



# Fotorealistische 3D-Visualisierung von Geodaten

*Lösungen für Tourismus, Verwaltung und Sicherheit*

*Prof. Dr. Florian Siegert*

**Ludwigs-Maximilians-Universität München, GeoBio-Center  
3D RealityMaps GmbH**

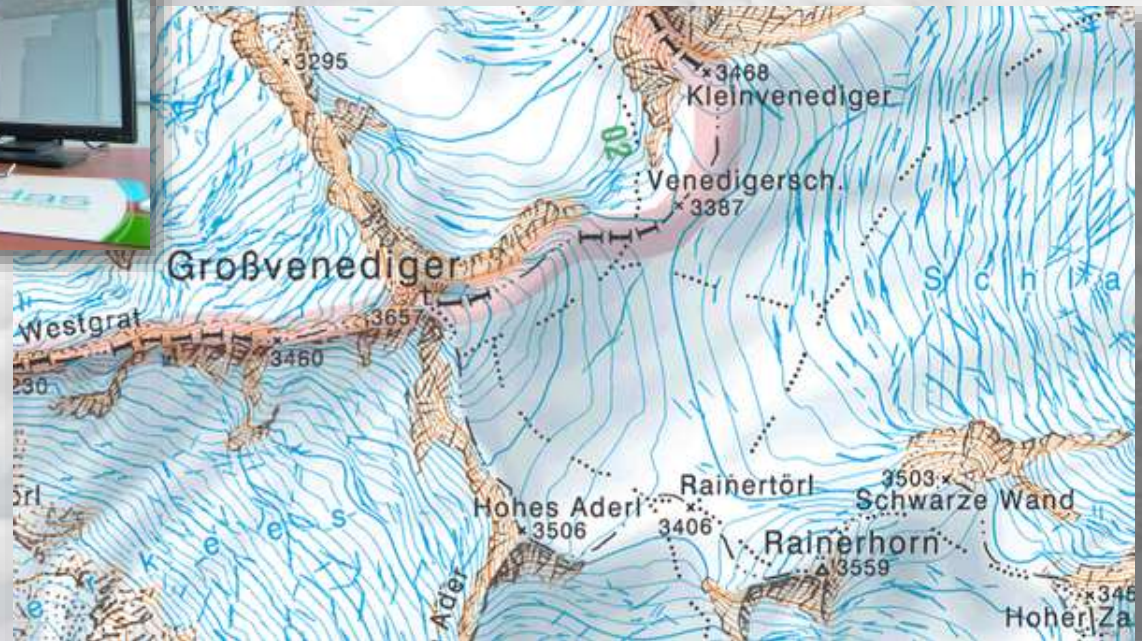
# Generierung von Höheninformation



**Wie erhalte ich Informationen über die Geländehöhe und -struktur?**

**Klassisch:** Stereo-Luftbildauswertung -> topographische Karten

Auflösung: 2 -10 Meter Höhenlinien



# Generierung von Höheninformation



**Aktuell:** Laser Scanning, liefert hochaufgelöste 3D Punktwolken des Geländes

Digitales Oberflächenmodell

Digitales Geländemodell

Auflösung:

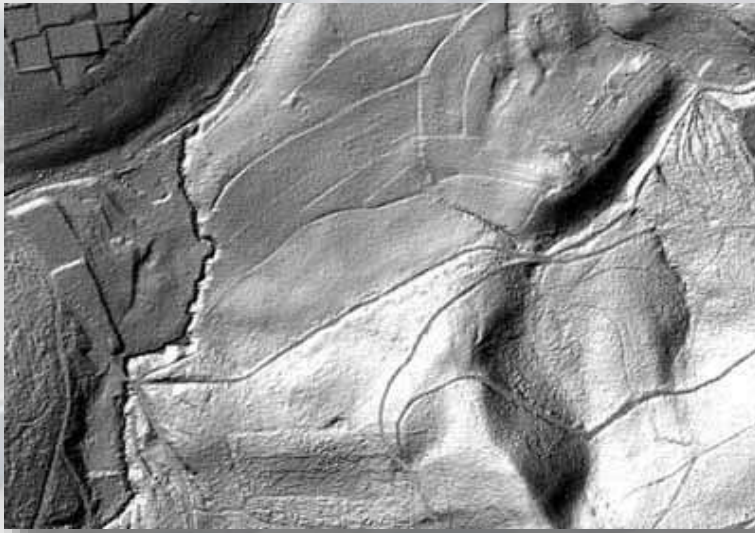
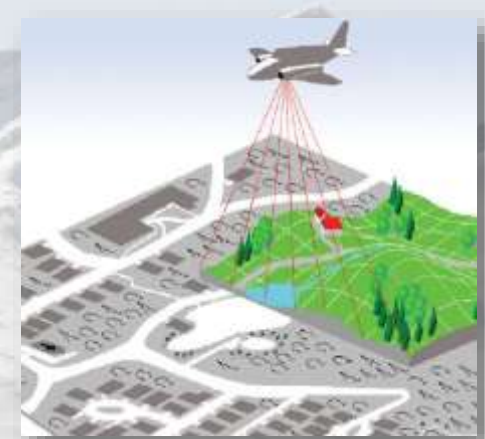
2 -16 Punkte pro m<sup>2</sup>

Befliegungsaufwand:

hoch

Kosten:

hoch



# Generierung von Höheninformation



**Künftig:** Auswertung von zwei oder mehreren digitalen Luftbildern zusammen mit der genauen Aufzeichnung der Kameraposition und Lage  
-> Semi-Global Matching (SGM)\*

Digitales Oberflächenmodell

Digitales Geländemodell nur um vegetationsfreien Gelände

Auflösung: **16 - 100 Punkte pro m<sup>2</sup>**

Befliegungsaufwand: gering

Kosten: deutlich reduziert gegenüber Laser



\*Zuerst veröffentlicht von H. Hirschmüller (2008)  
DLR Institut für Robotik und Mechatronik  
Carl Pulfrich Preis 2011

