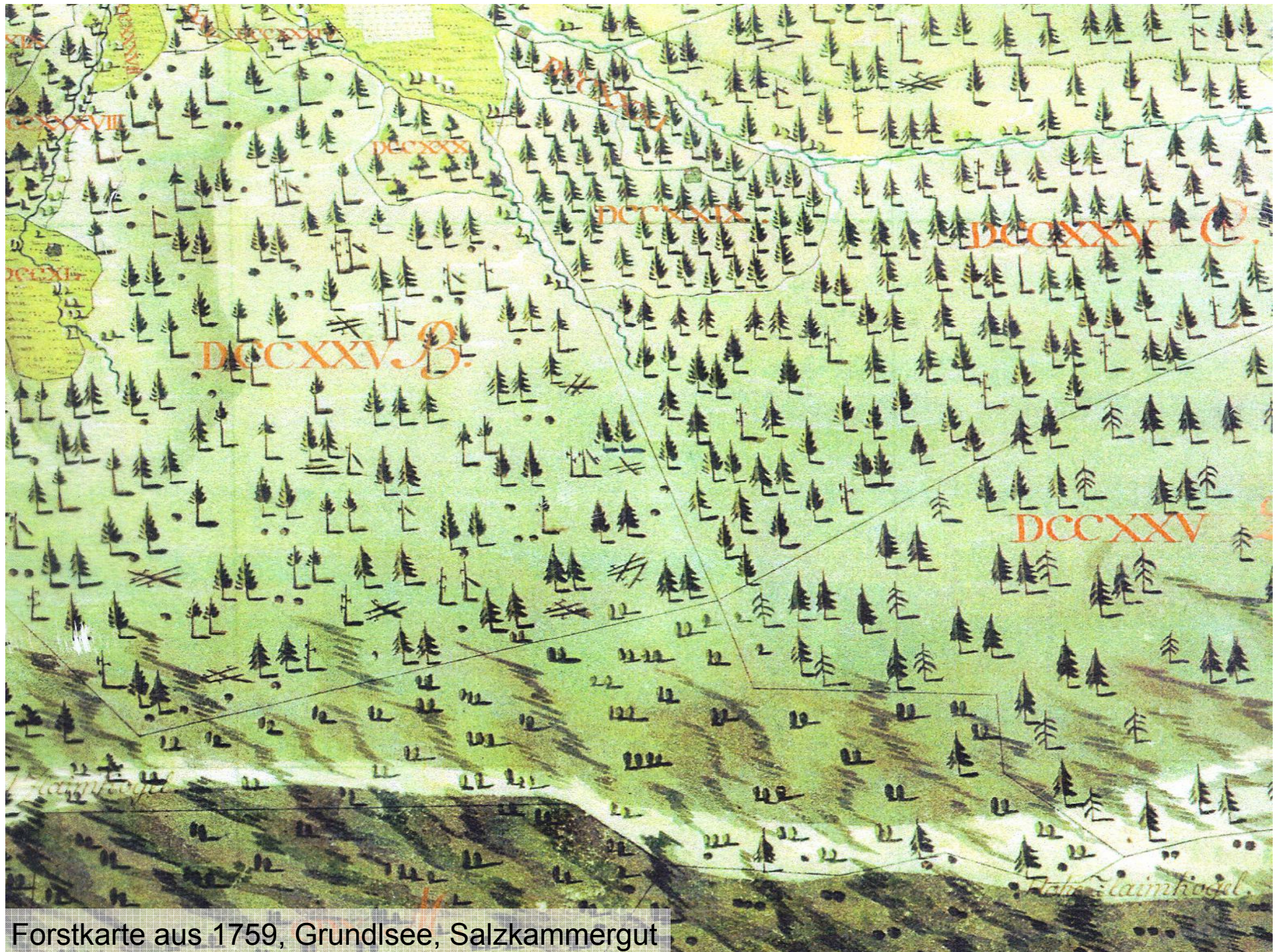


SmartForestTools im Kleinwald

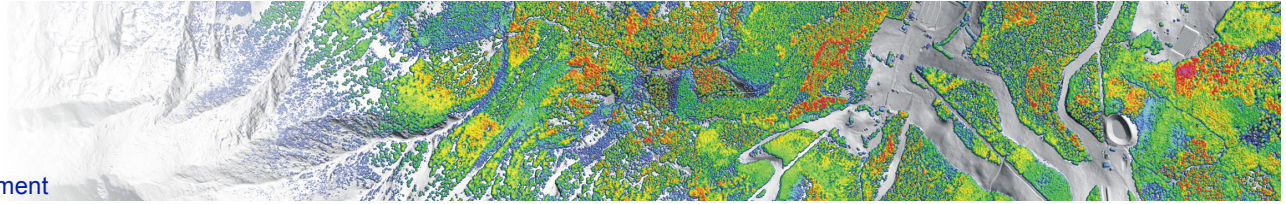
- Der Nutzen eines digitalen Kronenmodells
- Flächige Repräsentation des Waldes
- Der Wald als Punktwolke
- Datenaktualisierung
- Stichprobeninventuren zum Kalibrieren
- SFT technische Details
- Datenverfügbarkeit
- Kosten

X



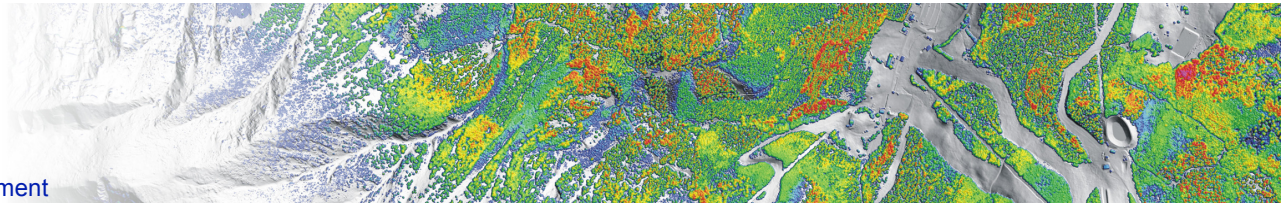


Forstkarte aus 1759, Grundlsee, Salzkammergut

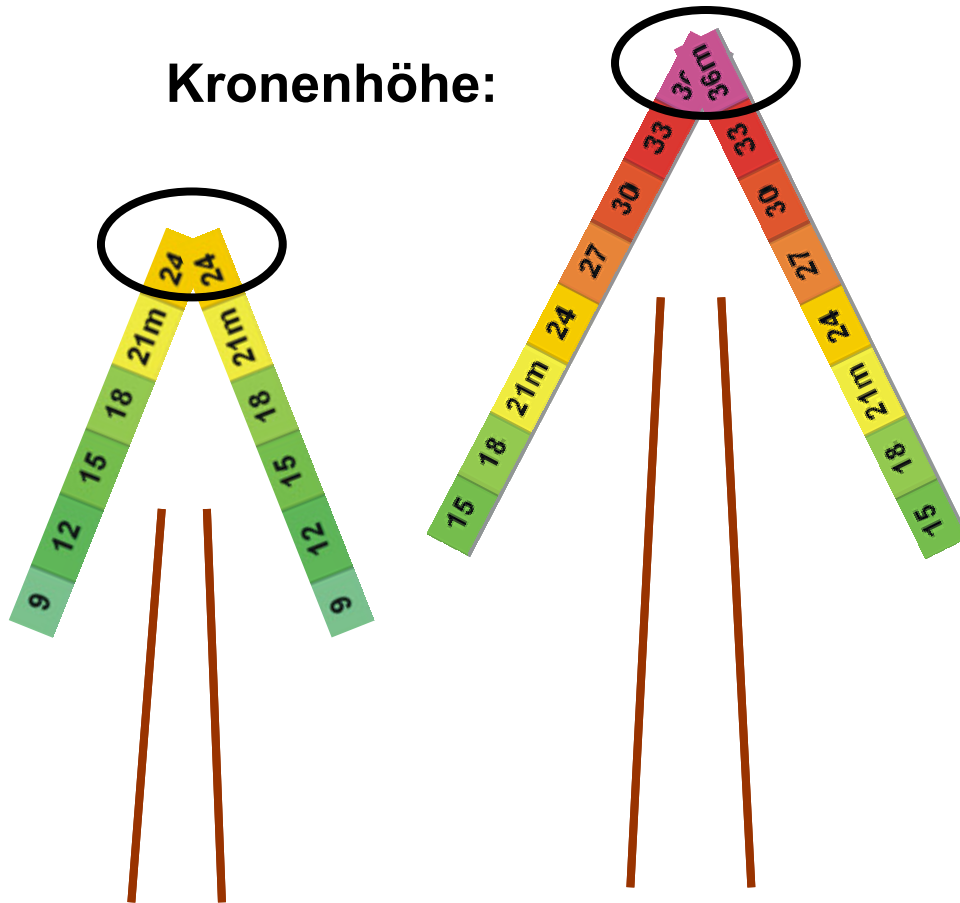


Warum ein neues Datenformat ??

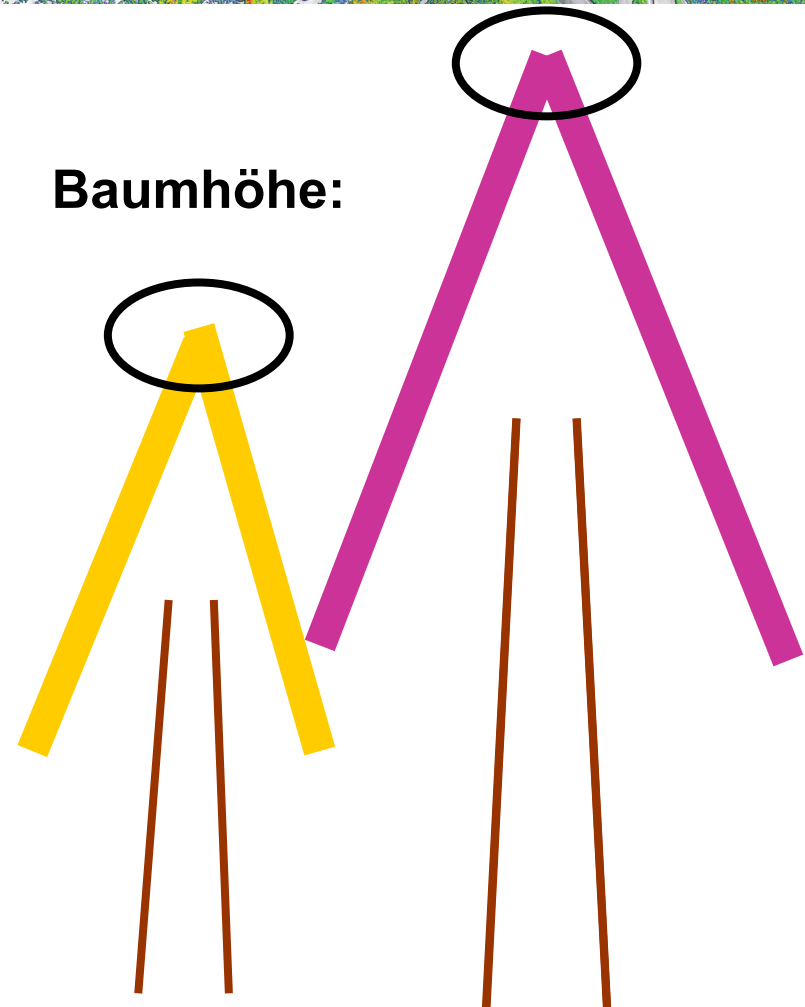
- Zeitnahe Datenupdates
- Kostenreduktion für digitale Forstkarte
- Tablett statt Papierkarten
- Darstellung fließender Übergänge
- Wachstumsmodelle statt Ertragstafeln
- Neue Nachhaltigkeitskonzepte
- und: LAS ist gar kein neues Datenformat!

