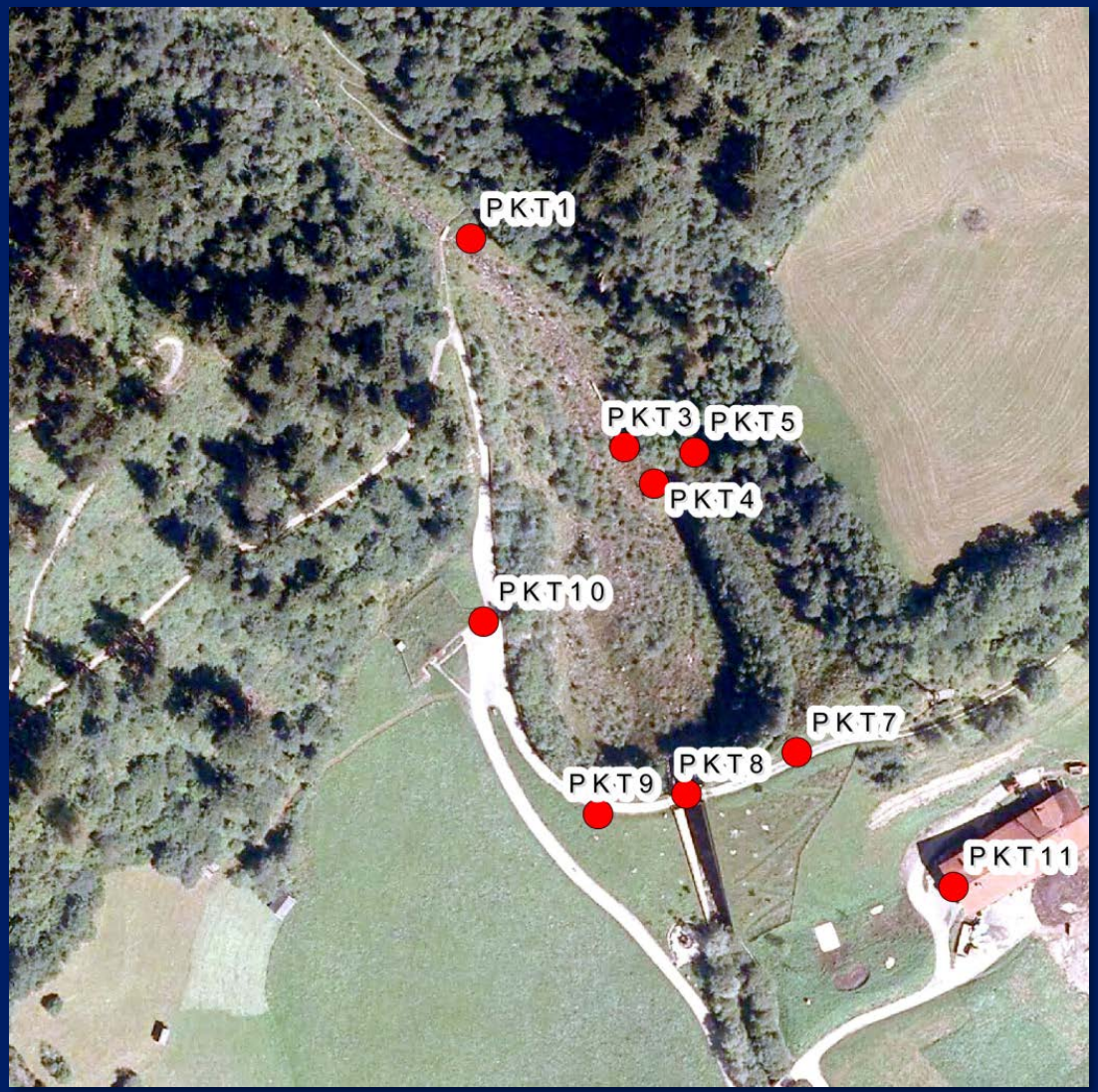
Flugplan





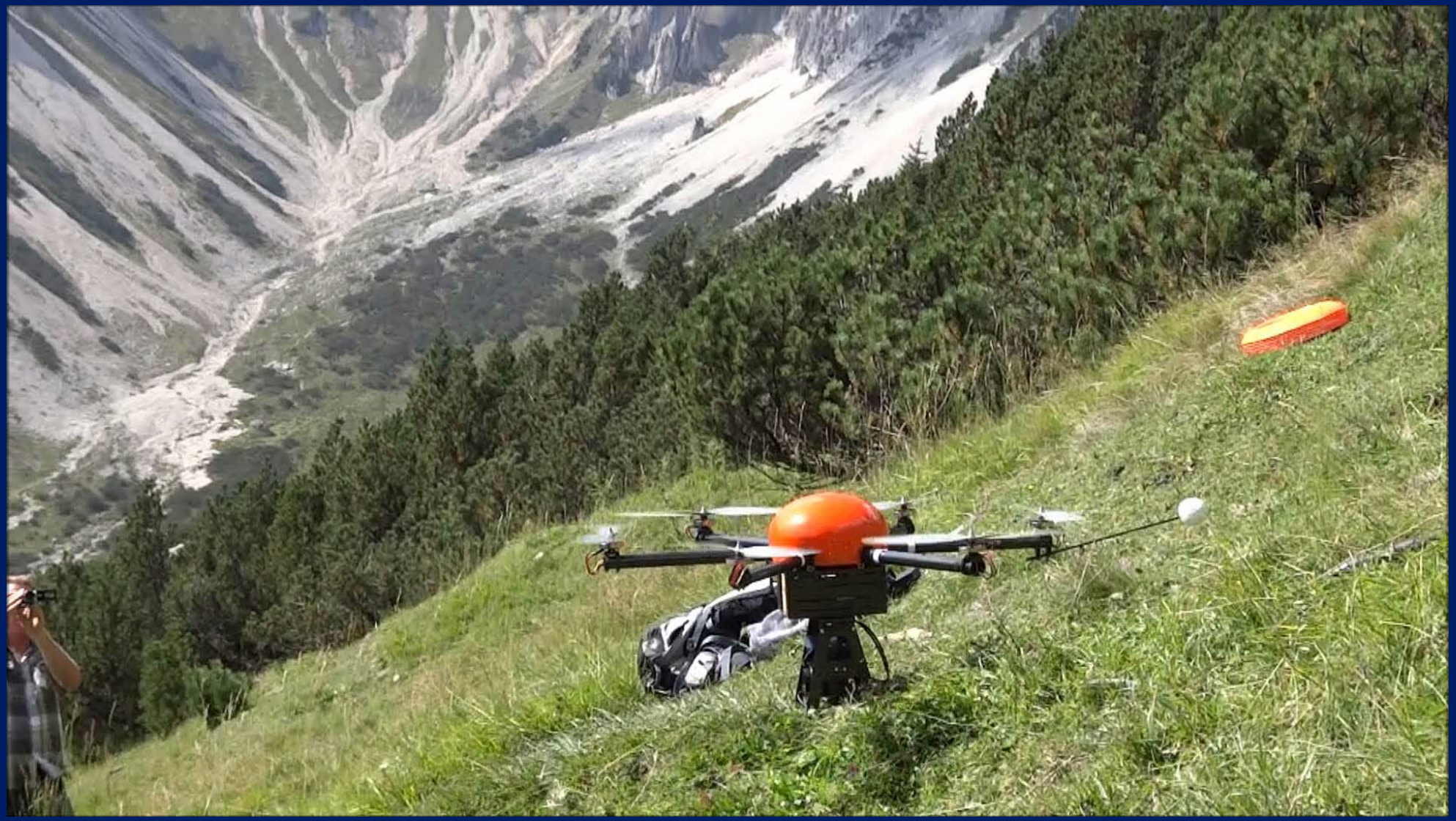
GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