# 3D RealityMaps

Vergleich mit der Realität

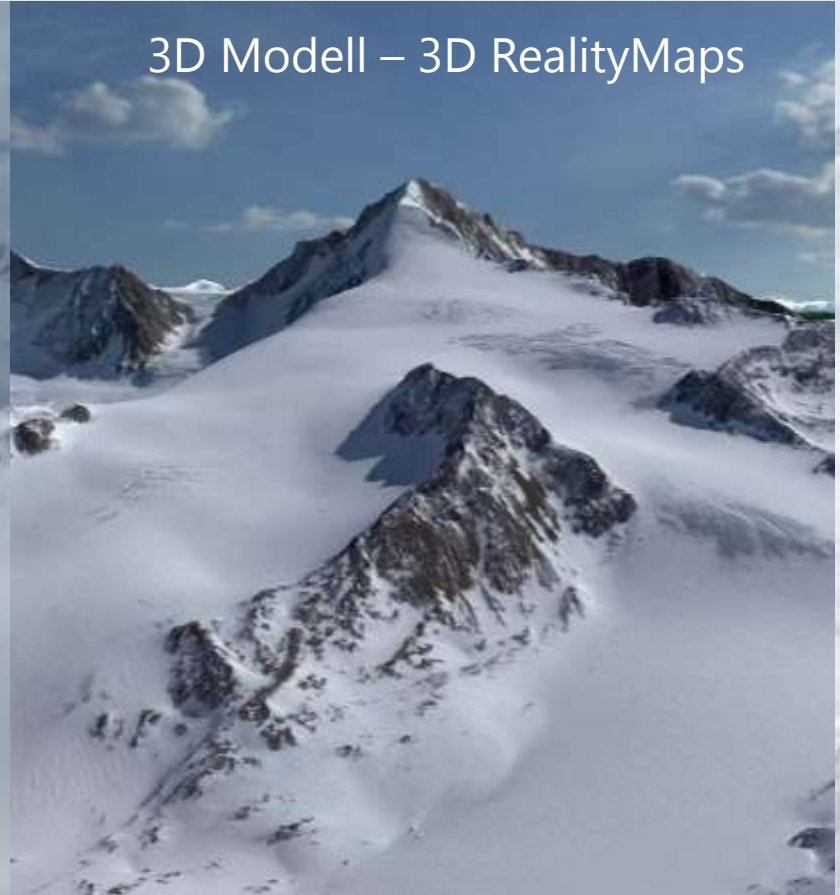


Der Vergleich zeigt die perfekte 3D Darstellung des Geländes

Fotographie



3D Modell – 3D RealityMaps



# 3D RealityMaps

Vergleich mit Google und Bing Maps



3D RealityMaps



Google  
Earth



Microsoft Bing  
Maps

# 3D RealityMaps Technik



Datenerfassung mit digitalen Luftbildkameras



True Orthofoto



Digitales Oberflächenmodell



Stereo-Auswertung (SGM)

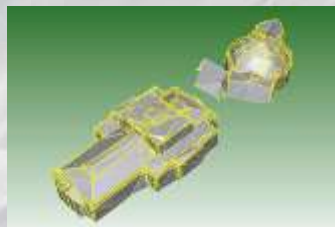
3D Prozessierung  
(Kompression, TIN Berechnung)



Entwicklung  
einer Software  
zur Darstellung



3D Gebäude-  
rekonstruktion



Entwicklung einer  
Software zur  
Generierung von  
3D Stadtmodellen



# 3D RealityMaps

## Einsatzbereiche



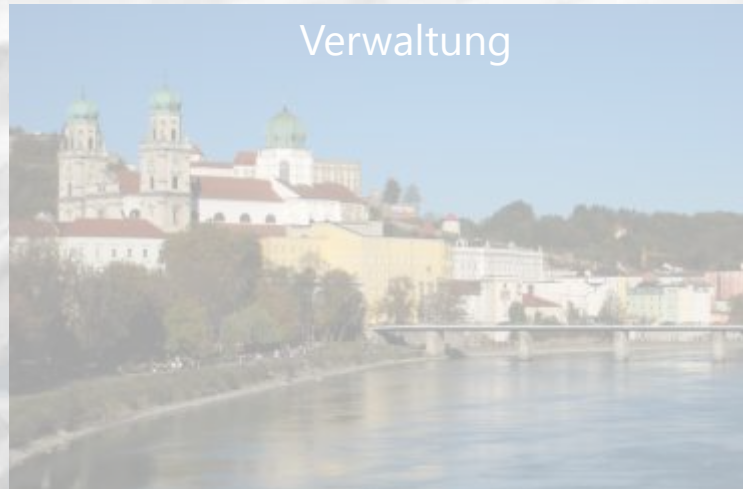
Tourismus



Sicherheit



Verwaltung



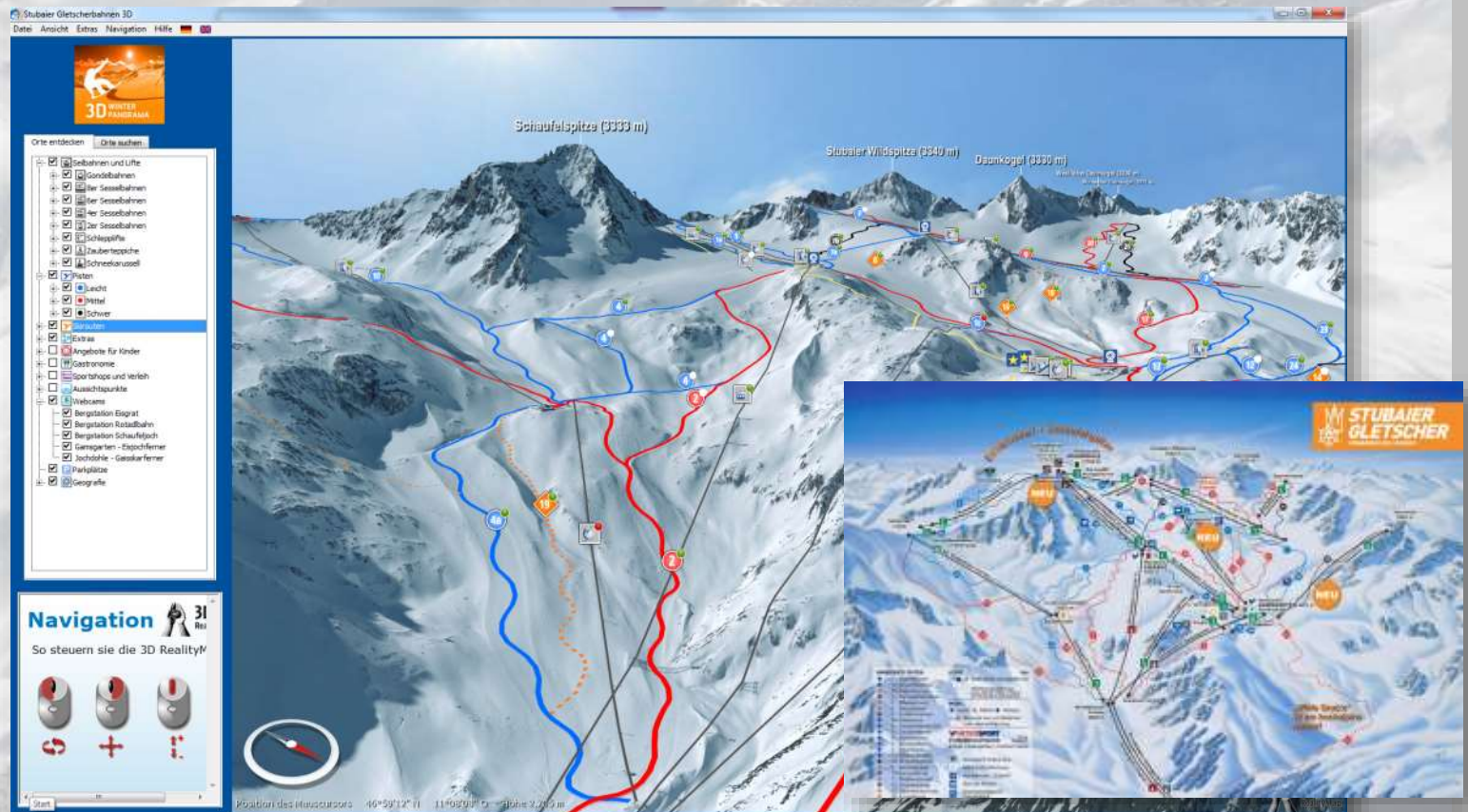


# 3D RealityMaps

## Tourismus



- Interaktive, fotorealistische 3D-Panoramen von Ski- und Ferienregionen
- Neues Marketinginstrument im Internet, ersetzt gemalte Panoramen
- Urlaubsplanung: Der User im Internet will Erleben, Teilen und Mitreden