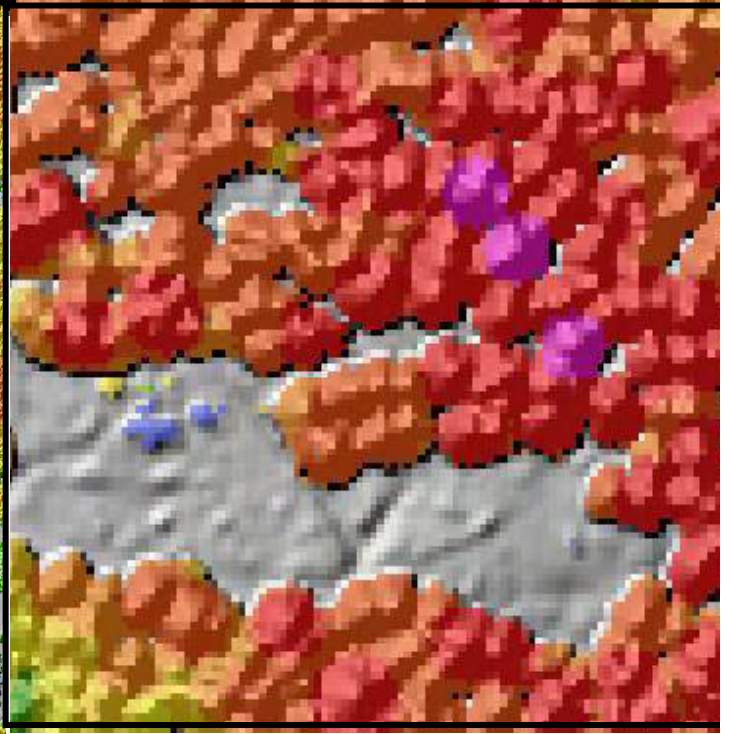
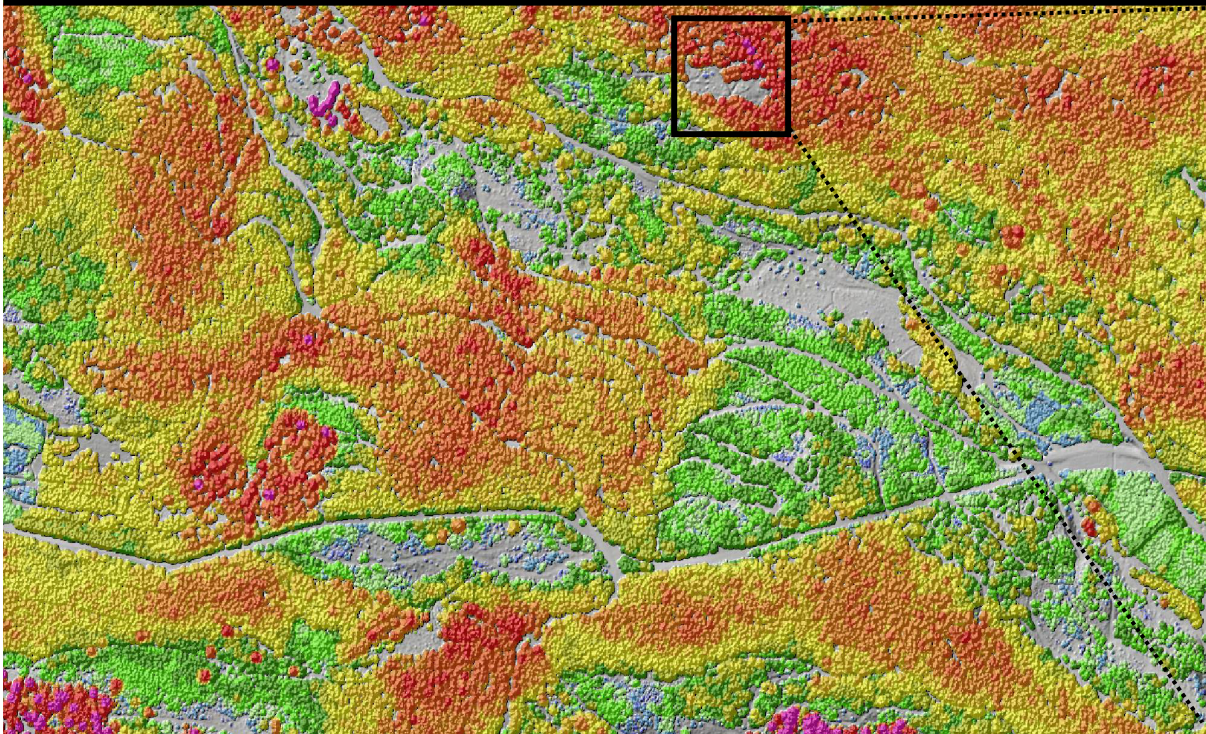
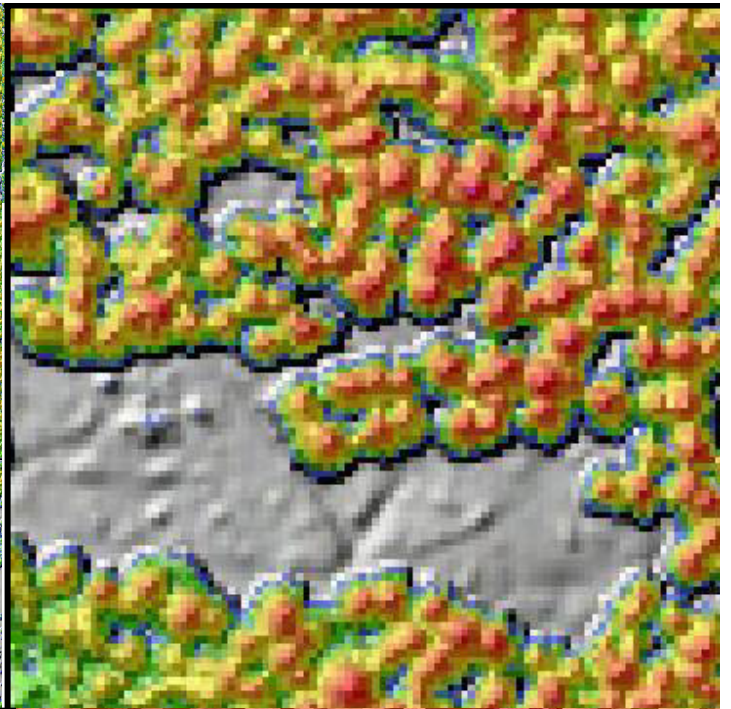
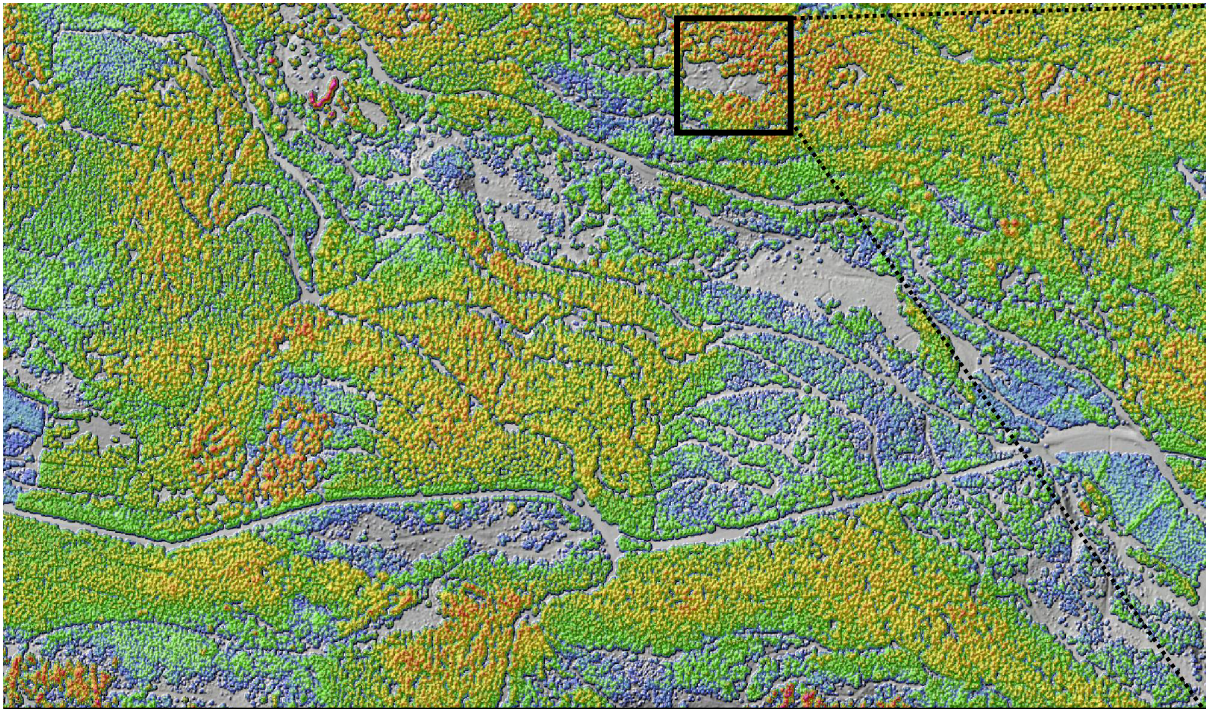


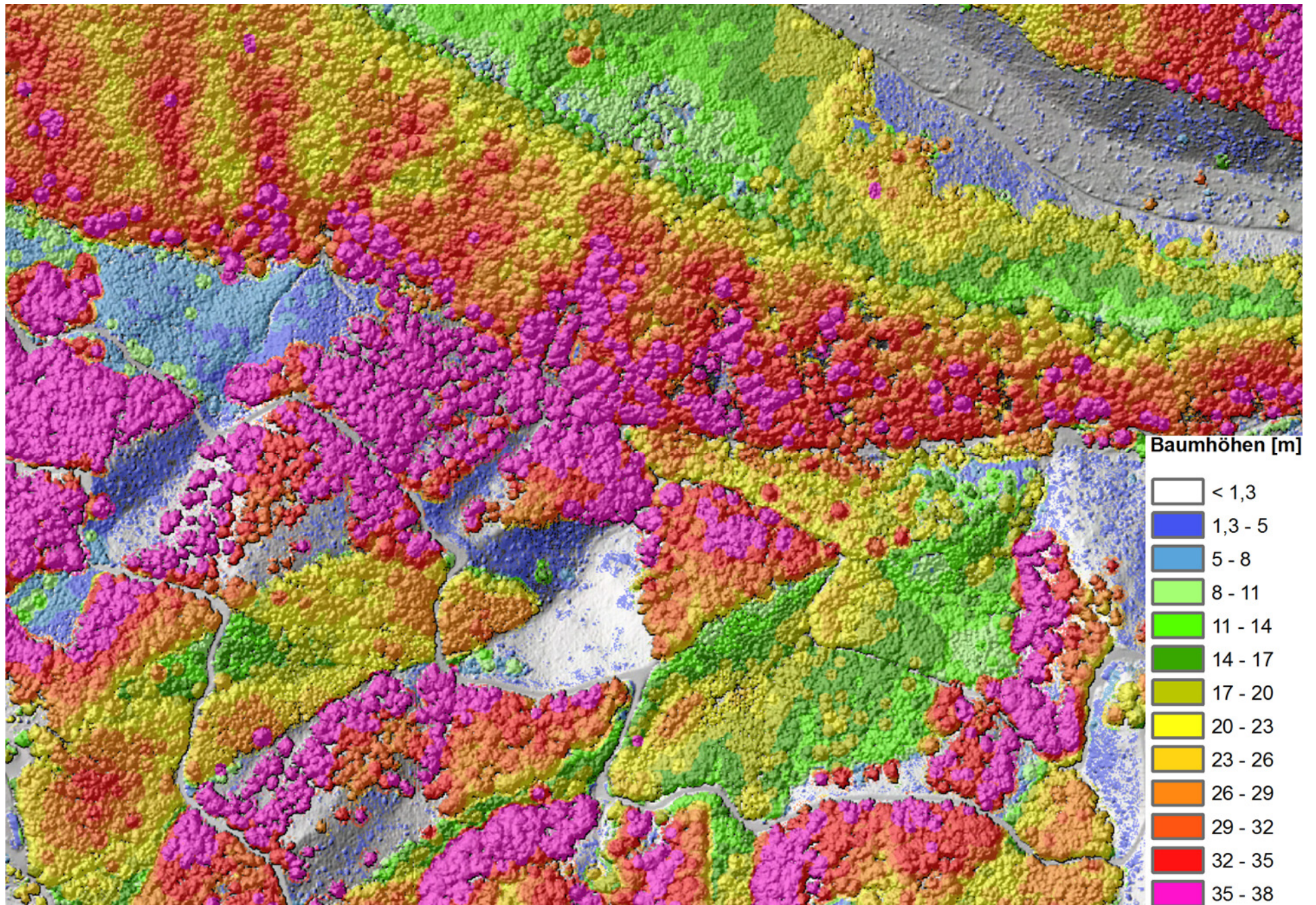
Kronenhöhe:

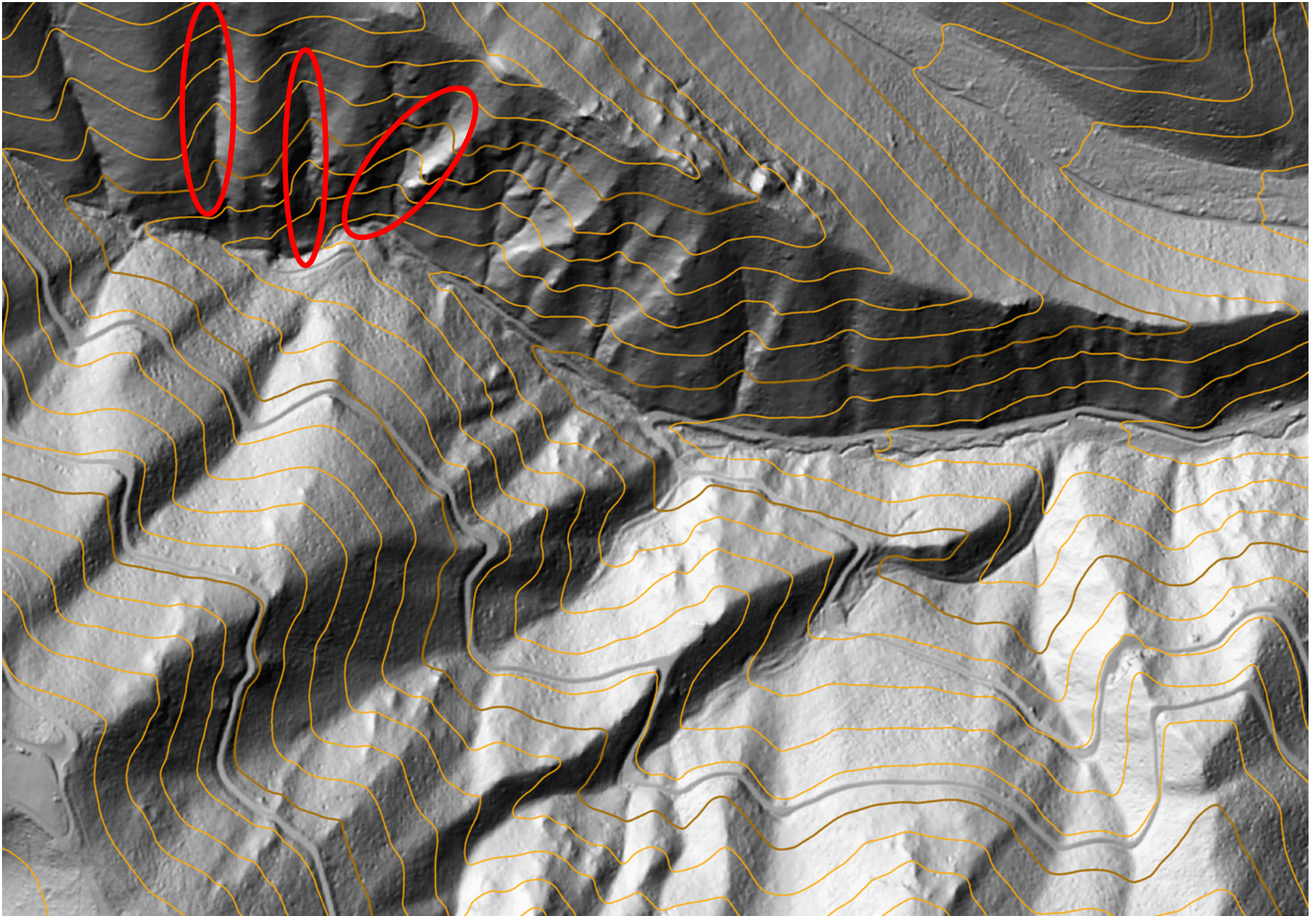


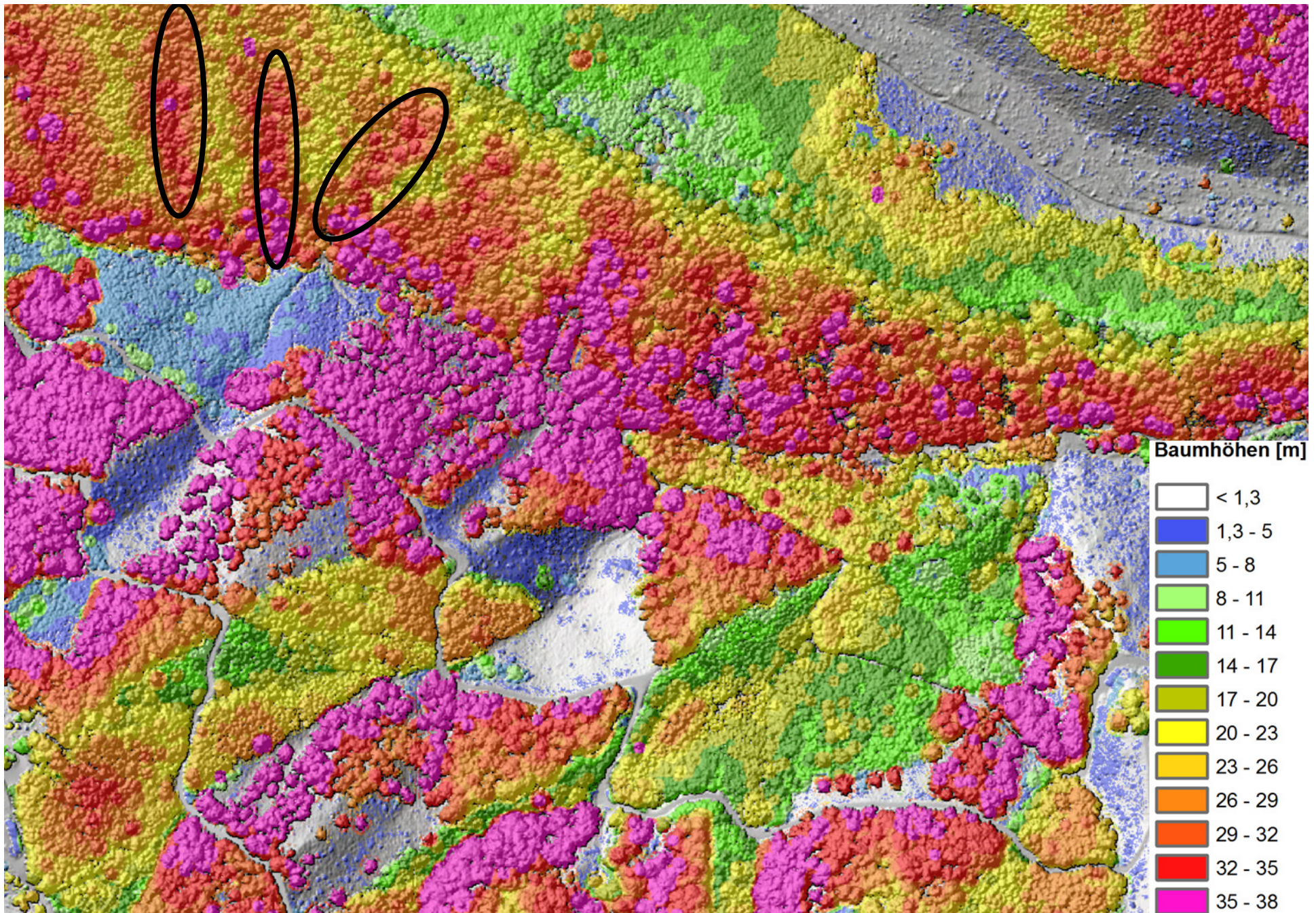
Baumhöhe:

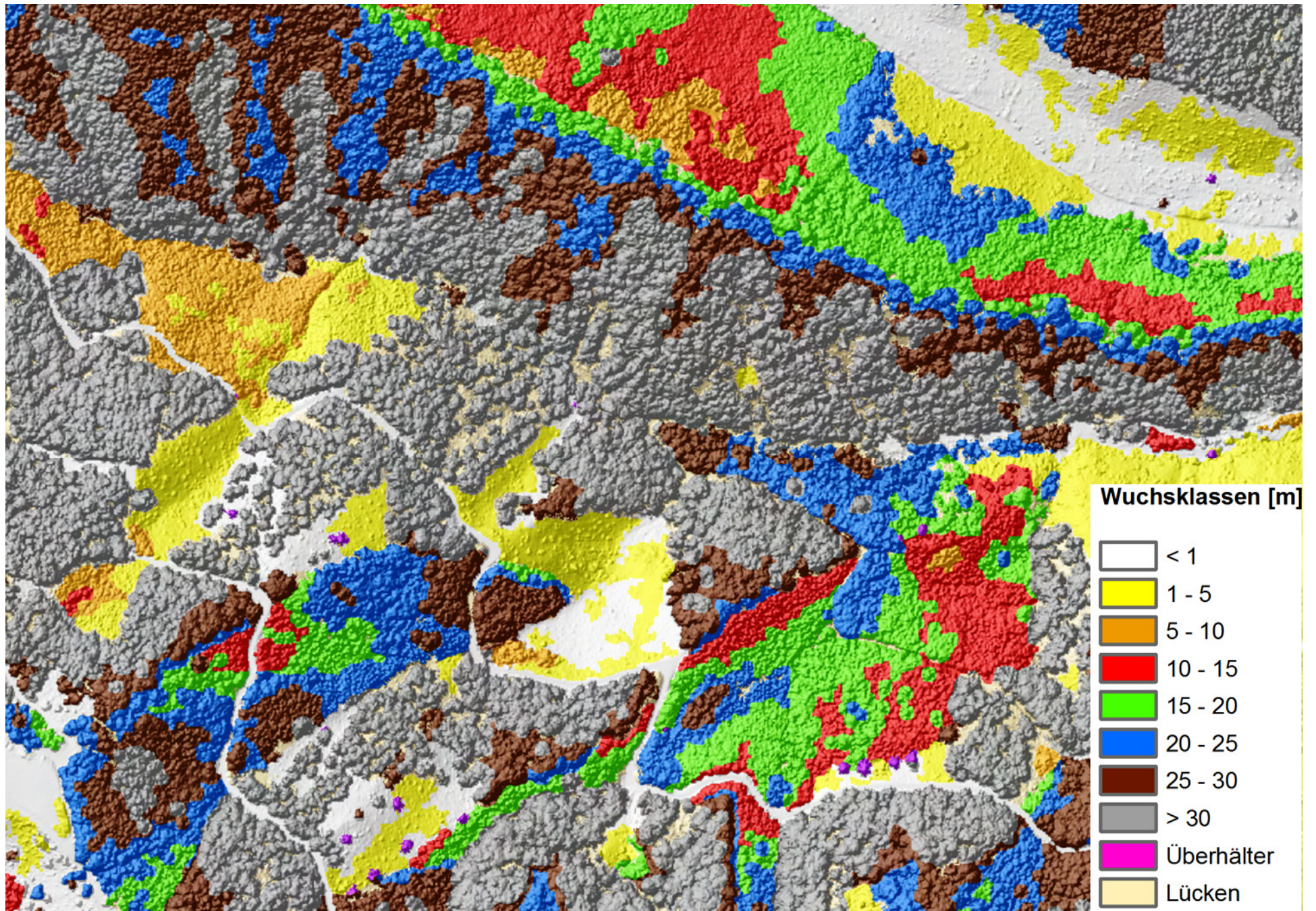


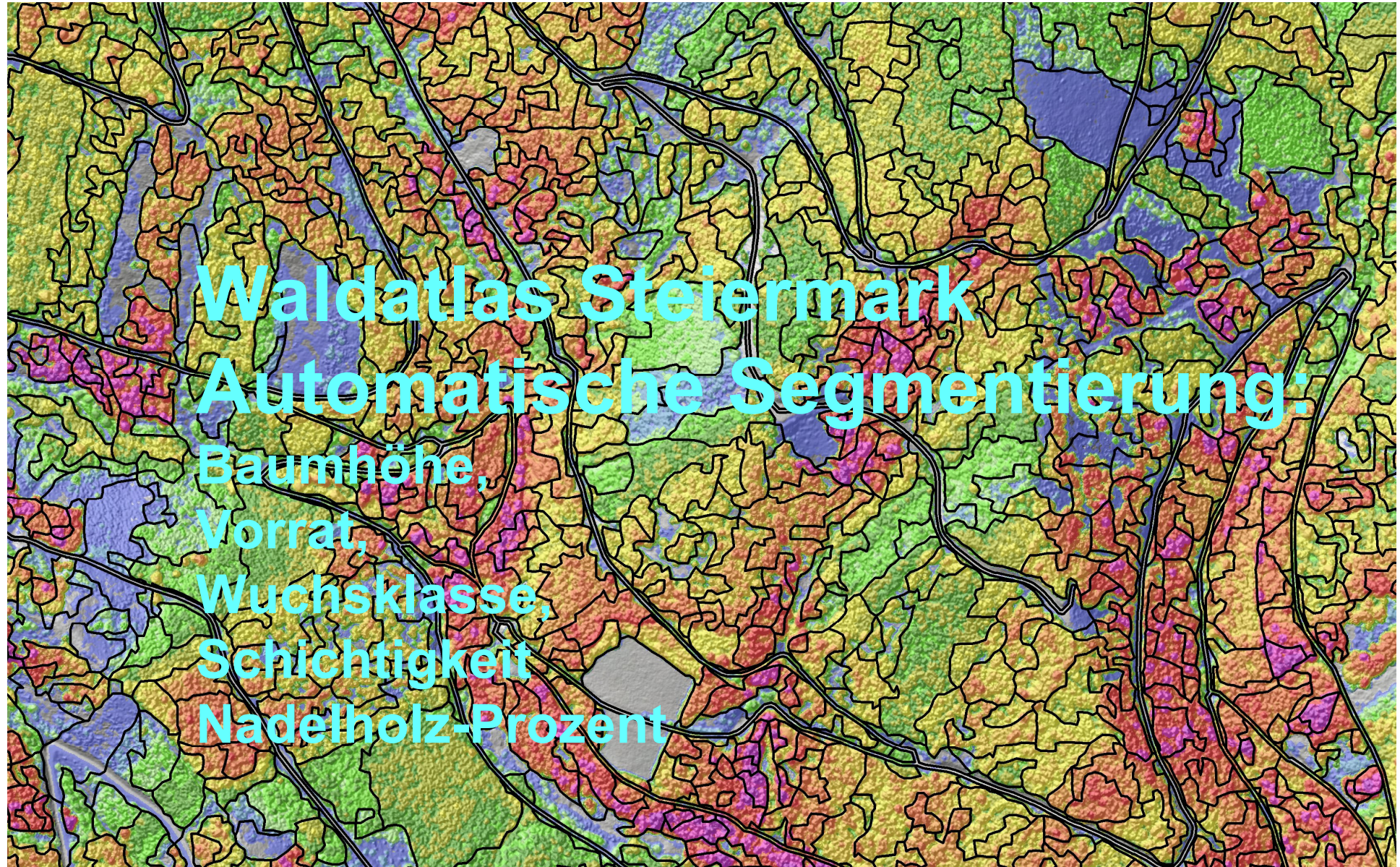
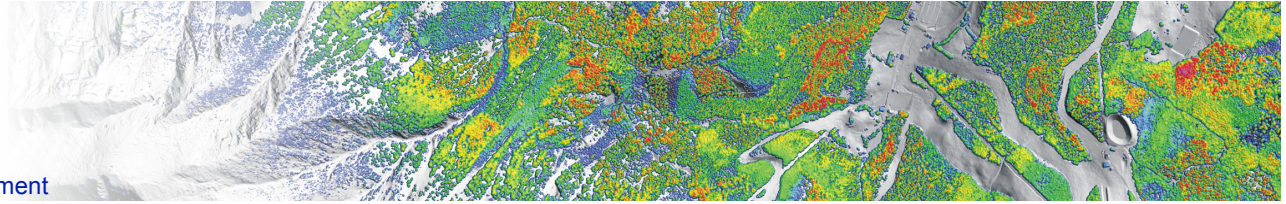