Definition der Ground Control Points



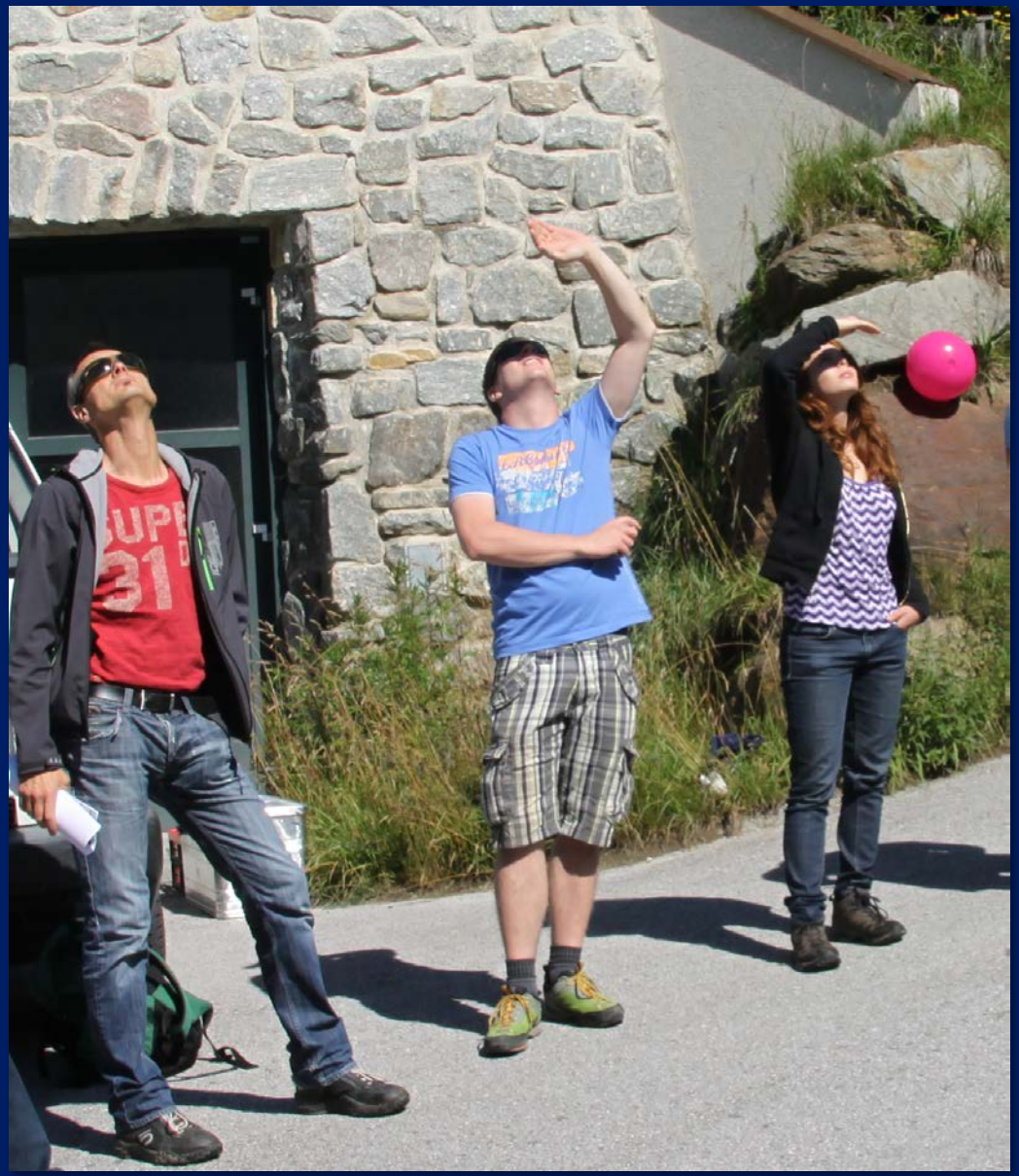
GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