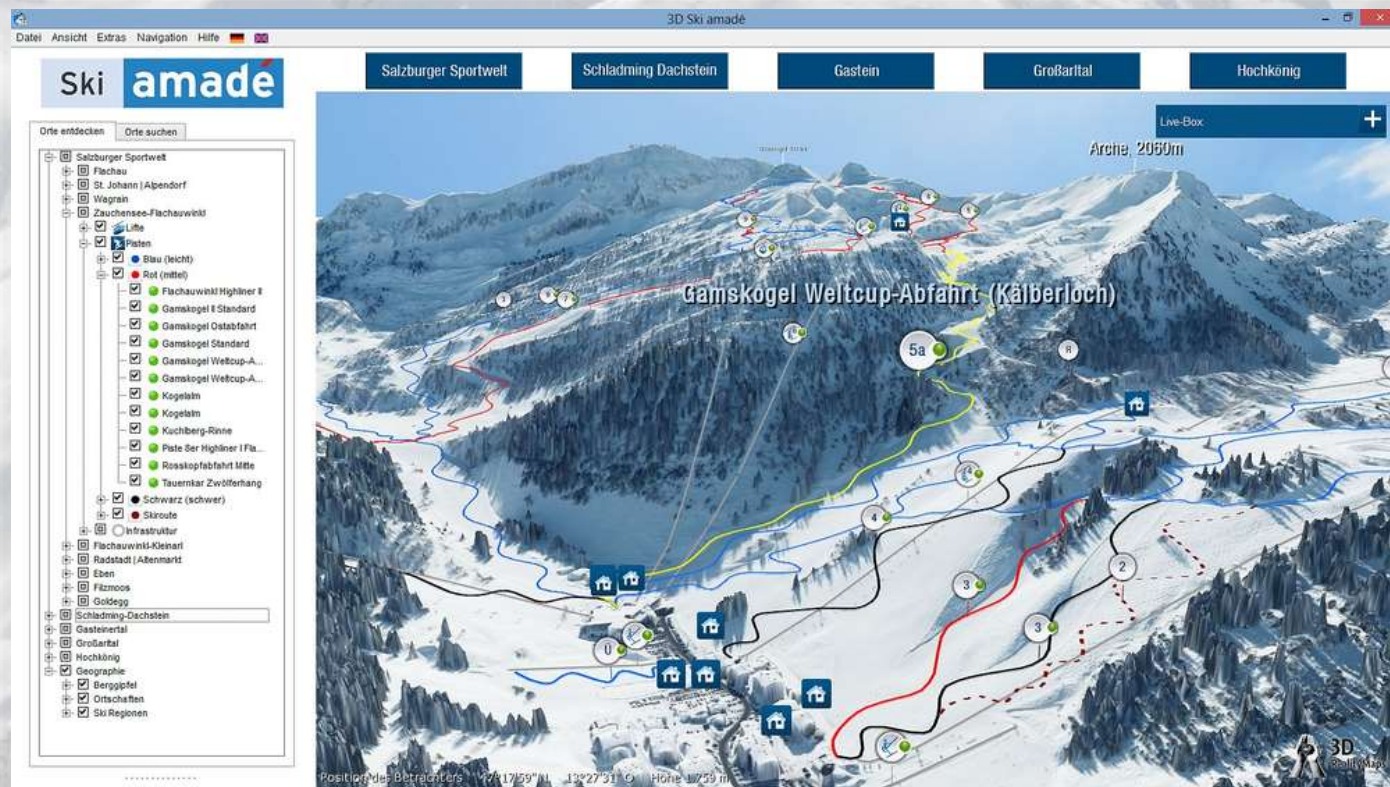
# 3D RealityMaps

## Skigebiete in 3D



- Größter Skiverbund Österreichs
- 17 Skigebiete auf 1900 km<sup>2</sup>
- 437 Skipisten mit Schwierigkeitsgrad, Höhenprofil und Öffnungsstatus
- Webcams, WLAN points, Skihütten und vieles mehr in der 3D-Karte

Ski **amade**





### FIS Alpine SkiWM 2013

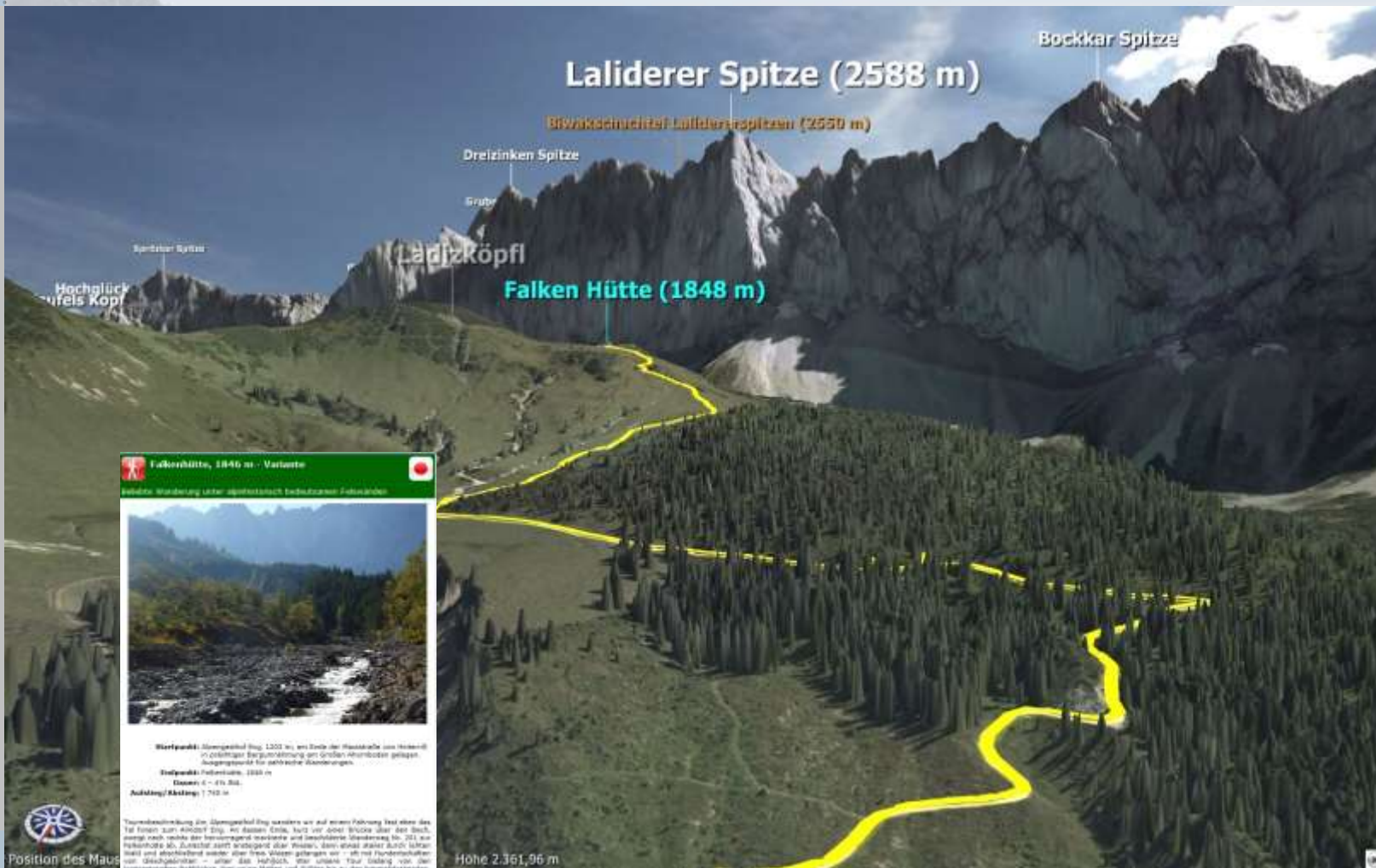
- Interaktive 3D-Karte der Region Schladming auf der Webseite der SkiWM
- Alle Informationen zu Rennen, Streckenpunkten und den Hotspots
- App für iPhone und Android für die mobile Navigation vor Ort