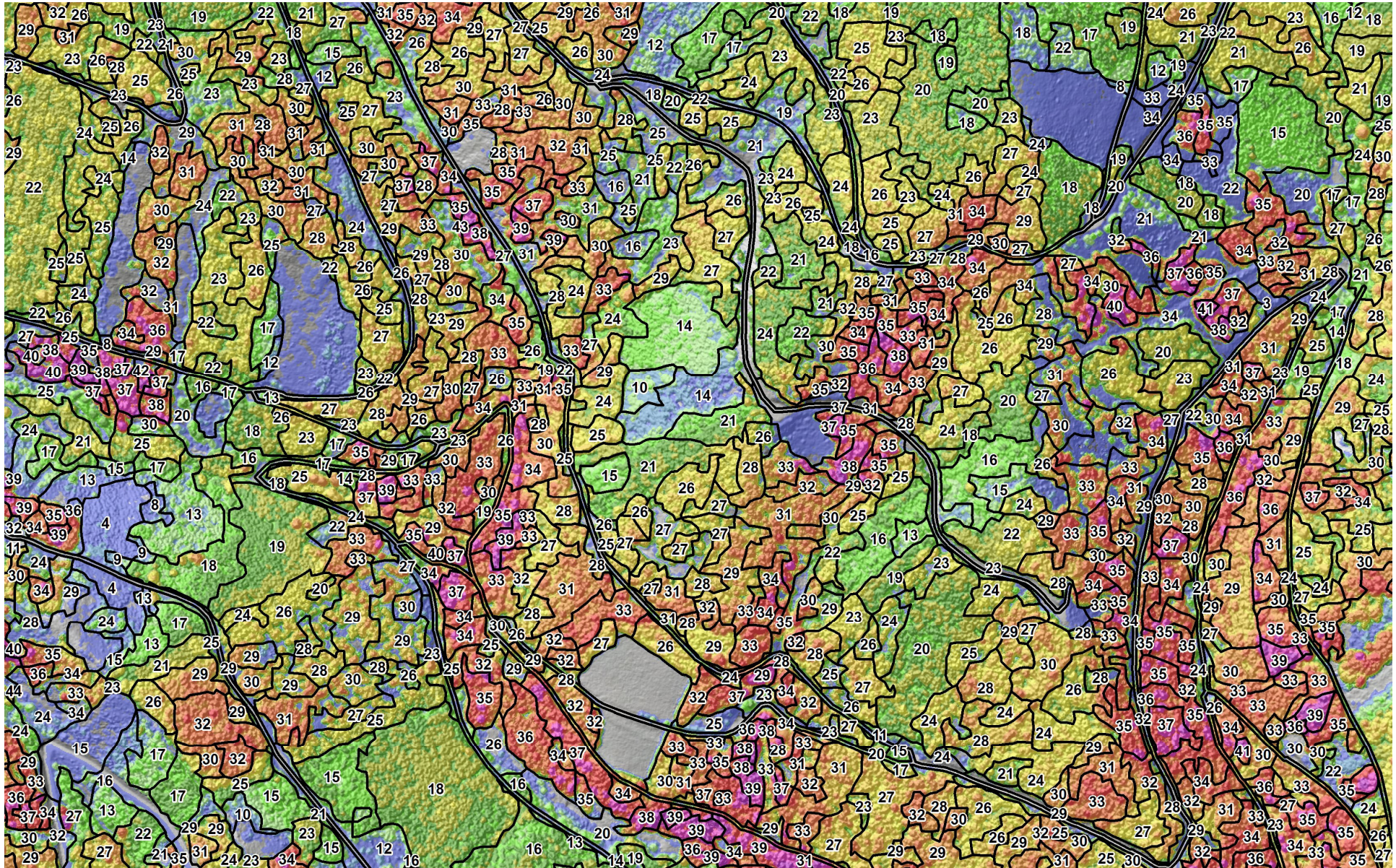
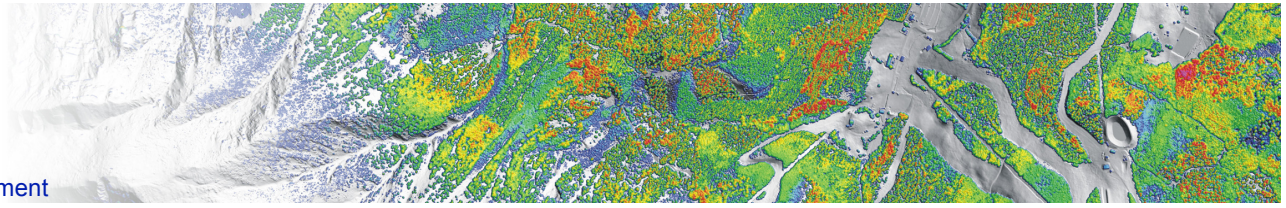


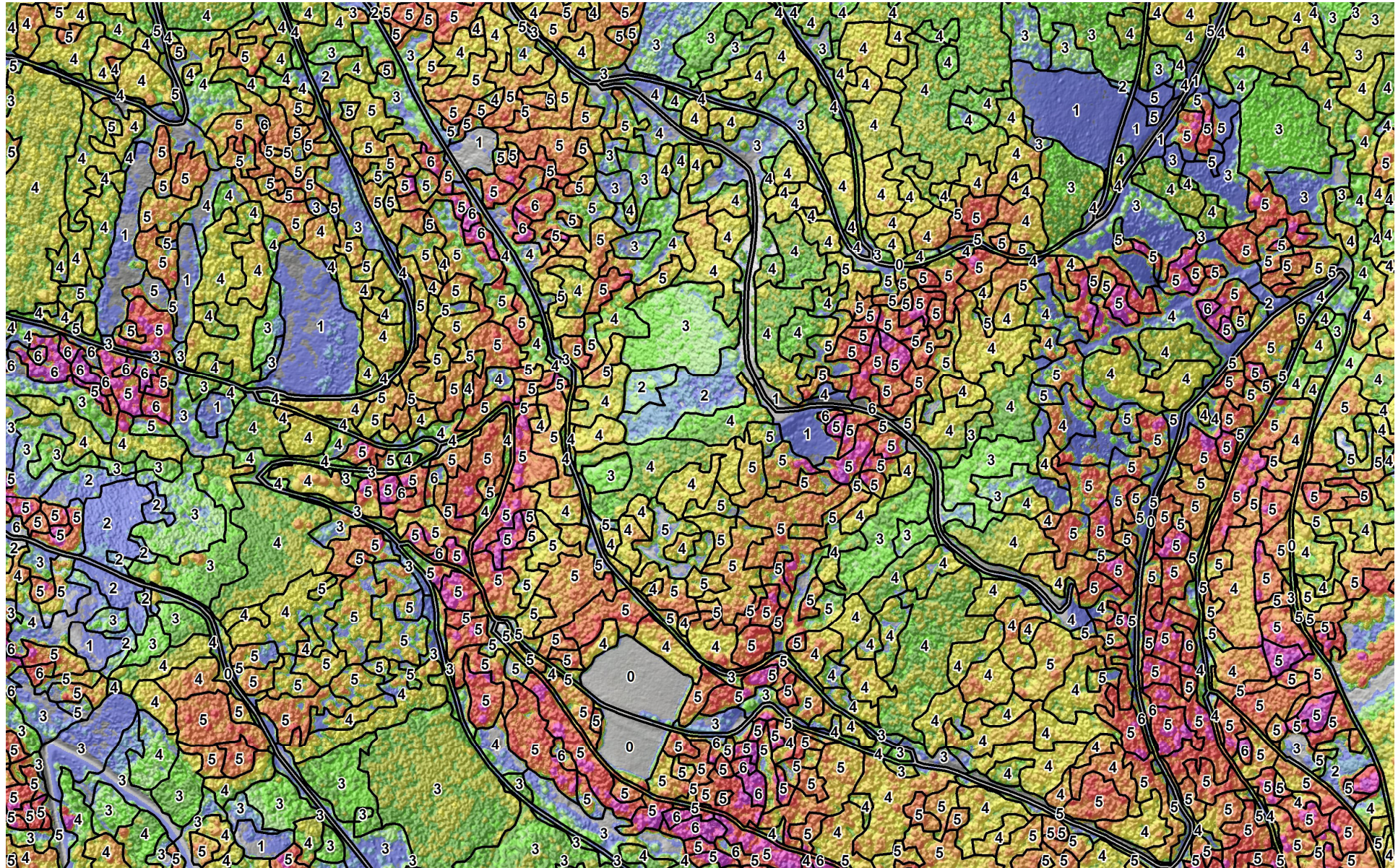
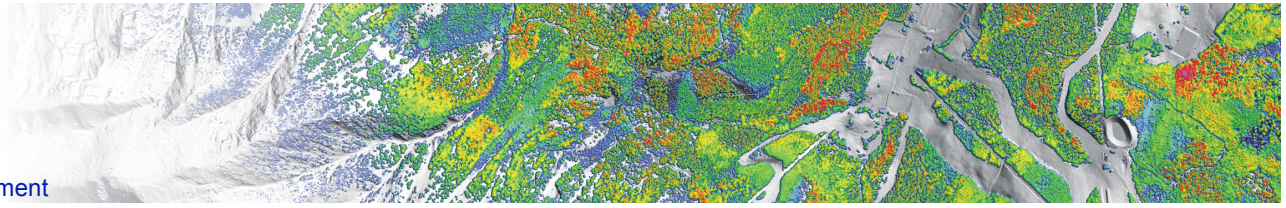


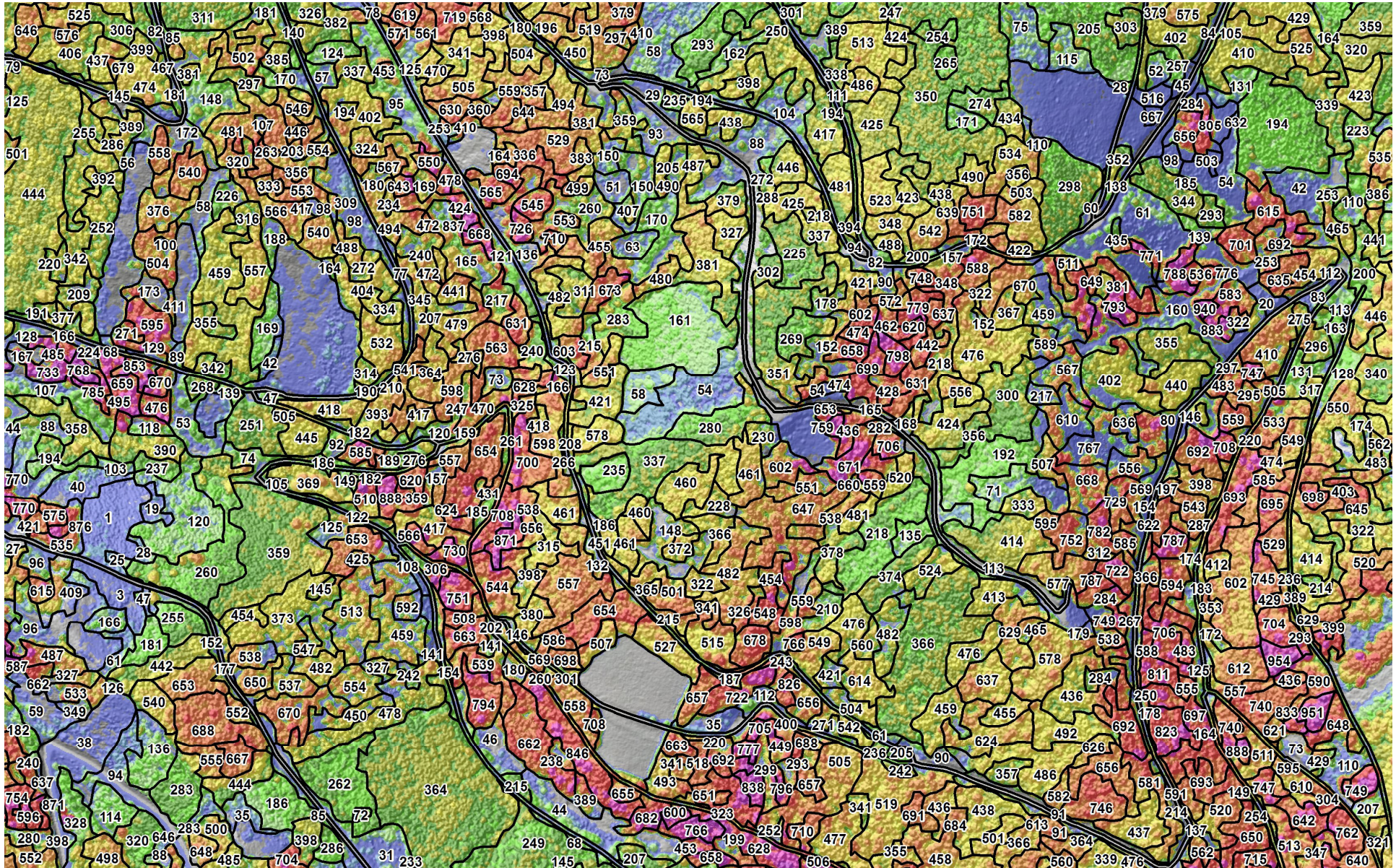
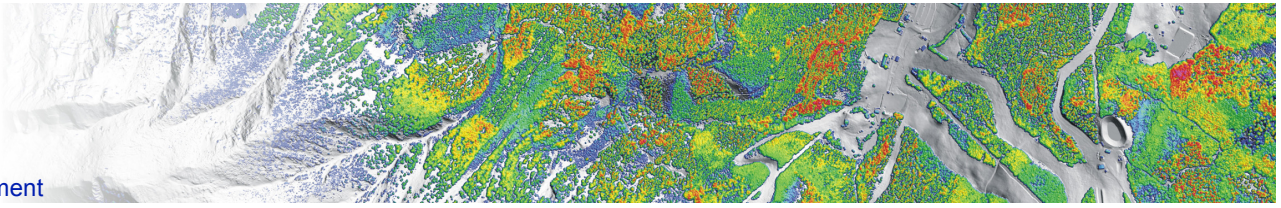