Start in schwierigem Gelände



Start in schwierigem Gelände

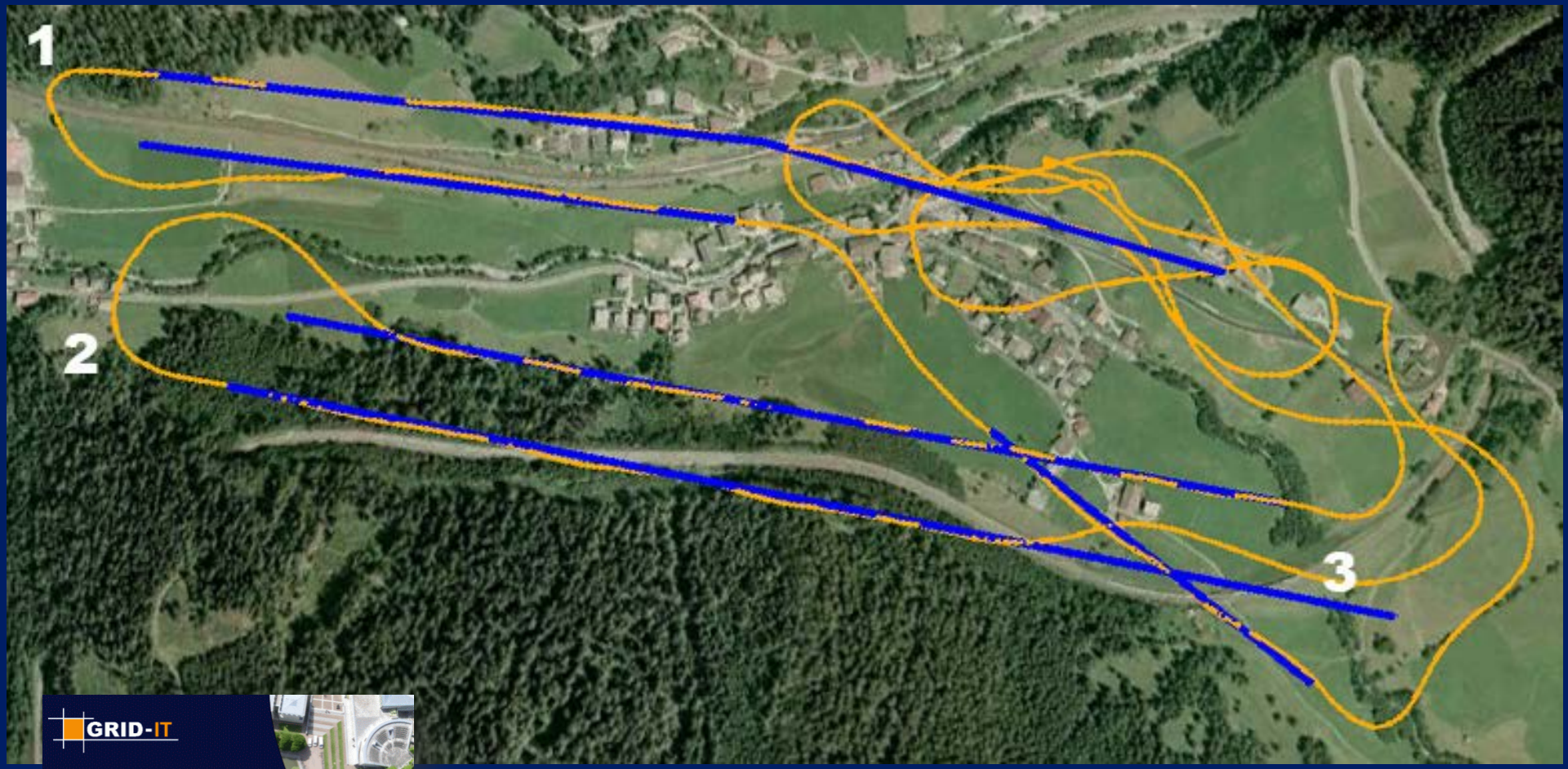
Vollautomatischer Flug



Voll-autonomer Flug via SkyCircuits Autopilot

GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

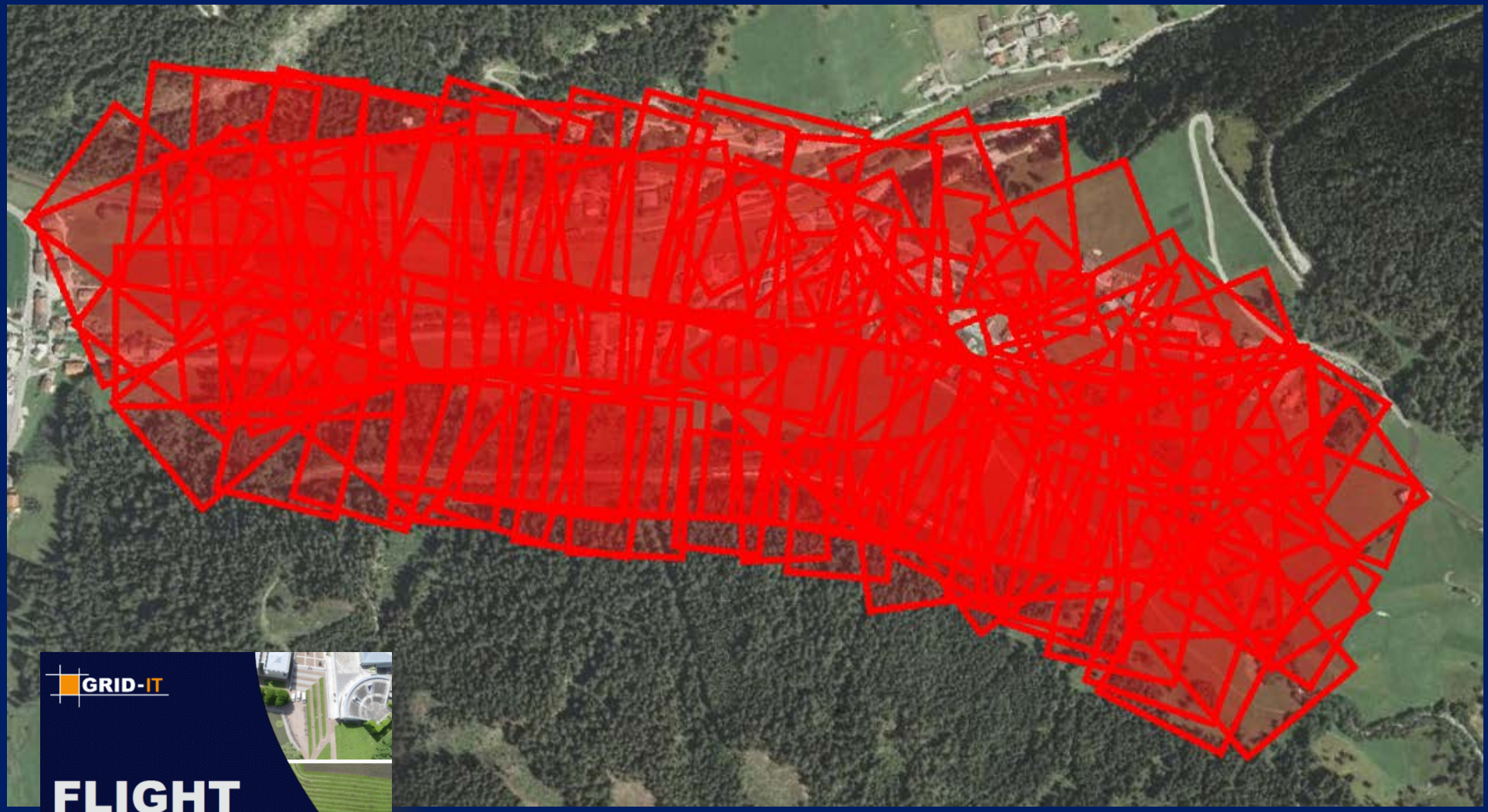
Befliegung mit der Quest200



Auswertung der Flüge mit GRID.flightmanager

GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

Footprints der einzelnen Bilder



GRID-IT

FLIGHT MANAGER

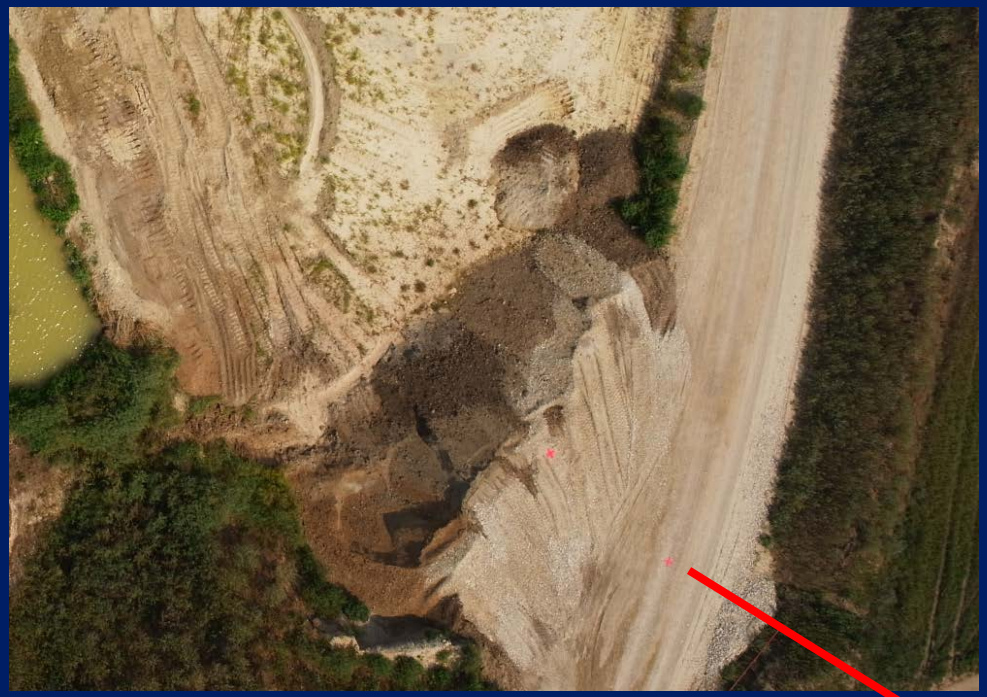
Postprocessing, äußere Orientierung

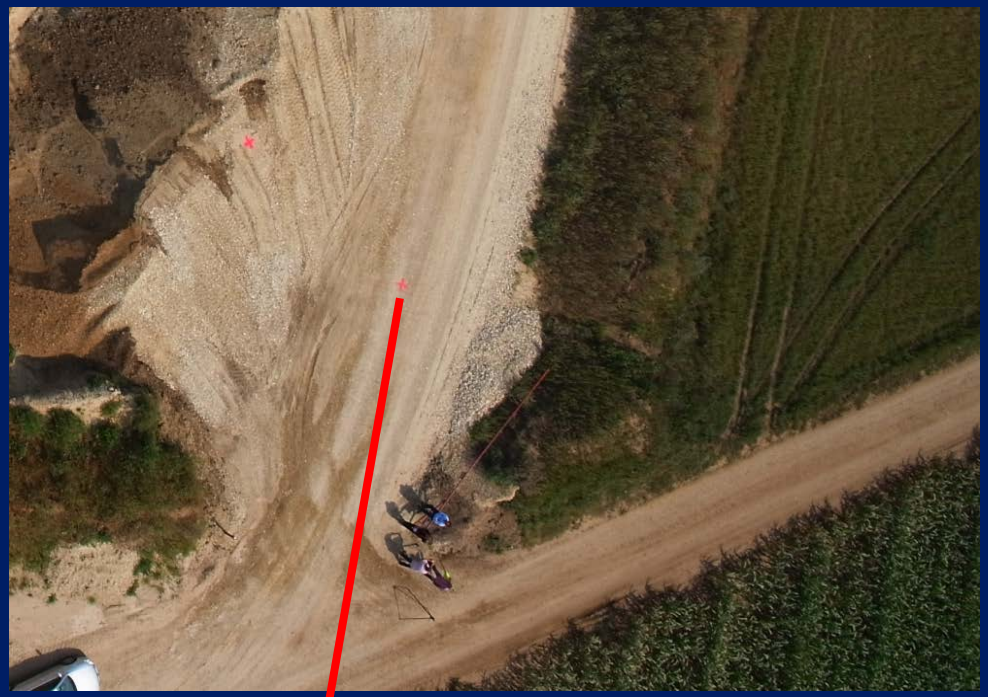
Export der äußeren Orientierung

_TIME	_LAT	_LON	_X	_Y	_HEIGHT	_ALTITUDE	_PITCH	_ROLL	_YAW	_G...
105.307,4	47,837	17,02	51.465,316	300.070,816	119,488	242,488	7,894	-0,989	314,346	8,717
105.307,6	47,837	17,02	51.463,973	300.071,927	120,027	243,027	8,277	-2,259	316,297	8,689
105.307,8	47,837	17,02	51.462,638	300.073,049	119,961	242,961	8,446	-4,392	317,692	8,647
105.308	47,837	17,02	51.461,347	300.074,239	119,488	242,488	6,379	-2,782	318,331	8,625
105.308,2	47,837	17,02	51.460,02	300.075,383	119,351	242,351	6,979	-0,657	318,522	8,611