Darstellung von Tourismusregionen im Winter und Sommer





**Falkenhütte, 1846 m - Variante**

Lebende Wandlung unter abgestrichelt behaltene Falkenhütte



**Wartung:** Überwachungs (1300 m), ein Ende der Hauptstraße von Hohenfeld in der Höhe Bergumkehrung am großen Abhangboden gelegen.  
Wartungsweg für mehrere Abhangungen

**Höhepunkt:** Falkenhütte, 1846 m

**Classen:** 6 - 4 in 30

**Aufstieg/Abstieg:** 1.740 m

Touristeninformation: Die Falkenhütte liegt am Ende der Hauptstraße von Hohenfeld im Tal zum großen Berg. Im oberen Ende, fast vor dem Ende der Straße, liegt noch ein kleinerer markierter und markierter Wanderweg bis 200 m Höhe. In der Höhe der Falkenhütte, dann etwas weiter durch den Wald und abwärts bis unter dem Berg. Die Falkenhütte ist ein kleines Touristenhaus mit einem kleinen Biergarten. Die Falkenhütte ist ein kleines Touristenhaus mit einem kleinen Biergarten.

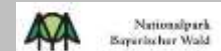


Höhe 2.361,96 m



### Fotorealistische 3D-Panoramen von Ski- und Ferienregionen im Internet

- Urlaubsplanung direkt in der 3D Landschaft
- alle relevanten Informationen sind georeferenziert und sofort verfügbar
- Outdoor Navigation mit Smartphones
- 2D-Panoramen für Flash und HTML5
- Hotelsuche mit Raumbezug



# 3D RealityMaps

## Weitere 3D Produkte



**Lawinenwarnstufe**  
**Avalanche**  
**Danger Level**

**FREERIDE**  
**INFO POINT ABERG**

**CHECK YOUR RIDE**

**LVS / Beacon Checker**

**Mellental**

**Bespäktige Baumarten**



**Seillaronda Mountainbike - Dolomiti**

**Qualität**

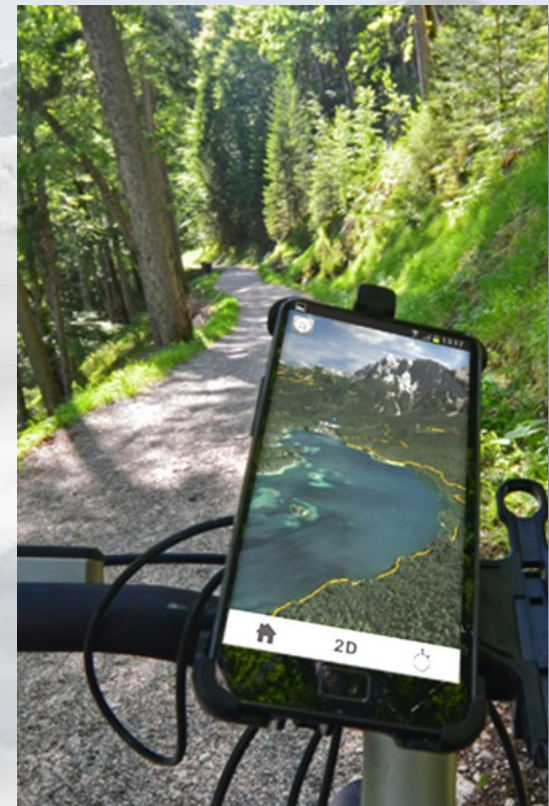
# 3D RealityMaps

## Outdoor-Navigation



### Apps für Smartphone und Tablet

- Einzigartig zur Orientierung und Navigation beim Wandern, Bergsteigen, MTB und Skifahren
- Darstellung der eigenen Position mittels GPS
- Detailgenaue Aufzeichnung eigener Touren mit Statistik
- Höchste Auflösung einer 3D-Karte auf Smartphones und Tablets