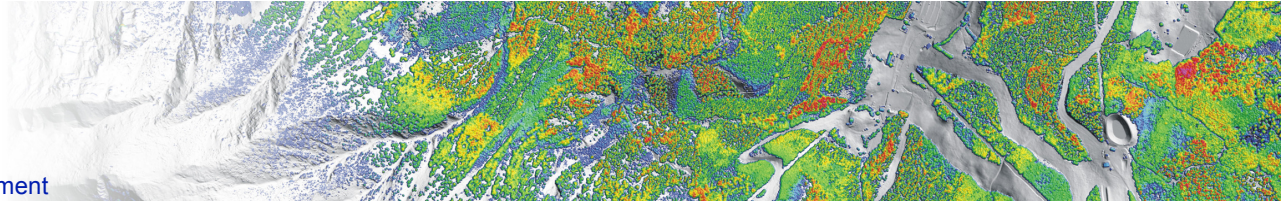








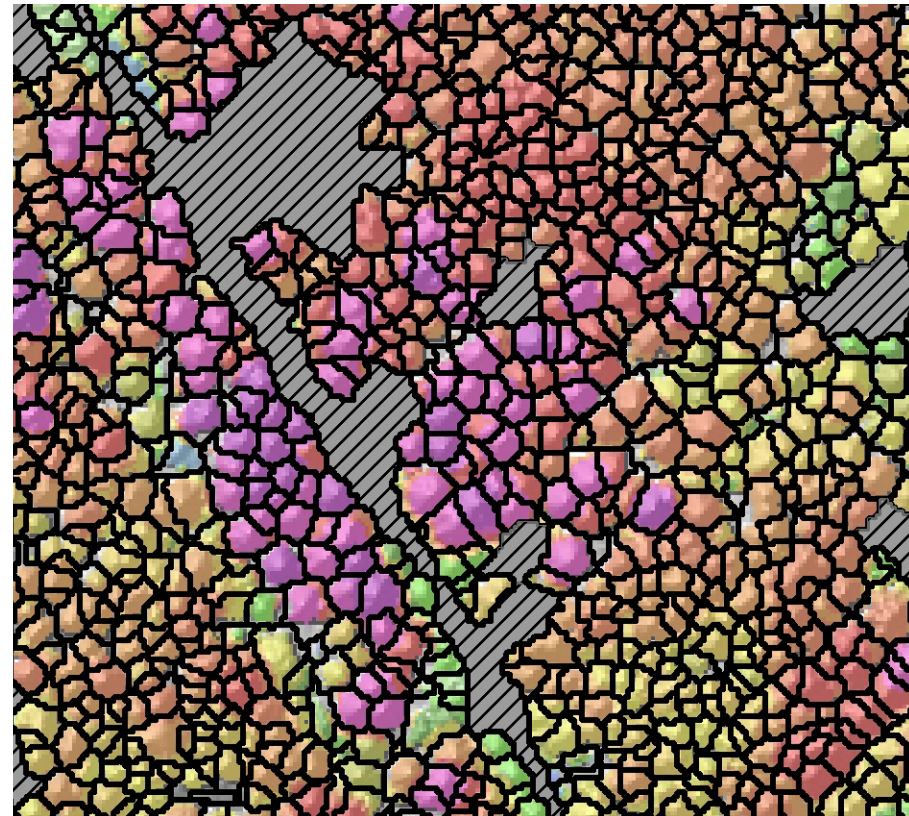


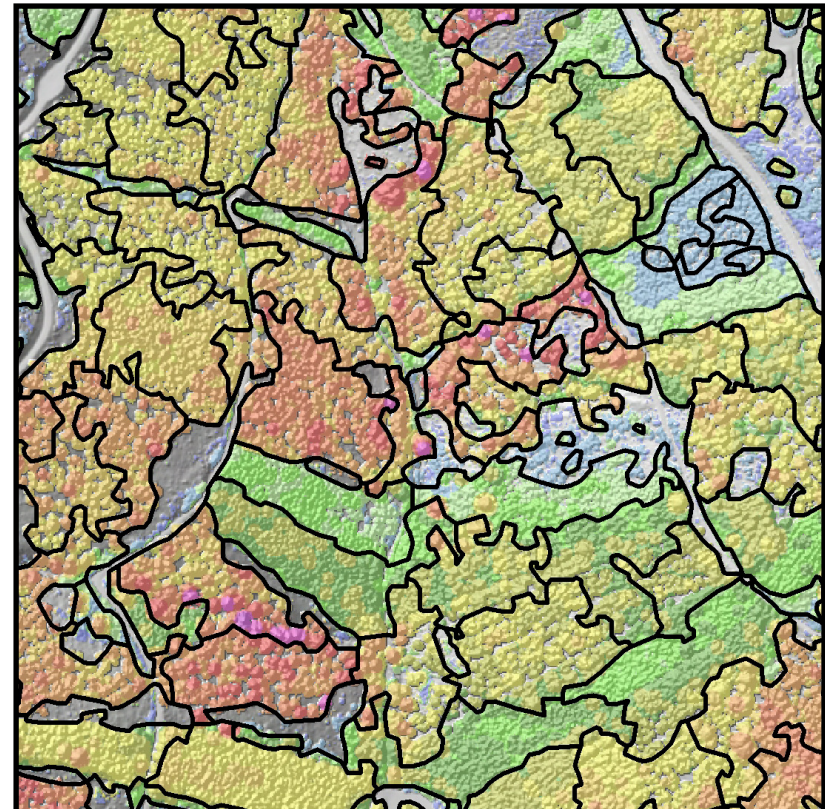
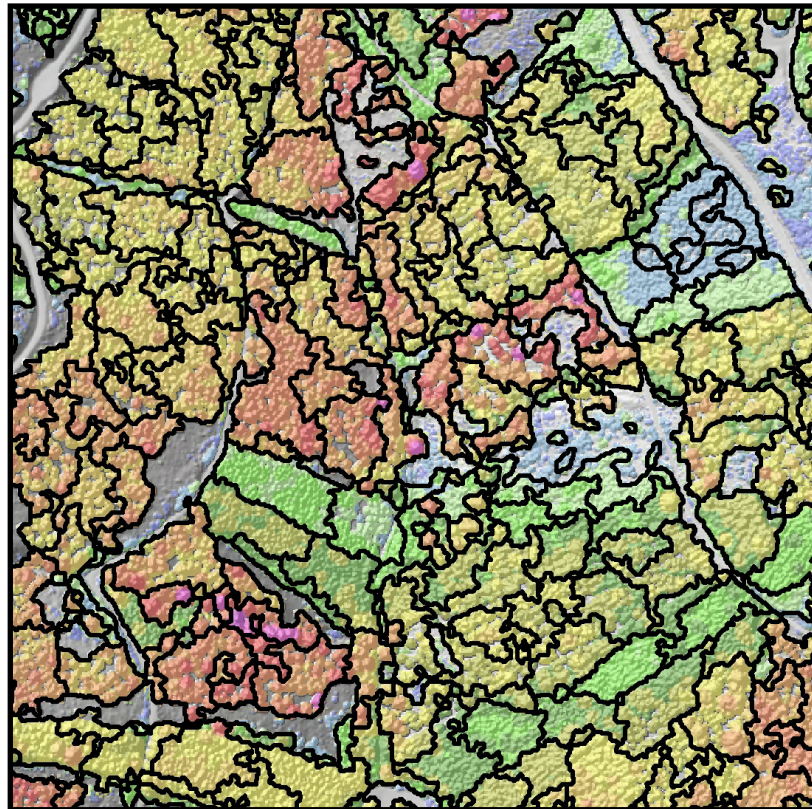
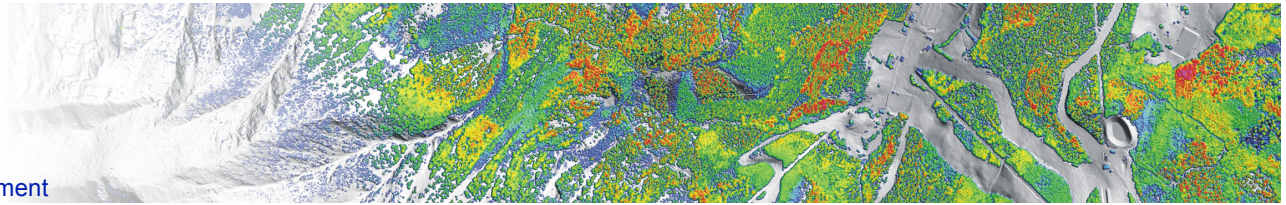


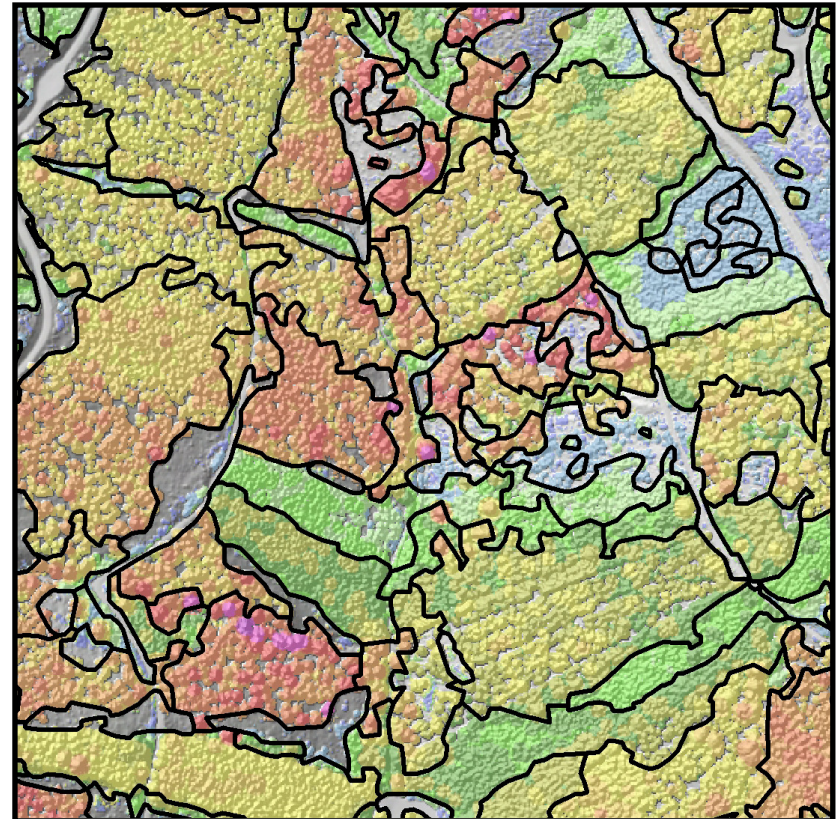
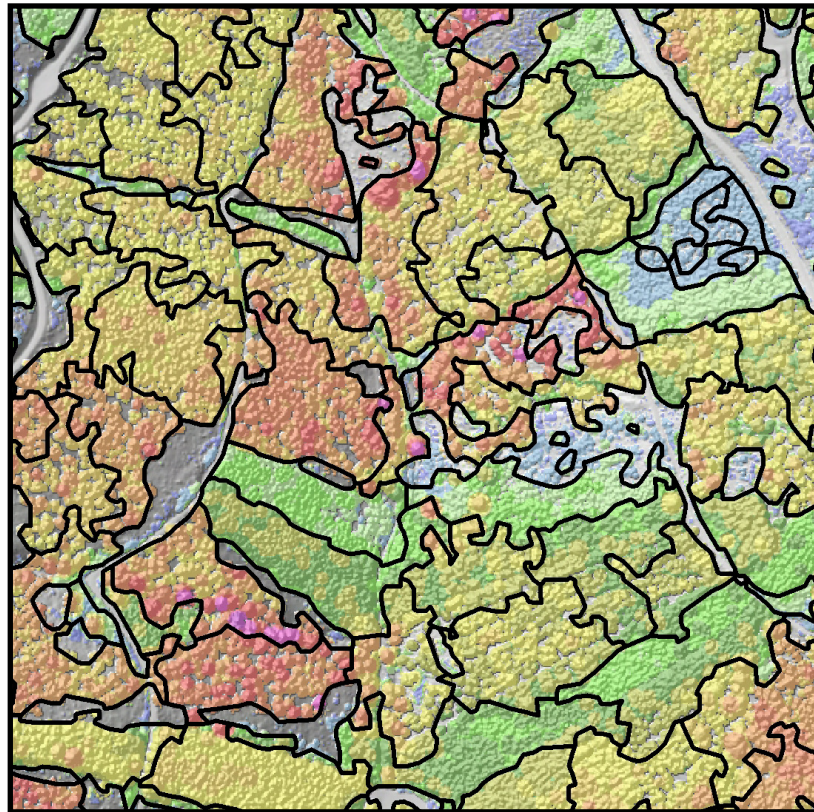
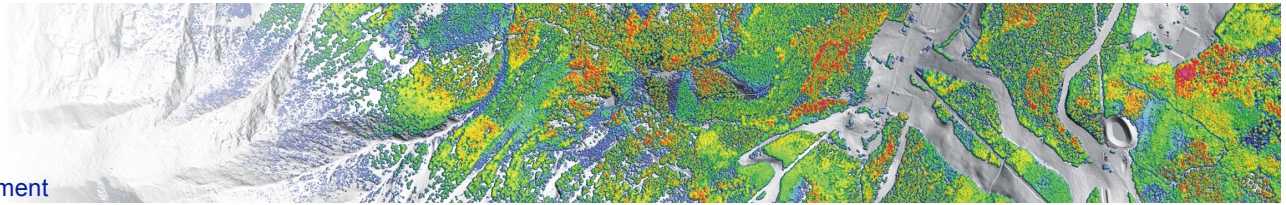
- **UWD Segmentierung von Waldbeständen**

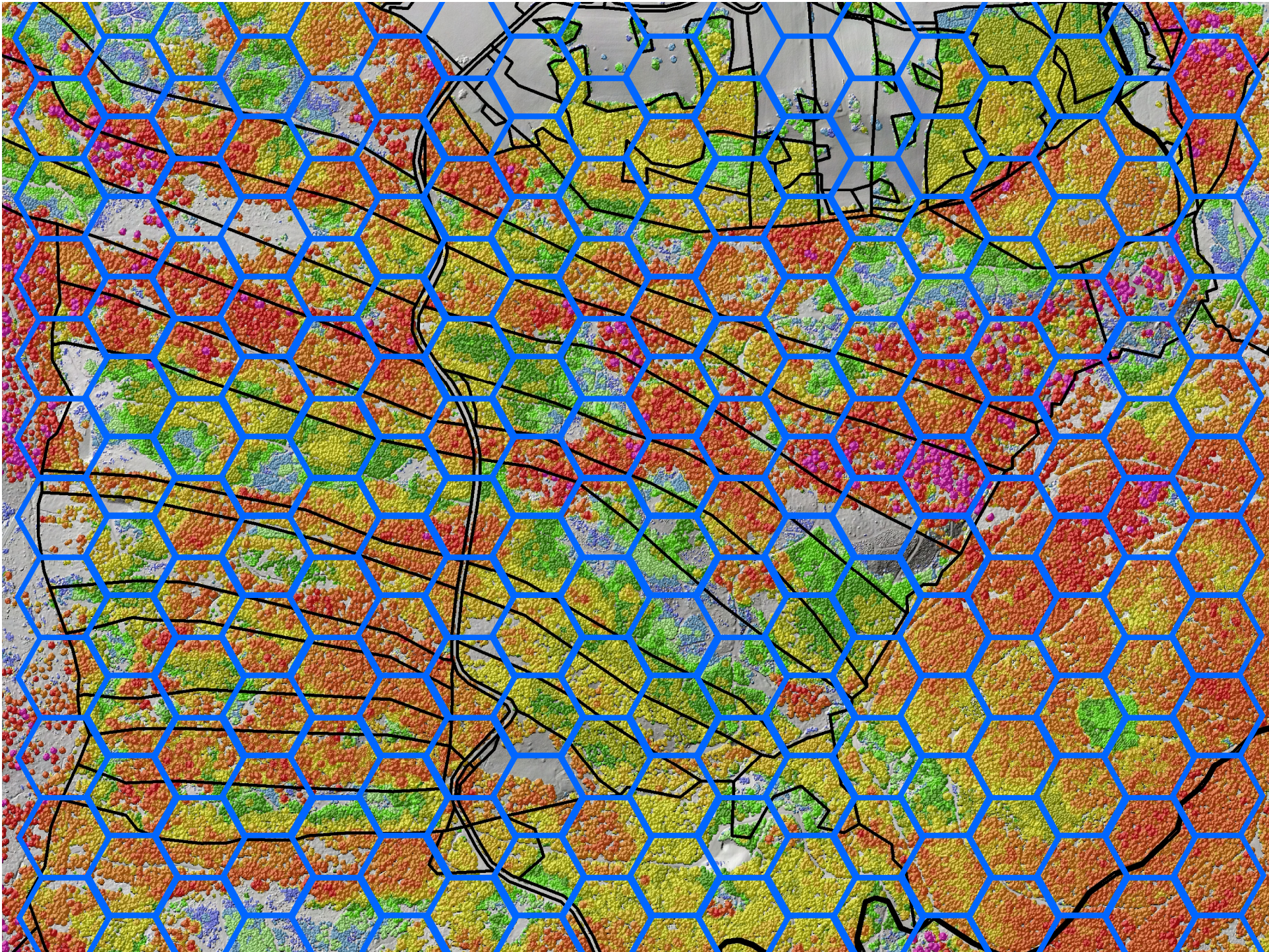
- **Ziel:**
- Segmente mit homogenen Waldbeständen