105.308,4	47,837	17,02	51.458,715	300.076,495	120,096	243,096	11,676	0,447	317,956	8,589
105.308,6	47,837	17,02	51.457,365	300.077,595	120,027	243,027	10,905	1,1	315,948	8,6
105.308,8	47,837	17,02	51.456,03	300.078,673	119,216	242,216	8,823	-1,683	313,212	8,6
105.309	47,837	17,019	51.454,726	300.079,74	118,405	241,405	8,604	-4,815	311,505	8,489
105.309,2	47,837	17,019	51.453,443	300.080,83	119,689	242,689	9,198	-3,901	311,94	8,225
105.309,4	47,837	17,019	51.452,213	300.081,908	119,351	242,351	9,436	-2,144	313,505	8,031
105.309,6	47,837	17,019	51.451,022	300.082,921	119,285	242,285	10,688	-0,055	315,386	7,767
105.309,8	47,837	17,019	51.449,86	300.083,945	119,689	242,689	11,681	0,184	316,537	7,681
105.310	47,837	17,019	51.448,72	300.084,924	119,824	242,824	11,039	0,561	316,891	7,656
105.310,2	47,837	17,019	51.447,522	300.085,87	118,947	241,947	11,4	-0,7	316,673	7,672
105.310,4	47,837	17,019	51.446,353	300.086,872	119,15	242,15	11,07	-2,342	316,223	7,653
105.310,6	47,837	17,019	51.445,198	300.087,84	118,947	241,947	9,557	-2,518	315,718	7,678
105.310,8	47,837	17,019	51.444,051	300.088,864	119,285	242,285	11,331	-2,735	315,128	7,692