# 3D RealityMaps Events



3D Modell des Mount Everest aus Worldview Satellitenbildern

Zusammenarbeit mit DLR und Digitalglobe

Auflösung: 1 Meter

**2012 Live tracking** von Bergsteigern einer National Geographic Expedition

**2013 Live tracking** der [climbformemory.com/](http://climbformemory.com/) Expedition



# 3D RealityMaps Apps



Trekking guide der Khumbu Region mit Mount Everest als App

Erscheint im April 2013

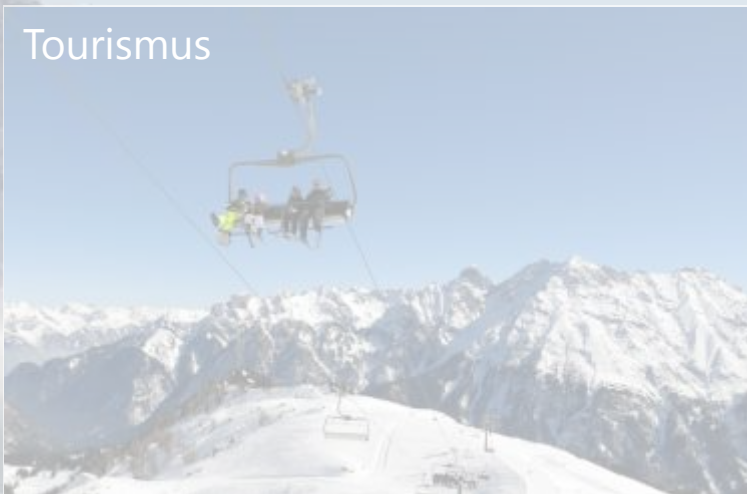


# 3D RealityMaps

Einsatzbereich Verwaltung



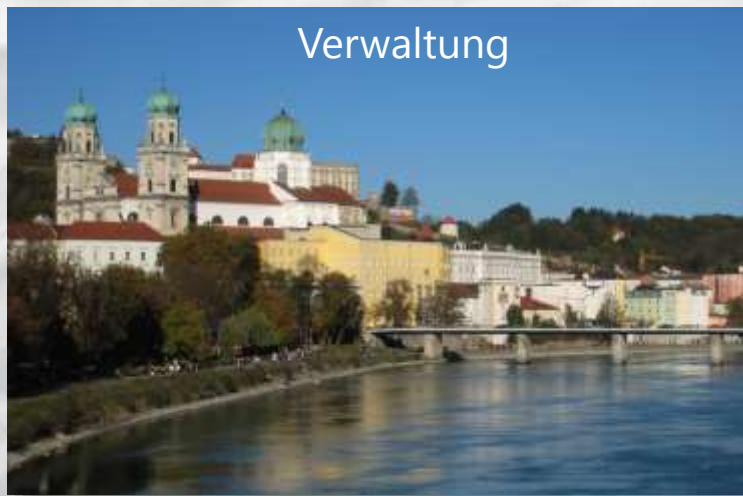
Tourismus



Sicherheit



Verwaltung



# 3D RealityMaps

## Fotorealistische Stadtmodelle



### Neue Wege in der Stadtmodellierung

- Automatisierte Herstellung von realextexturierten 3D
- Reduktion der Kosten durch Automatisierung
- Interaktive Darstellung von fotorealistischen 3D-Stadtmodelle im Internet
- Marketinginstrument für Immobilienwirtschaft, Standortmarketing
- Stadtplanung, Solarenergiepotential, Navigation, Tourismus



# Fotorealistische Stadtmodelle

## Automatische Texturierung



### Automatische Texturierung mit Senkrechtluftbildern

Bildmittelpunkt : Fassaden sind nicht sichtbar



Bildrand : Fassaden sind sichtbar



# Fotorealistische Stadtmodelle

## Automatische Texturierung



Automatisierte Texturierung mit Schrägluftbildern



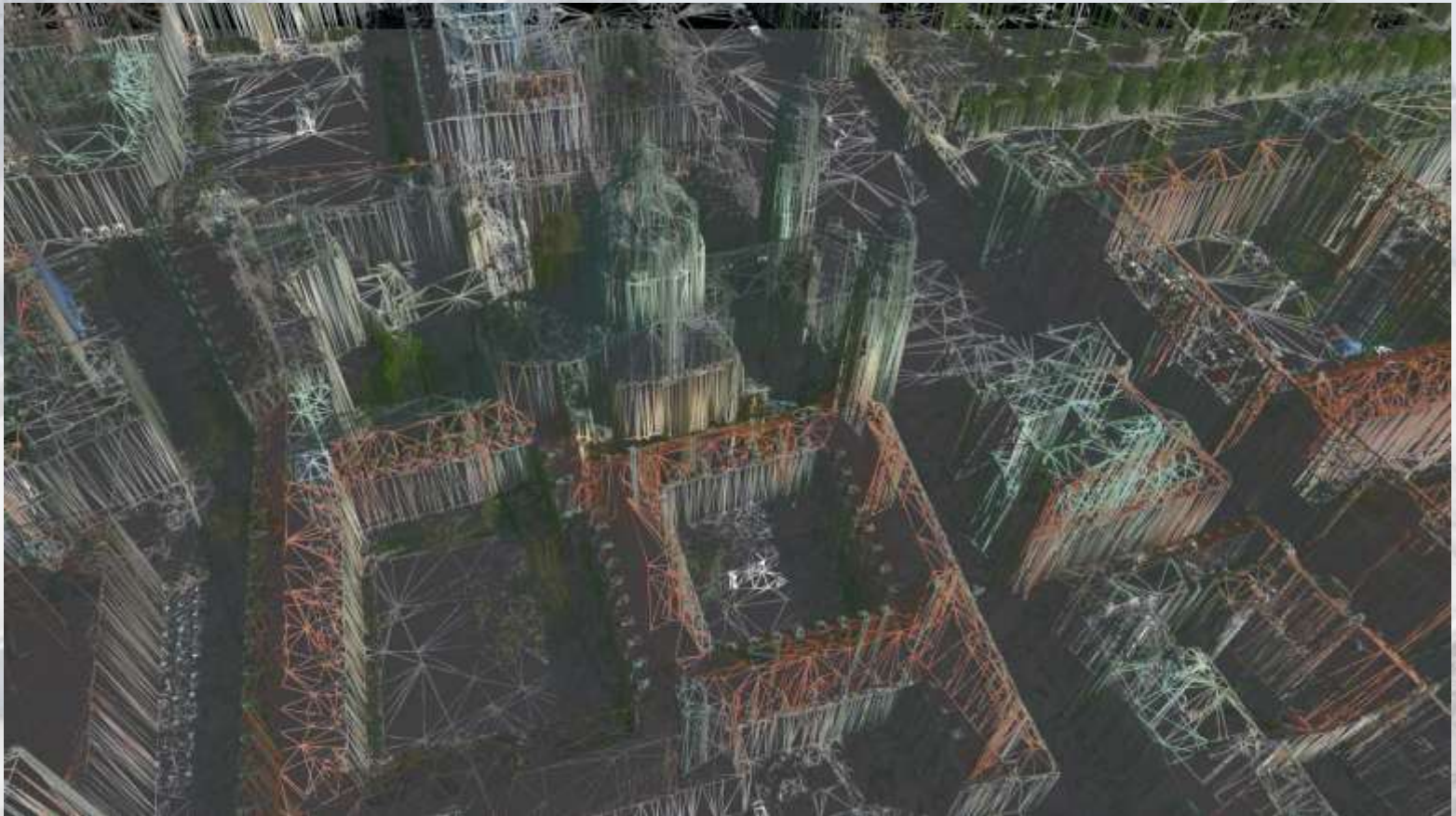
Schrägluftbild

# Fotorealistische Stadtmodelle

## Automatische Gebäudeextraktion



Ableitung der Vektorgeometrie aus sehr hoch aufgelösten 2.5D Punktwolken



# Fotorealistische Stadtmodelle

## Vergleich der Verfahren



Vergleich das Stadtmodells auf Basis der ALK mit automatisch erzeugtem Modell





# Fotorealistische Stadtmodelle

München – 10 cm Bodenauflösung



- Vollautomatisch aus den Luftbildern erzeugt
- Verschneidung mit ALK, Export in CityGML und andere 3D Formate
- Realistische Darstellung, da auch die Vegetation in 3D erscheint



# 3D Stadtmodelle



Berlin, 15 cm GSD, UltraCAM Xp



Position des Flarecoursiers - UTM 31T - 4811371 m E - 5419.675 m N - Höhe 35,31 m

# Fotorealistische Stadtmodelle

Visualisierung aus der Fußgängerperspektive



Hybrides Model aus automatisch erzeugten Gebäuden und modellierten CAD Modellen mit terrestrisch aufgenommenen Fotos



# Fotorealistische Stadtmodelle

## 3D-Visualisierung des Further Drachenstichs



3D Simulation der Laufwege des Drachens.

Ein Projekt des DLR Institutes für Robotik und Mechatronik, Prof. Gerd Hirzinger



**Mittelbayerische**

IMMOBILIEN | AUTO | KARRIERE | ANZEIGEN | TRAFER | REISEN | TICKETS | CLUB | RUND  
START | NACHRICHTEN | REGION | SPORT | LEBEN | VIDEOS | FOTOS | SPEZIAL | S  
Homepage » Region » Club » DWB

CHANG 01.03.2013, 19:29 Uhr

### Im Tiefflug durch Furth im Wald

Ein High-Tech-Produkt ermöglicht die virtuelle Reise durch die Drachenstich-Stadt. Dass das Video entstand, hat mit dem neuen Drachen zu tun.