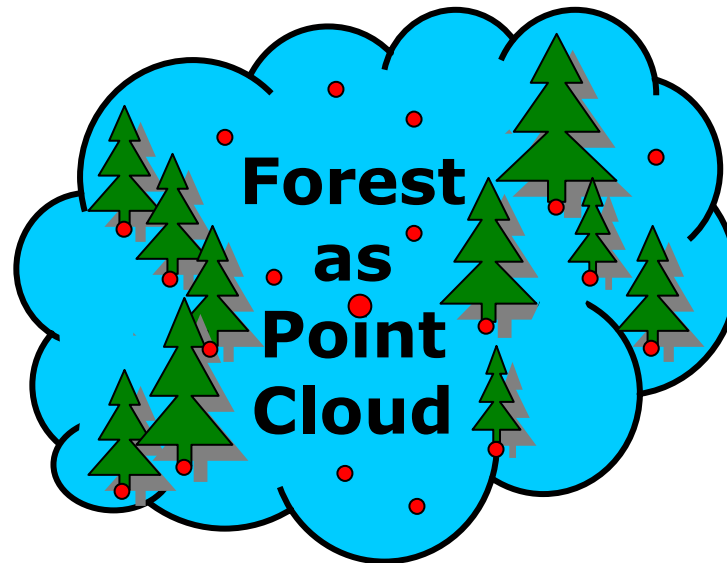
- **Eingangsdaten:**
- - Baumhöhen aus ALS
- Startsegmente
- Bruchkanten, sonst. Linien
(Linien, die nicht aufgelöst werden dürfen
z.B. Gewässer, Straßenränder, Besitzgrenzen,...)









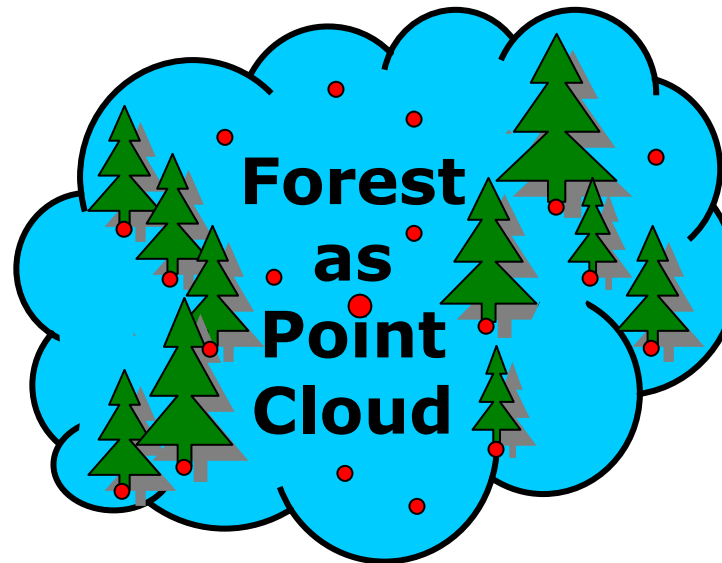


- Quadrat-, Rechteck-Raster
- Dreieck-Raster
- 1m bis 10m Auflösung
- Einzelbaum (unregelmäßig)
- Stichprobenpunkt
- Milliarden Einzelpunkte
- 100+ Attribute
- LAS 1.4 Format => LAZ
- Kompressionsrate 95-98%

Bestandesattribute aus
Flugzeug – Laserscanning
Baumhöhe, Vorrat, ...

Bestandesattribute aus
Forstkarte (Alter, ...)

Bestandesattribute aus
Luftbild (Laub – Nadel%)



- Quadrat-, Rechteck-Raster
- Dreieck-Raster
- 1m bis 10m Auflösung
- Einzelbaum (unregelmäßig)
- Stichprobenpunkt
- Milliarden Einzelpunkte
- 100+ Attribute
- LAS 1.4 Format => LAZ
- Kompressionsrate 95-98%

Bestandesattribute aus
Flugzeug – Laserscanning
Baumhöhe, Vorrat, ...

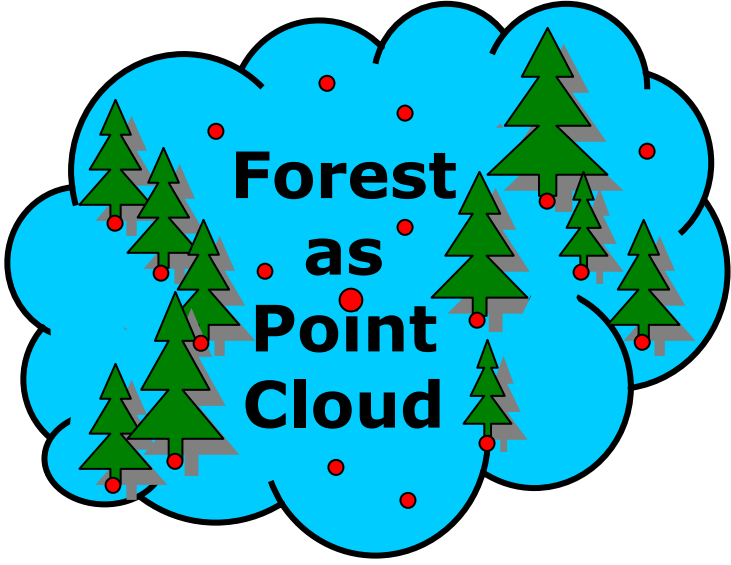
Bestandesattribute aus
Forstkarte (Alter, ...)

Bestandesattribute aus
Luftbild (Laub – Nadel%)

Standortsattribute aus
Flugzeug – Laserscanning
Seehöhe, Expos. Neig...

Standortsattribute aus
Forstkarte (Boden, Humus)

Klimadaten aus
Klimamodell



- Quadrat-, Rechteck-Raster
- Dreieck-Raster
- 1m bis 10m Auflösung
- Einzelbaum (unregelmäßig)
- Stichprobenpunkt
- Milliarden Einzelpunkte
- 100+ Attribute
- LAS 1.4 Format => LAZ
- Kompressionsrate 95-98%

Bestandesattribute aus
Flugzeug – Laserscanning
Baumhöhe, Vorrat, ...

Bestandesattribute aus
Forstkarte (Alter, ...)

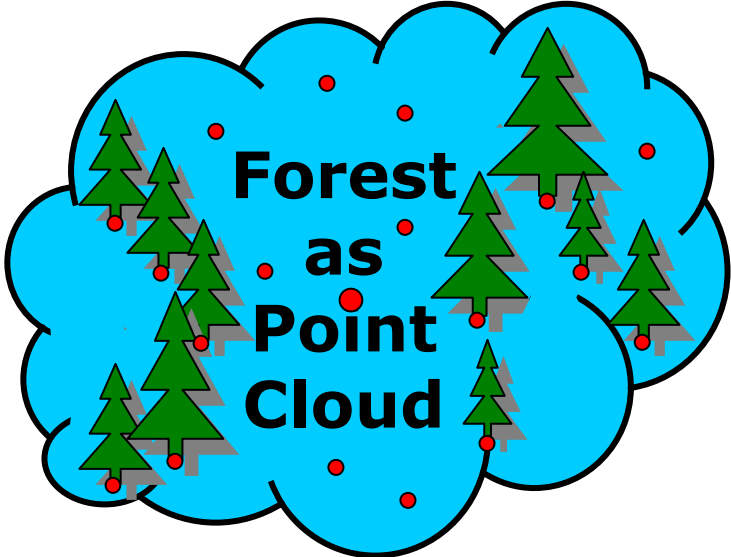
Bestandesattribute aus
Luftbild (Laub – Nadel%)

Standortsattribute aus
Flugzeug – Laserscanning
Seehöhe, Expos. Neig...

Standortsattribute aus
Forstkarte (Boden, Humus)

Klimadaten aus
Klimamodell

Abteilung, Unt.Abt.,
Parzelle, Einlagezahl



- Quadrat-, Rechteck-Raster
- Dreieck-Raster
- 1m bis 10m Auflösung
- Einzelbaum (unregelmäßig)
- Stichprobenpunkt
- Milliarden Einzelpunkte
- 100+ Attribute
- LAS 1.4 Format => LAZ
- Kompressionsrate 95-98%

Einzelbäume aus
Terrestr. – Laserscanning
Durchm., Baumhöhe, ...

Bestandesattribute aus
Flugzeug – Laserscanning
Baumhöhe, Vorrat, ...

Bestandesattribute aus
Forstkarte (Alter, ...)

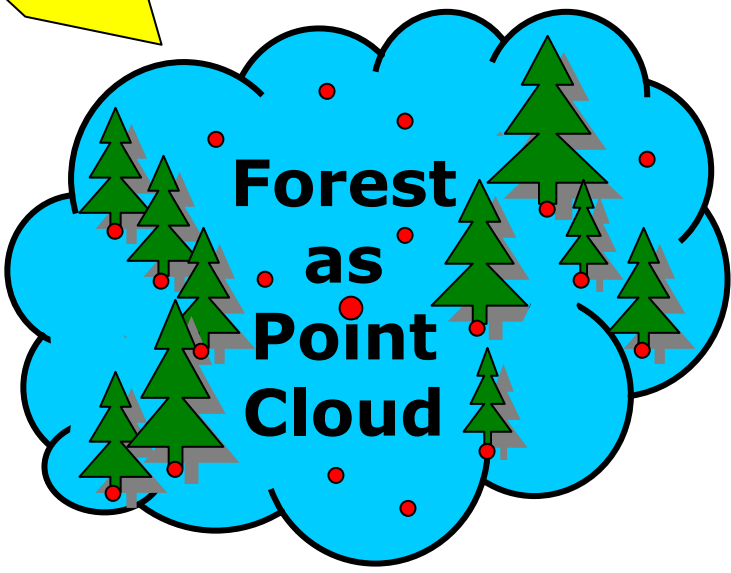
Bestandesattribute aus
Luftbild (Laub – Nadel%)

Standortsattribute aus
Flugzeug – Laserscanning
Seehöhe, Expos. Neig...

Standortsattribute aus
Forstkarte (Boden, Humus)

Klimadaten aus
Klimamodell

Abteilung, Unt.Abtl.,
Parzelle, Einlagezahl



- Quadrat-, Rechteck-Raster
- Dreieck-Raster
- 1m bis 10m Auflösung
- Einzelbaum (unregelmäßig)
- Stichprobenpunkt
- Milliarden Einzelpunkte
- 100+ Attribute
- LAS 1.4 Format => LAZ
- Kompressionsrate 95-98%

Change
Detection
aus
Satelliten
Bildern

Einzelbäume aus
Terrestr. – Laserscanning
Durchm., Baumhöhe, ...

Bestandesattribute aus
Flugzeug – Laserscanning
Baumhöhe, Vorrat, ...

Bestandesattribute aus
Forstkarte (Alter, ...)

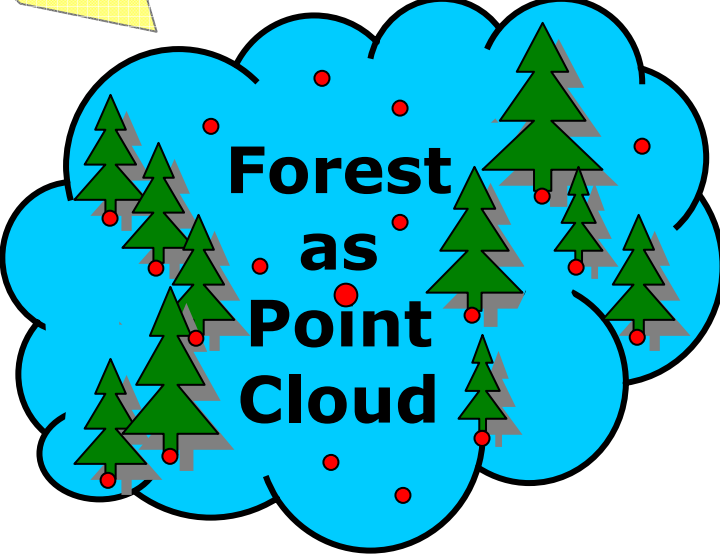
Bestandesattribute aus
Luftbild (Laub – Nadel%)

Standortsattribute aus
Flugzeug – Laserscanning
Seehöhe, Expos. Neig...