105.311	47,837	17,019	51.442,912	300.089,932	118,608	241,608	12,047	-3,879	314,64	7,692
105.311,2	47,837	17,019	51.441,735	300.090,945	118,812	241,812	11,843	-3,125	314,555	7,708
105.311,4	47,837	17,019	51.440,565	300.092,002	119,013	242,013	12,16	-0,395	314,562	7,8
105.311,6	47,837	17,019	51.439,396	300.092,993	119,15	242,15	13,095	0,588	314,32	7,772
105.311,8	47,837	17,019	51.438,197	300.093,927	118,812	241,812	15,456	-2,436	313,503	7,661
105.312	47,837	17,019	51.437,021	300.094,906	117,998	240,998	15,557	-3,419	313,626	7,578
105.312,2	47,837	17,019	51.435,829	300.095,841	118,947	241,947	13,806	-2,011	314,168	7,461
105.312,4	47,838	17,019	51.434,676	300.096,754	119,623	242,623	12,72	-1,597	313,906	7,297
105.312,6	47,838	17,019	51.433,538	300.097,633	120,096	243,096	12,303	-3,428	312,37	7,156
105.312,8	47,838	17,019	51.432,4	300.098,49	120,027	243,027	12,15	-5,187	310,094	6,994
105.313	47,838	17,019	51.431,277	300.099,259	119,42	242,42	11,04	-3,981	308,034	6,833
105.313,2	47,838	17,019	51.430,133	300.100,005	119,758	242,758	9,279	-1,523	306,814	6,944
105.313,4	47,838	17,019	51.428,973	300.100,829	119,824	242,824	9,846	-1,072	307,002	7,2