VON FRED WUTZ

FURTH IM WALD. Der Eindruck ist sensationell: Per Mausclick geht es im Tiefflug über den Further Stadtplatz, rasant die Pfarrstraße aufwärts, einmal um die Kastanienbäume – und leider ist die Tour nach 50 Sekunden zu Ende. Die Anzahl derer, die diesen Film in den letzten beiden Tagen im Internet angesehen haben, steigt fast so schnell, wie die Aufnahme auf dem Bildschirm läuft.

Perlagervilla, Stadtturm und Amtgericht dürfen im Film nicht fehlen. Die schwärzerten Farben verraten, dass es sich um Bilder handelt, die im Computer nachbearbeitet wurden. Respo/Screenshots: MZ-Infografik

Gefertigt wurde das Video vom dem Unternehmen 3D RealityMaps in Baiersbrunn bei München. Dass dieses Video über Furth im Wald entstand, hat mit dem neuen Drachen zu tun und mit Prof. Dr.-Ing. Gerd Hirzinger. Der Wissenschaftler war am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) tätig und bekanntlich mit



# Fotorealistische Stadtmodelle

Visualisierung von Events



3D Visualisierung der Bewerbung Münchens um die Olympischen Winterspiele 2018

Interaktives touch screen System im Rathaus

3D Präsentation in Lausanne und Durban

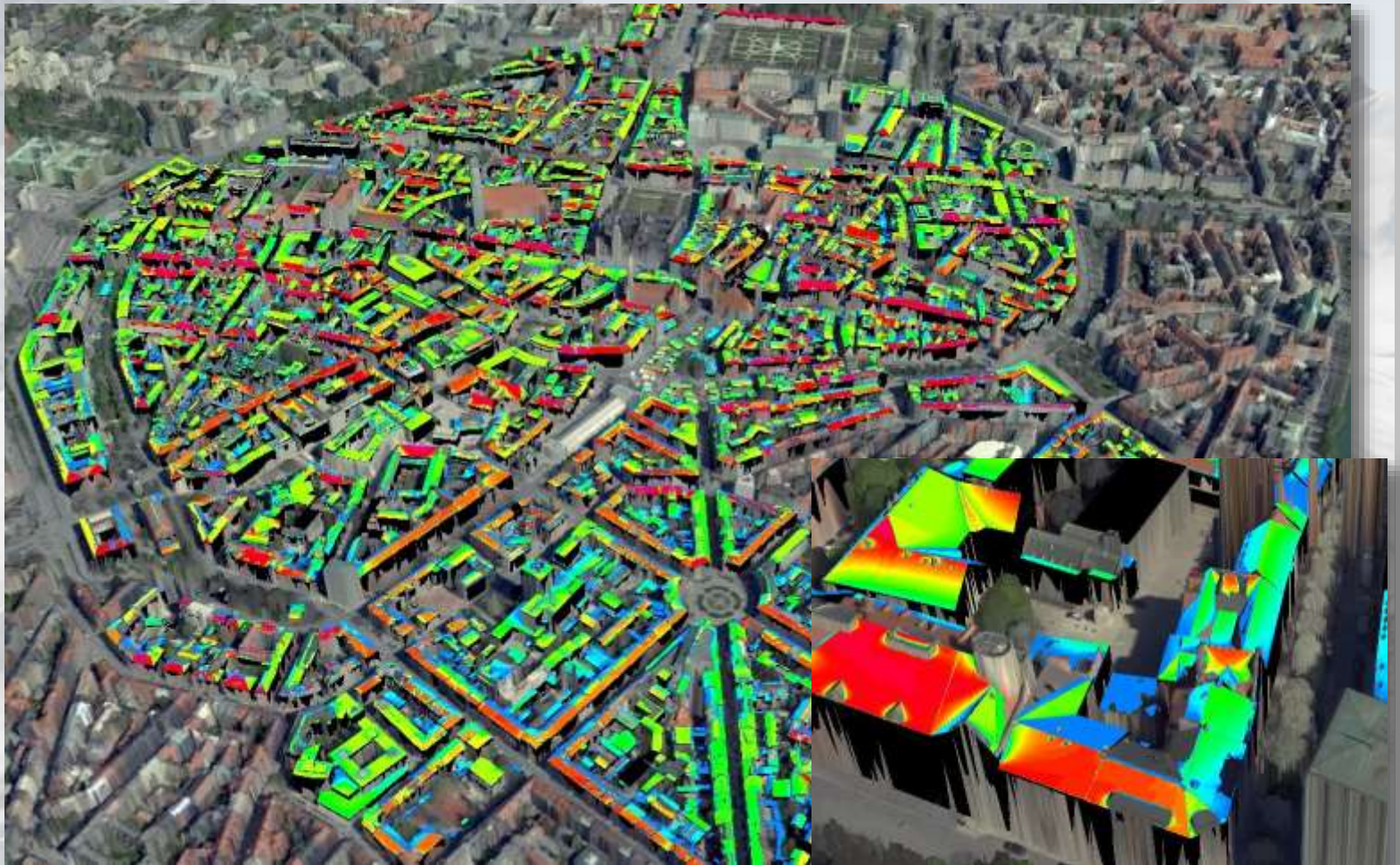


# 3D RealityMaps

## Solarenergiepotential



Berechnung der Verschattung durch andere Gebäude, Vegetation, Selbstverschattung



## 3D RealityMaps

Visualisierungen mit Geodaten der Vermessungsverwaltung



**Tirol 3D:** größte zusammenhängende 3D-Karte in einer Auflösung von 20cm,  
Fläche: 10.627 km<sup>2</sup>

Zusammenarbeit mit der Abteilung Geoinformation der Tiroler Landesregierung

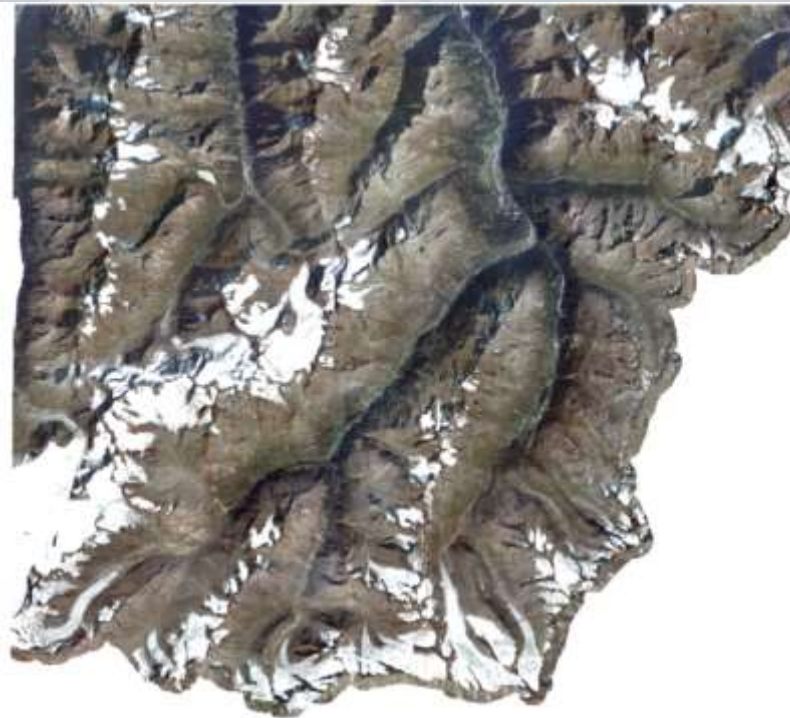


[www.realitymaps.de](http://www.realitymaps.de)