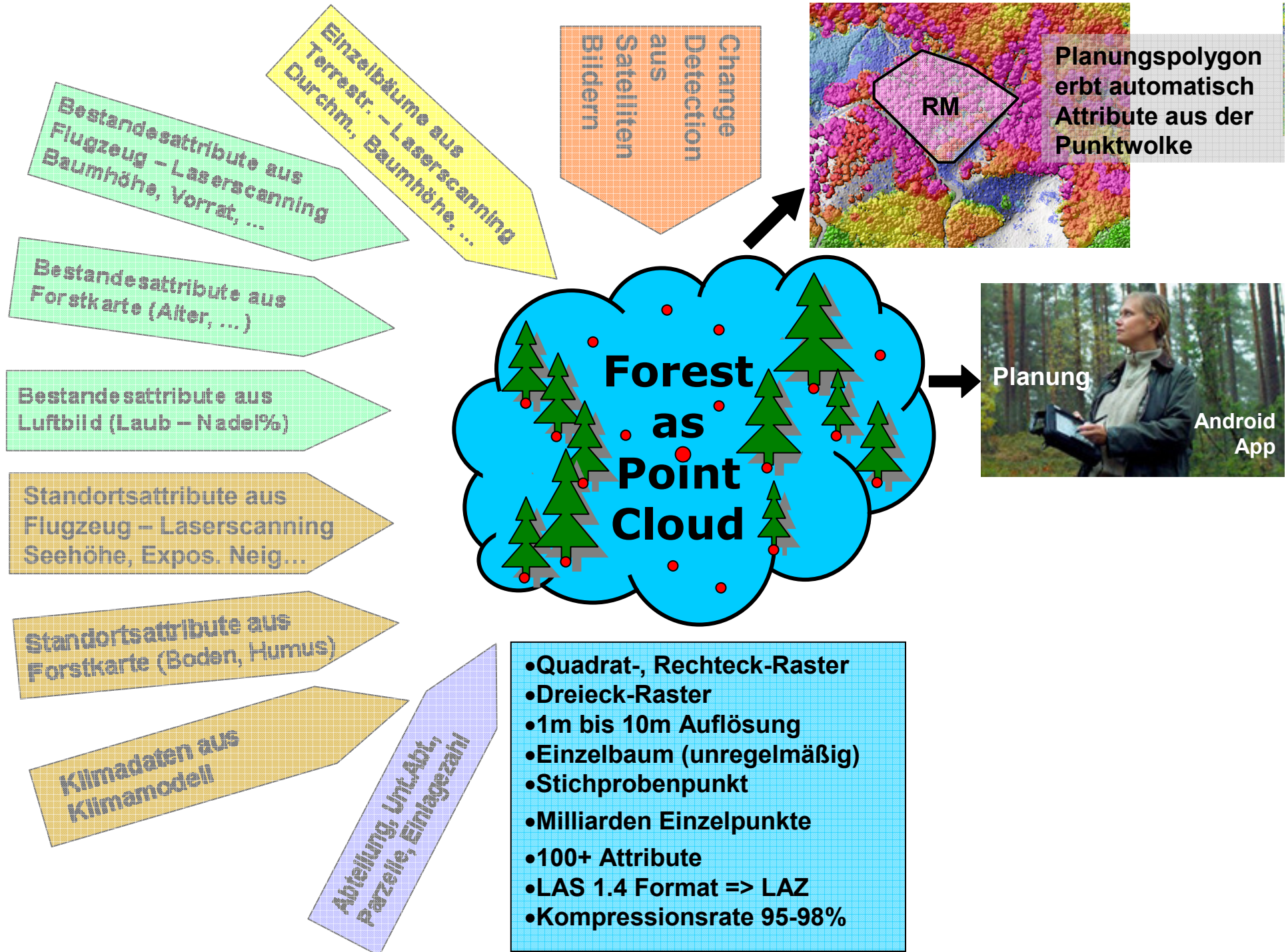
Standortsattribute aus
Forstkarte (Boden, Humus)

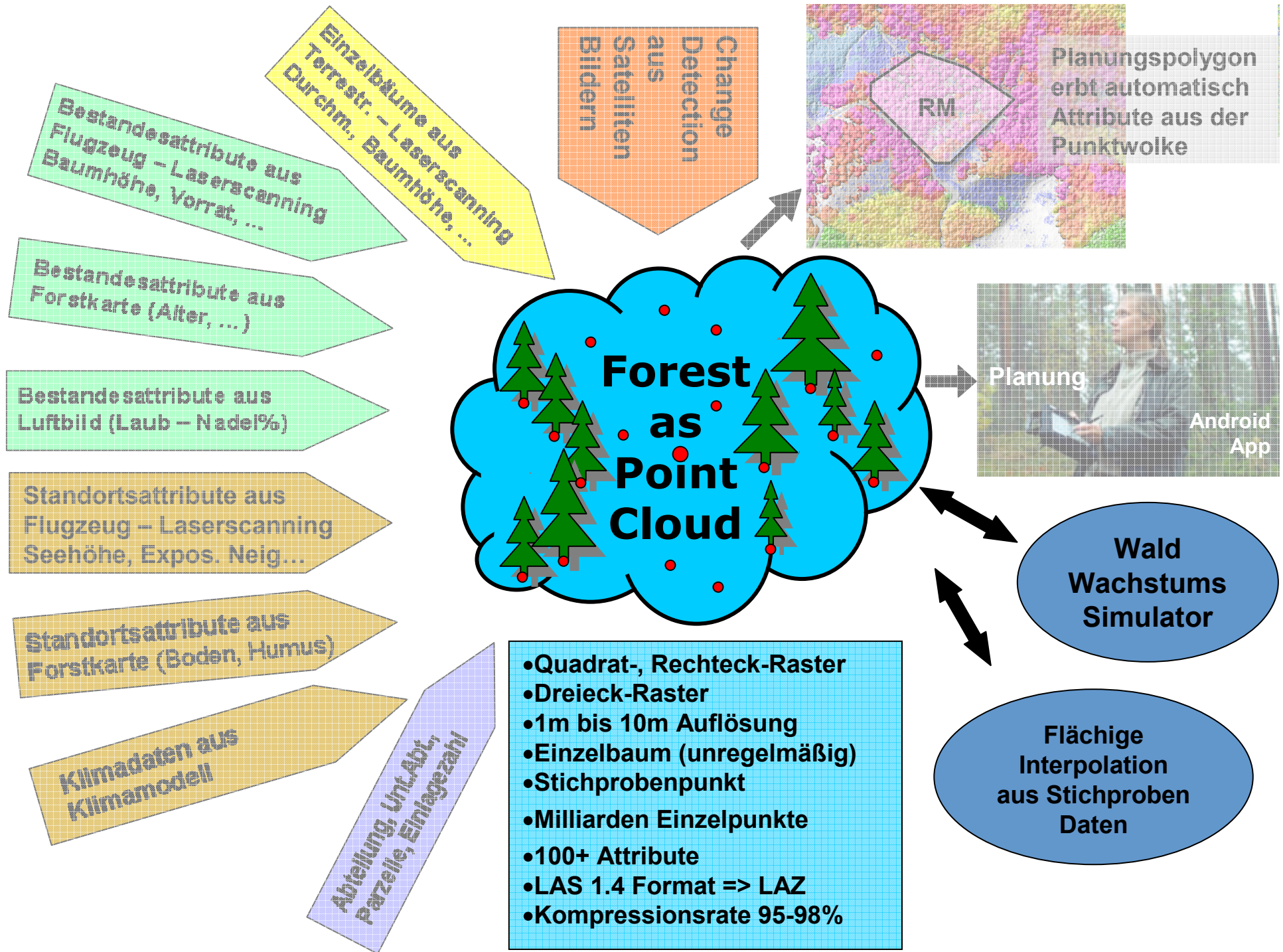
Klimadaten aus
Klimamodell

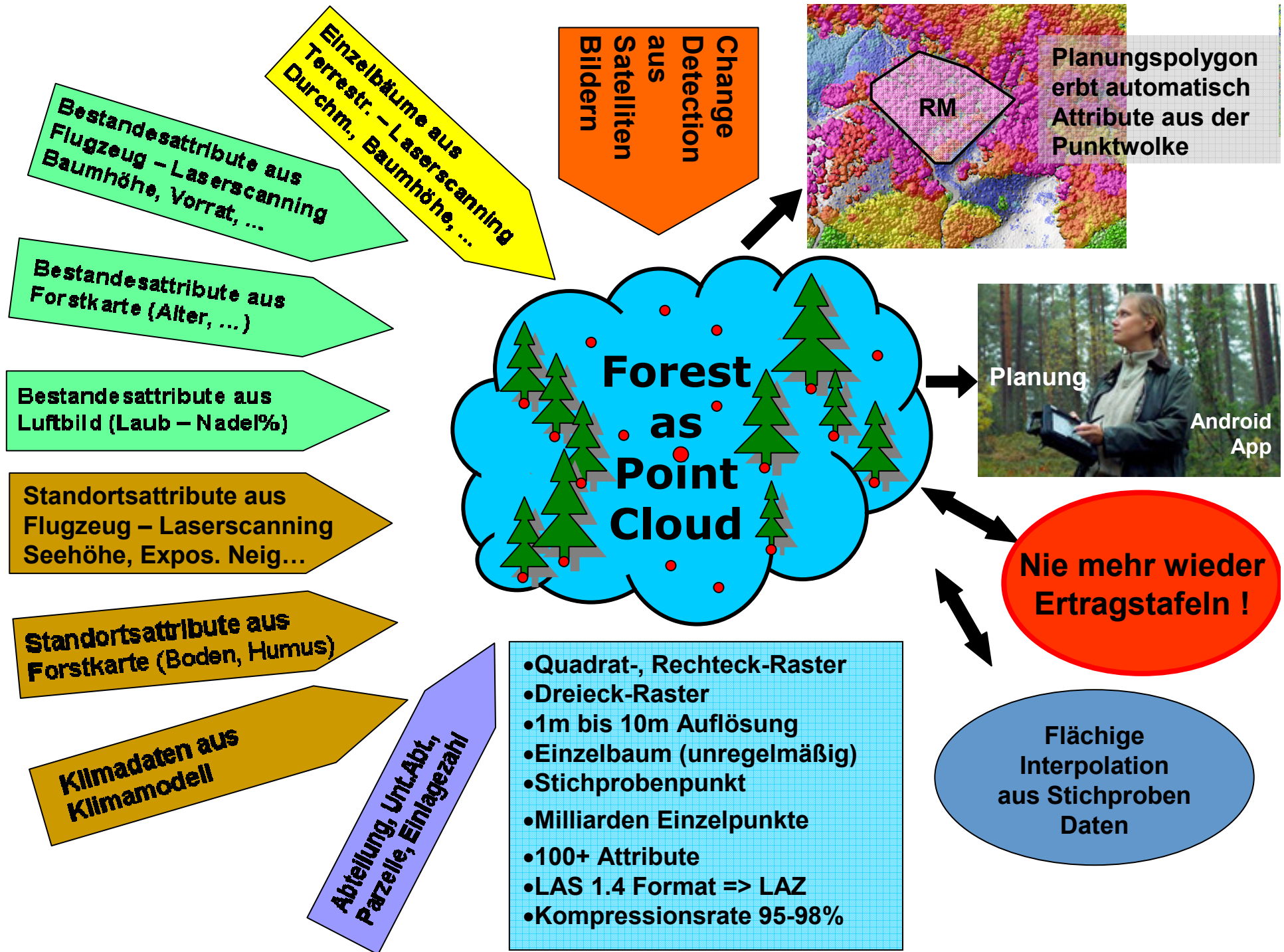
Abteilung, Unt.Abt.,
Parzelle, Einlagezahl