105.313,6	47,838	17,019	51.427,775	300.101,685	119,893	242,893	10,066	-0,058	309,594	7,392
105.313,8	47,838	17,019	51.426,614	300.102,609	119,893	242,893	10,554	4,957	313,575	7,475
105.314	47,838	17,019	51.425,415	300.103,577	120,434	243,434	12,336	13,219	318,306	7,694
105.314,2	47,838	17,019	51.424,246	300.104,556	120,841	243,841	13,66	13,156	321,79	7,725
105.314,4	47,838	17,019	51.423,024	300.105,502	120,704	243,704	12,132	0,63	323,062	7,75
			51.421,781	300.106,414	120,231	243,231	9,556	-7,328	323,744	7,725
			1.420,537	300.107,381	120,3	243,3	6,562	-11,143	322,694	7,639
			1.419,331	300.108,316	120,569	243,569	5,35	-9,707	319,843	7,619
			1.418,154	300.109,317	120,773	243,772	6,187	-5,075	316,415	7,636
			1.417,045	300.110,331	120,434	243,434	8,501	-3,776	314,543	7,789
			51.415,95	300.111,444	120,5	243,5	9,008	-1,628	315,077	7,989
			1.414,845	300.112,702	120,569	243,569	6,721	-0,564	316,019	8,297
			1.413,726	300.113,949	120,5	243,5	9,21	-1,479	316,175	8,55
			1.412,525	300.115,239	120,841	243,841	8,259	-4	315,592	8,675
			1.411,345	300.116,529	120,366	243,366	6,508	-4,417	315,014	8,772
			1.410,166	300.117,842	120,907	243,907	7,16	-2,578	314,75	8,911

GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

Identifikation der GCPs





Liste der GCPs

Name	RW	HW	Z
Felsspitz	52332.456	244620.508	1331.261
Baumende	52292.368	244627.108	1336.743
Baumende2	52255.489	244666.768	1345.810
Dacheck	52237.246	244688.231	1350.650
Felsspitz2	52228.137	244725.231	1357.243
Baumstumpf	52200.298	244755.300	1362.579
Stein	52149.042	244771.558	1368.795

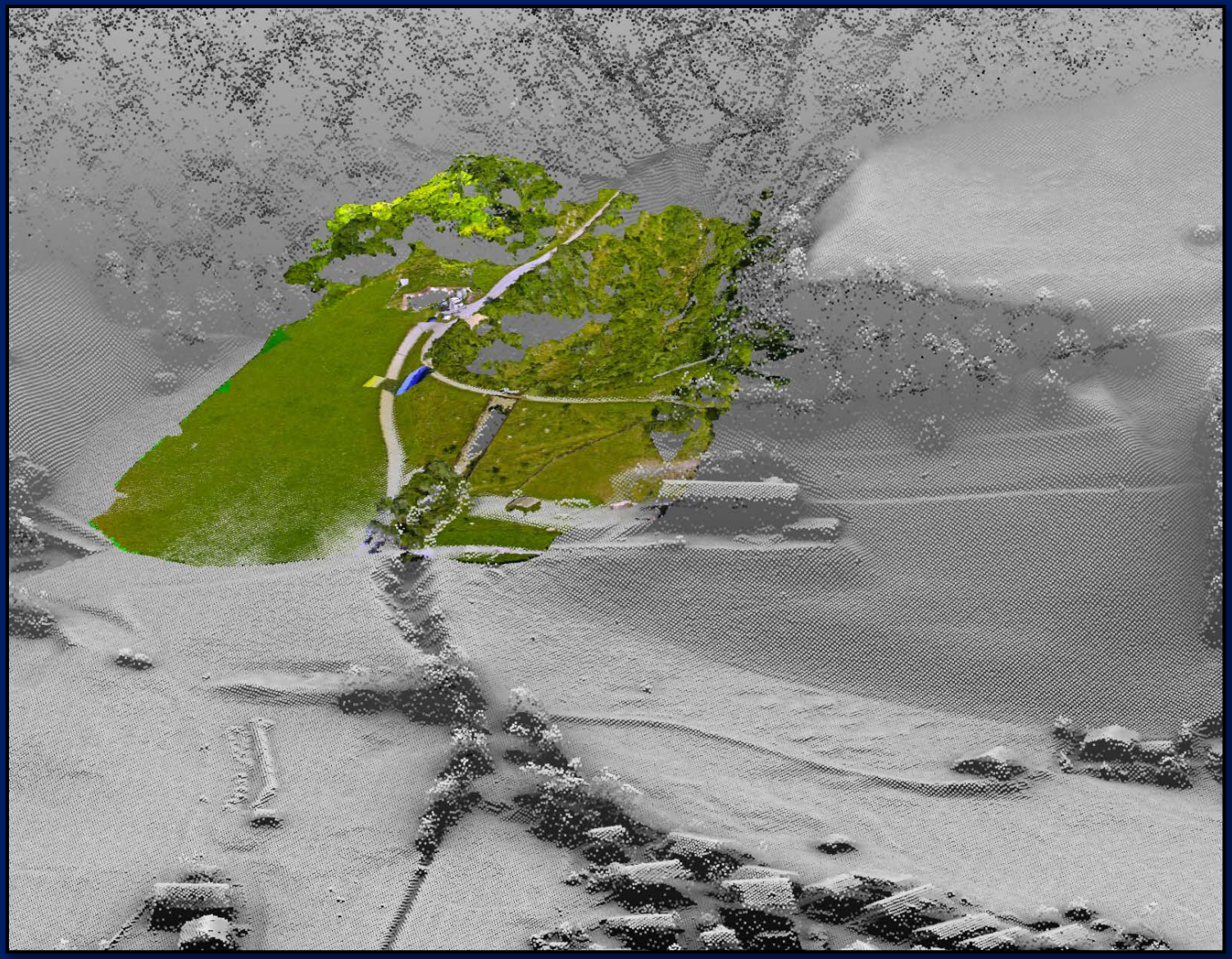
Punkt 1 (X,Y) > Bild 1 (Z, S)
> Bild 2 (Z, S)

Punkt 2 (X,Y) > Bild 1 (Z, S)
> Bild 2 (Z, S)
> Bild 3 (Z, S)

… etc.