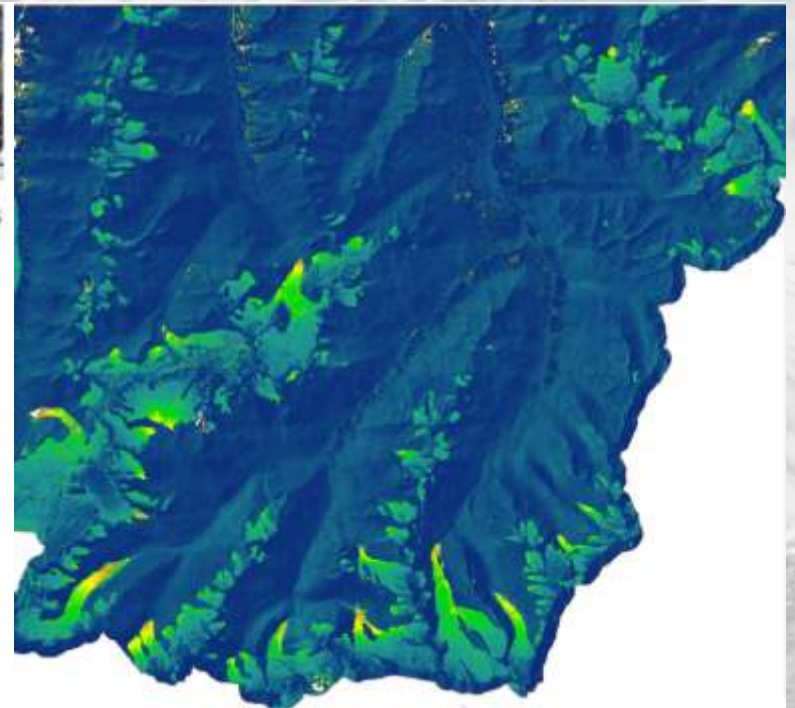
# Gletscher-Monitoring



- Höhenmessungen mit LiDAR und Luftbildkameras
- Vergleich der Jahre 2006 und 2009
- Geodaten der Vermessungsverwaltung



True Ortholuftbild



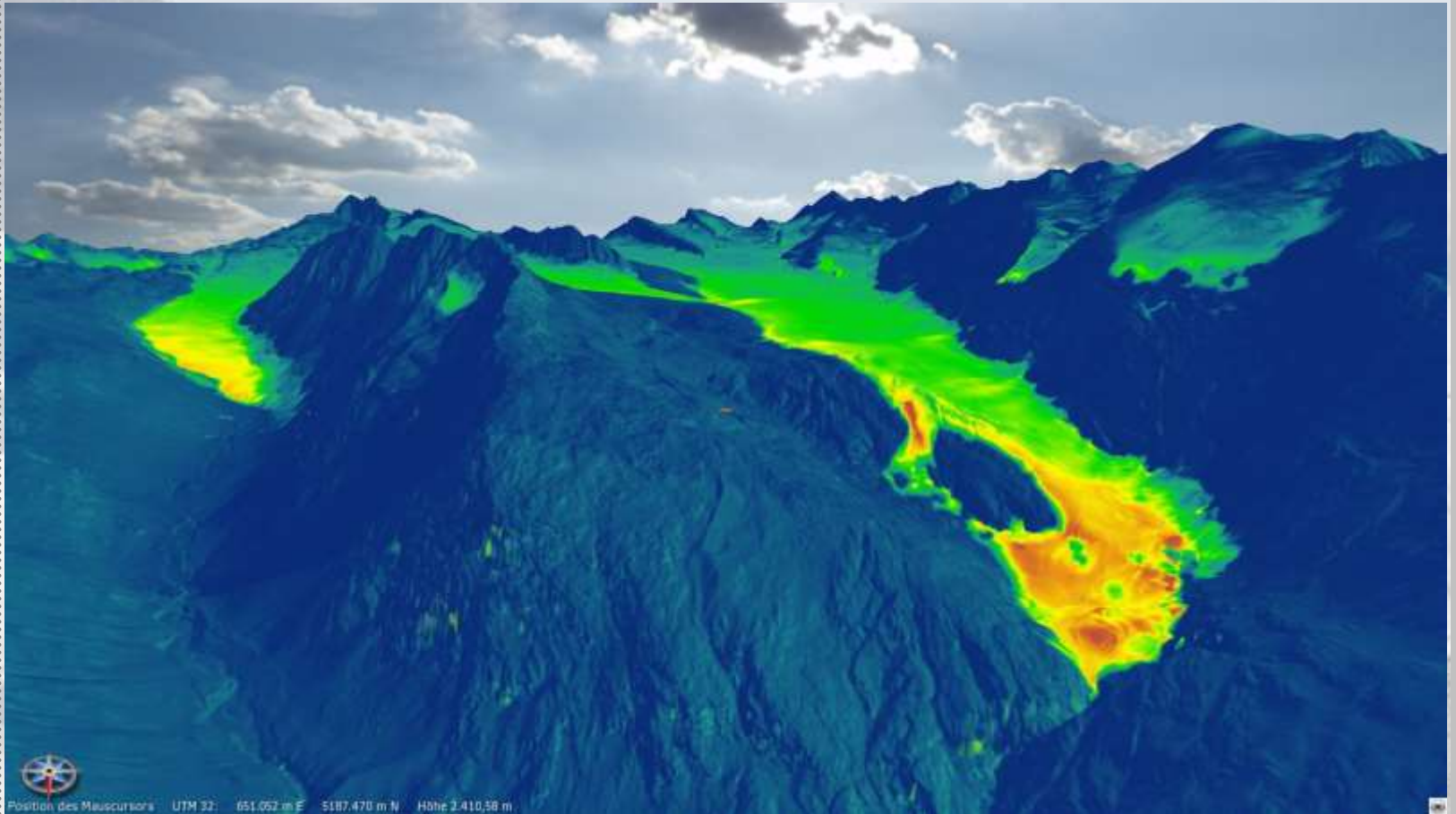
Differenzbild



# Gletscher-Monitoring



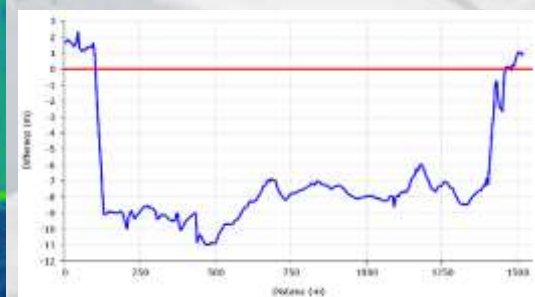
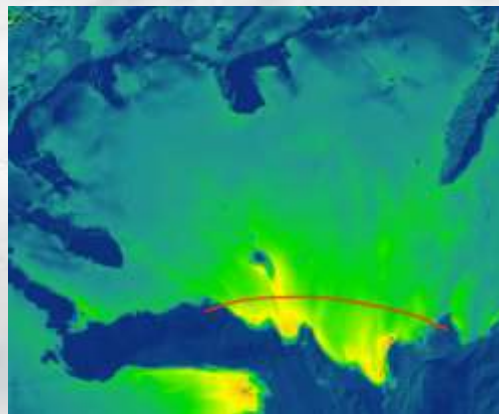
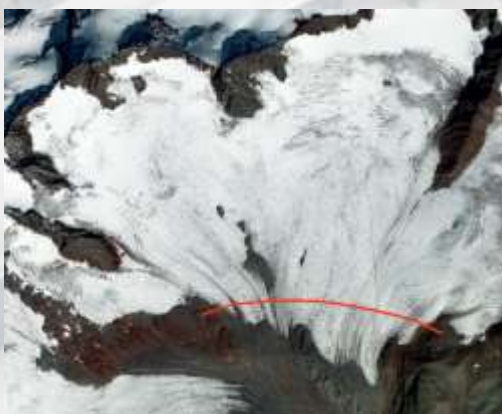
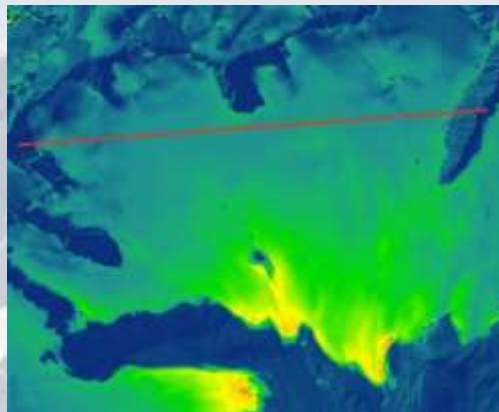
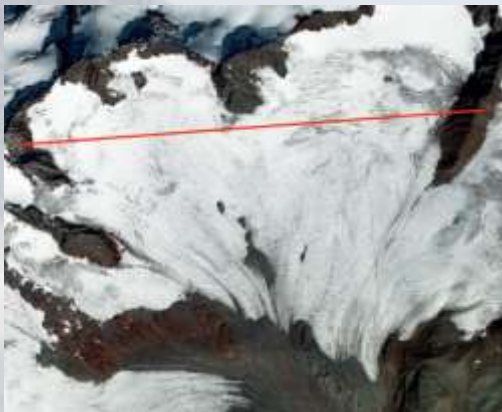
Farbcodierung: je wärmer die Farbe desto mehr Eisverlust



# Gletscher-Monitoring



Gletscherprofil: Vernagtferner



# 3D RealityMaps

Einsatzbereich Sicherheit



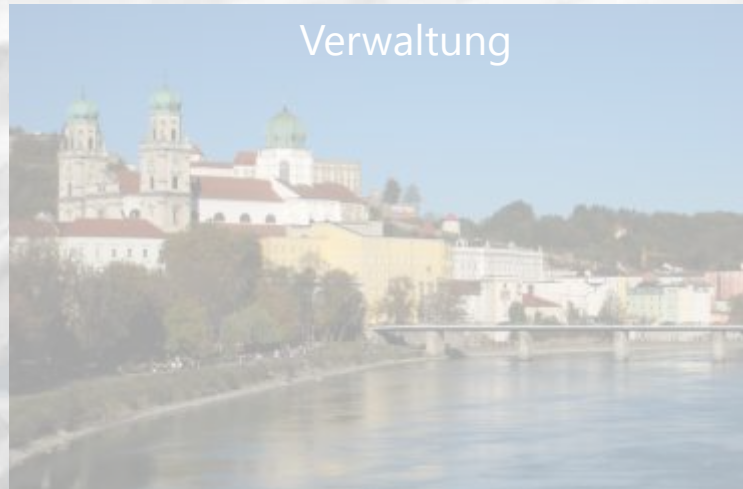
Tourismus



Sicherheit



Verwaltung





## 3D Informationen für den Geoinformationsdienst der Deutschen Bundeswehr

- 3D-Visualisierung von Einsatzgebieten
- Zur Einsatzplanung und -vorbereitung
- und Unterstützung für Truppen der Deutschen Bundeswehr bei Auslandseinsätzen

### Zertifizierte Software GeoInfoVis

- Entwicklung einer Spezialsoftware zur Unterstützung der Einsatzplanung und Simulation
- Weltweite Abdeckung über Satellitendaten mit 50 cm Auflösung





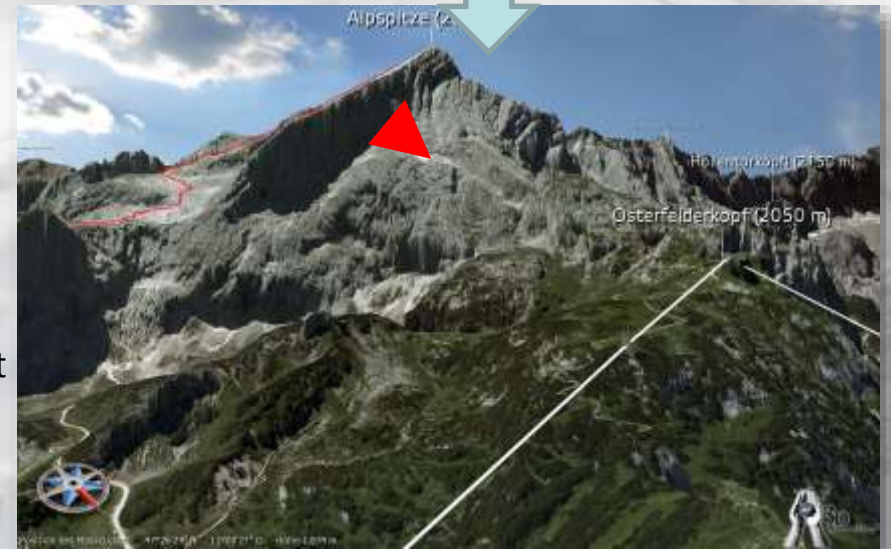
## INSAG - Innovative Nutzung von Satellitennavigation und Geländeinformationen

- Forschungsprojekt im Rahmen des Bayerischen Raumfahrtförderprogramm
- Erweiterung des Einsatzleitsystems mit 3D Informationen und Vernetzung der Einsatzkräfte
- Kooperation mit der Bergwacht Bayern



### Ziel:

- Integration von hochauflösenden 3D Geländedaten in das bestehende Einsatzleitsystem
- Erweiterung der Geo-Datenbank mit Informationen zu Wegenetz, Geländebeschaffenheit, Zugänglichkeit





## INSAG - Innovative Nutzung von Satellitennavigation und Geländeinformationen

### Ziele:

- Client/Server basiertes User Interface und Schnittstellen von der lokalen Bergwachtstelle zum zentralen Einsatzleitsystem
- Darstellung der Positionen der Bergretter in der 3D-Karte im zentralen Einsatzleitsystem
- Entwicklung einer Smartphone-App für die Bergretter
- Darstellung der eigenen Position und der anderer am Einsatz Beteiligten
- Überspielung relevanter Informationen an die Bergretter im Einsatz
- Zukunftsperspektive: Einsatz unbemannter Flugobjekte mit Videokameras