St. Jodok – 3D Punktewolke

Retentionsbecken als 3D Punktewolke



3D Punkte-
wolke

RGB-Farb-
kodierung

UAV-Projekte – Zusammenfassung

GRID-IT

- Anforderungen
- Flugplanung
- Ground Control Points
- Befliegung
- Postprocessing
- Photogrammetrie
- Weiterführende Analysen

Bewährte Technologie

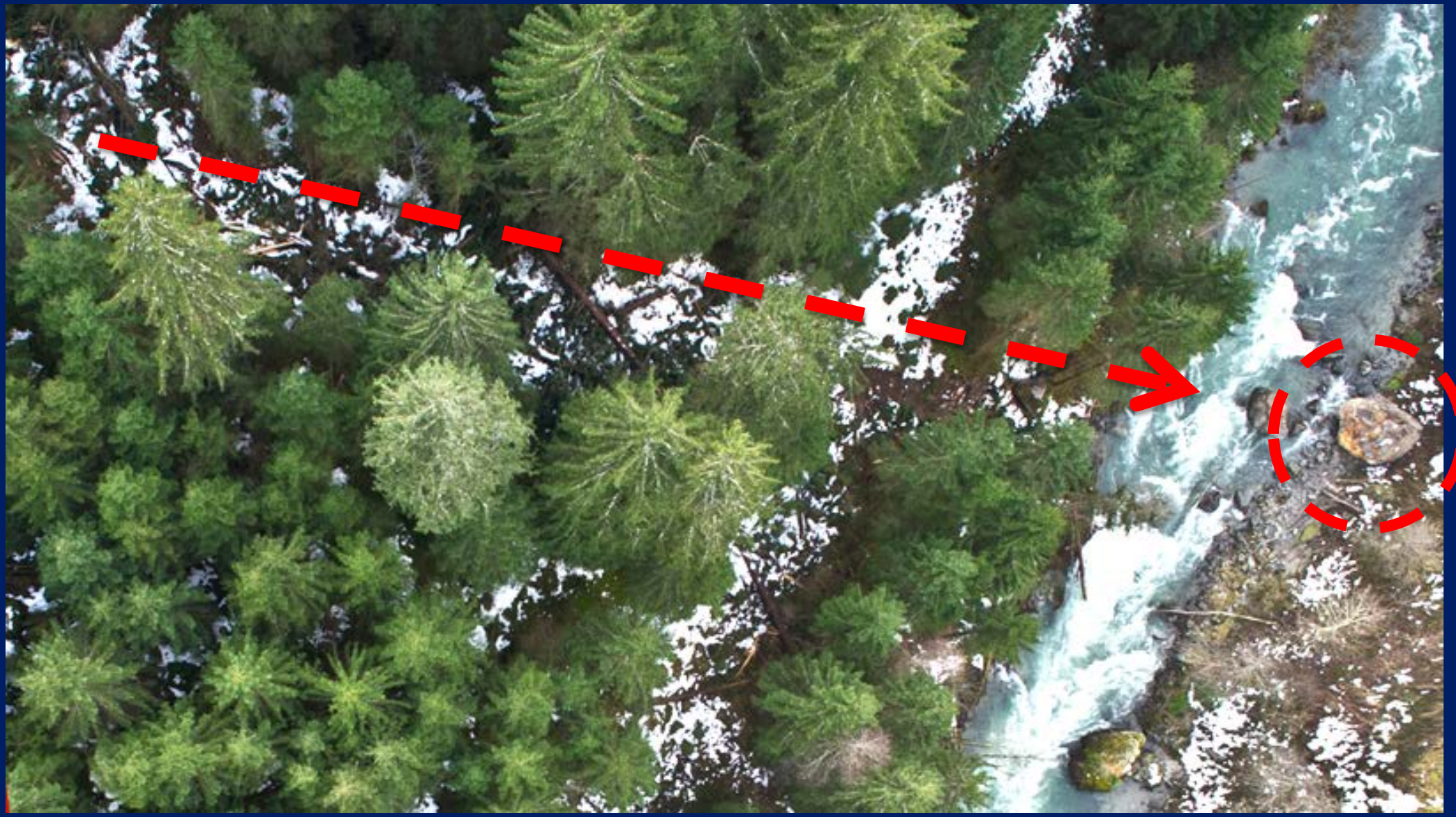
Verständnis für den Gesamtprozess

Sicherheit hat oberste Priorität

Vorbereitung ist alles

GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

Felssturzereignisse



Auftraggeber: Land Tirol - Geologie

Murgang / Felssturz

UAV Luftbild
07/2012

5cm Boden-
auflösung

Hangrutschung

TIRIS Luftbildaufnahme 2007
25cm Bodenauflösung

UAV Luftbild 08/2012
4cm Bodenauflösung

Verklausung

UAV Luftbild 09/2012 4cm Bodenauflösung

Erosionsbedingter Holzeintrag

GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

UAV-Projekte – von der Planung bis zur Auswertung

GRID-IT

UAV Lösungen komplett aus einer Hand

NEON

MECHATRONIC twins.nrn

Sky Circuits

QUESTUAV

GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH
Technikerstraße 21a A-6020 Innsbruck +43-512-5074860 office@grid-it.at http://www.grid-it.at

UAV-Projekte – von der Planung bis zur Auswertung

GRID-IT Gesellschaft
für angewandte
Geoinformatik mbH

Technikerstr. 21a
A-6020 Innsbruck

http://www.grid-it.at
office@grid-it.at

Geschäftsführer:
Dr. Hannes Kleindienst
kleindienst@grid-it.at

Hannes Kleindienst … kleindienst@grid-it.at
Hansjörg Ragg … ragg@grid-it.at

GRID-IT