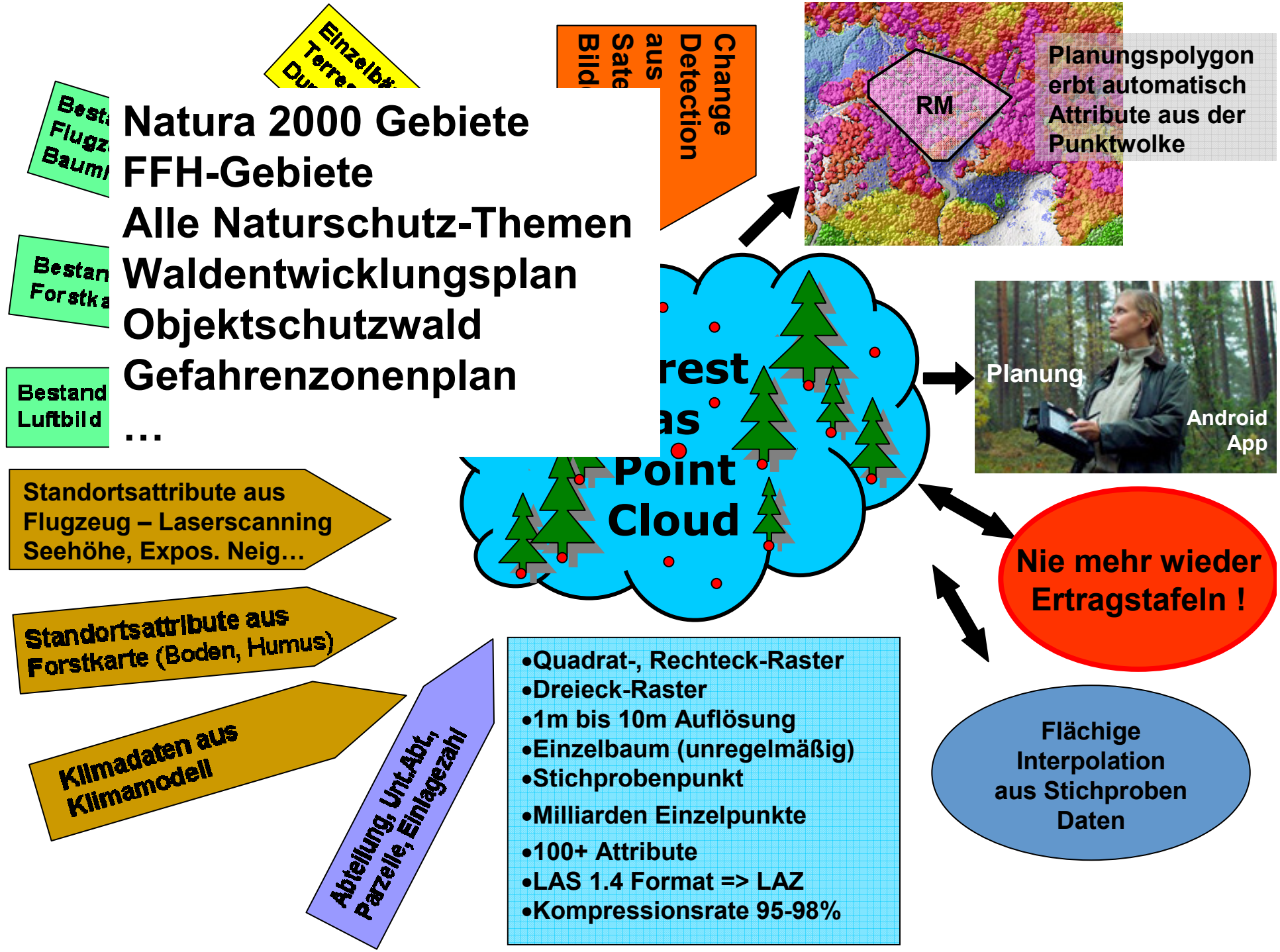


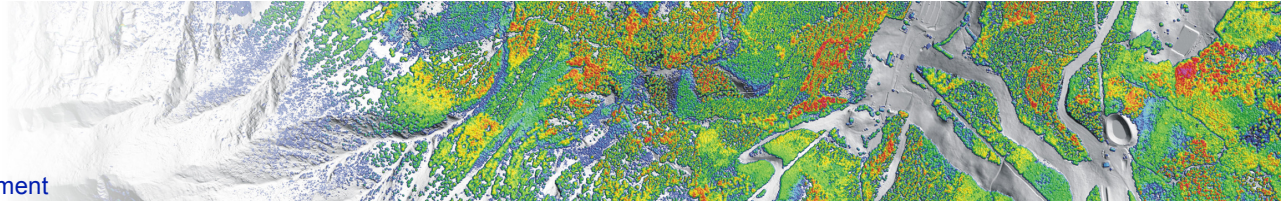
- Quadrat-, Rechteck-Raster
- Dreieck-Raster
- 1m bis 10m Auflösung
- Einzelbaum (unregelmäßig)
- Stichprobenpunkt
- Milliarden Einzelpunkte
- 100+ Attribute
- LAS 1.4 Format => LAZ
- Kompressionsrate 95-98%





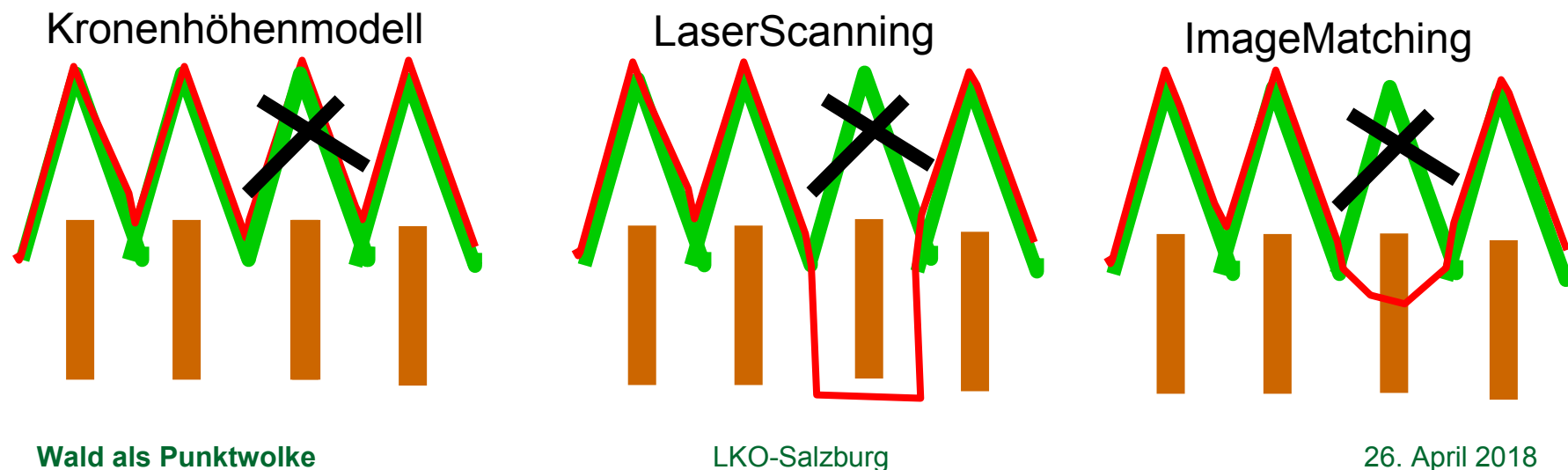


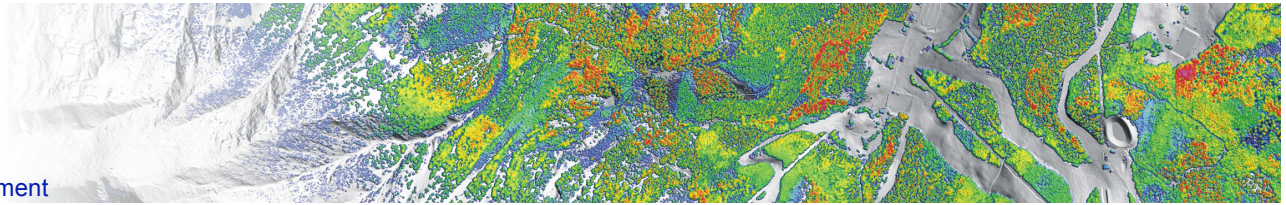




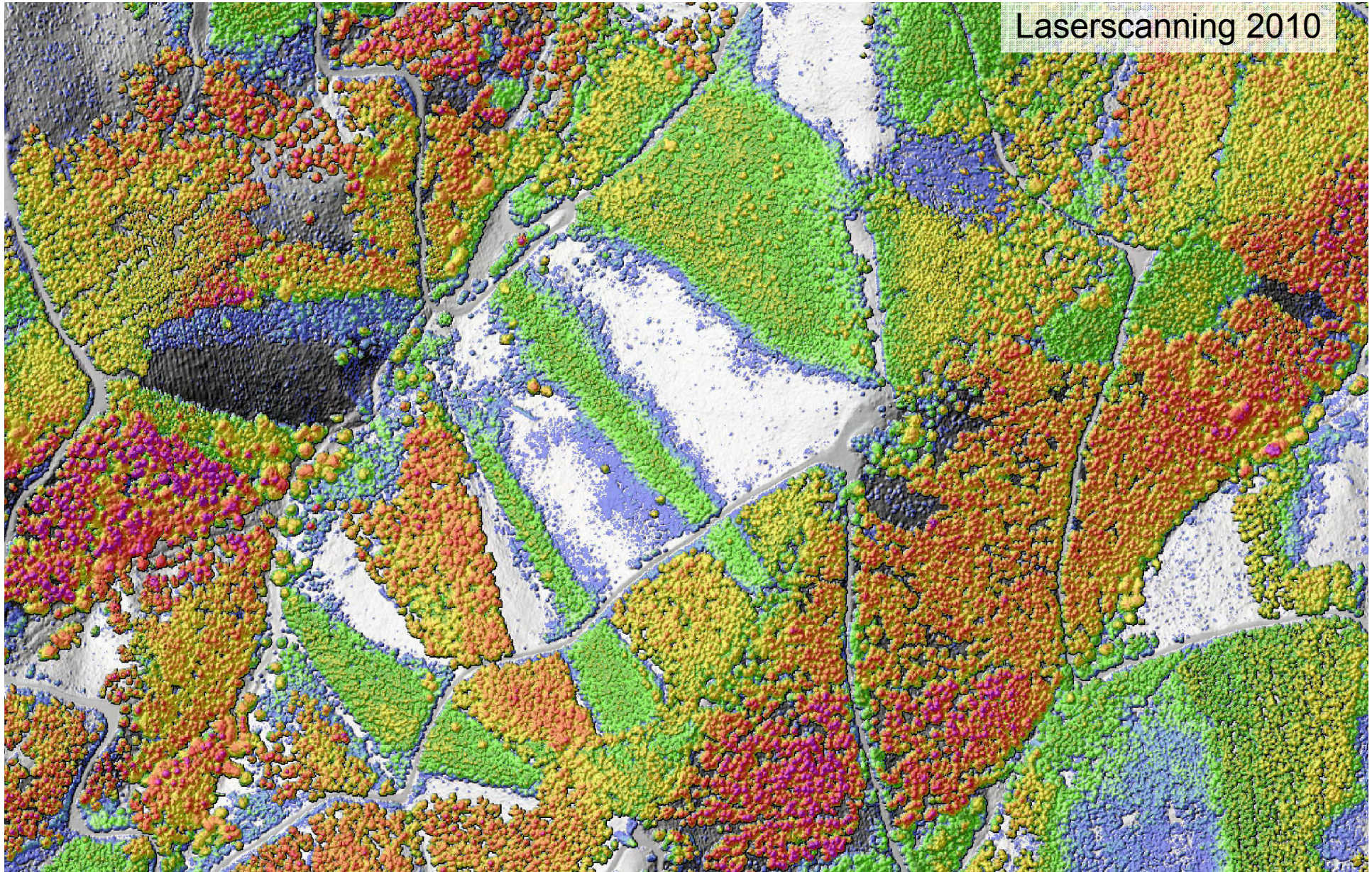
Datenaktualisierung

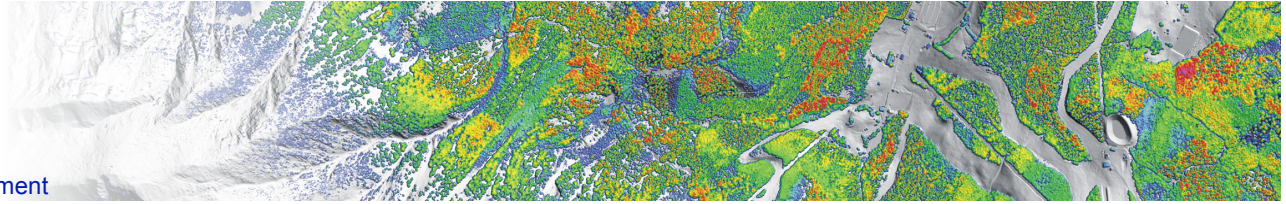
- Befliegungen des BEV alle 3 Jahre
- Digitale Orthophotos RGB + Infrarot
- Oberflächenmodell aus ImageMatching
- Change Detection



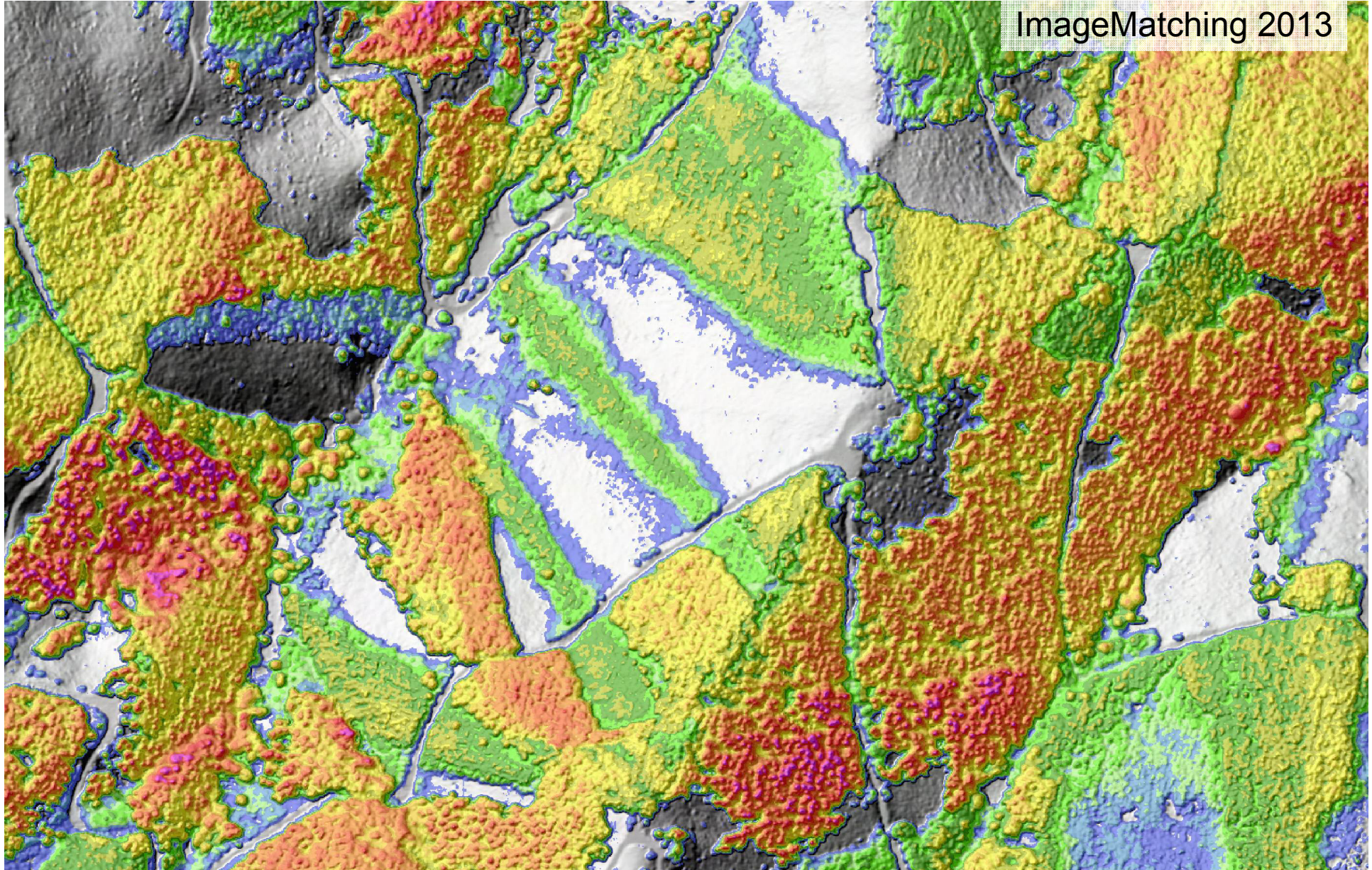


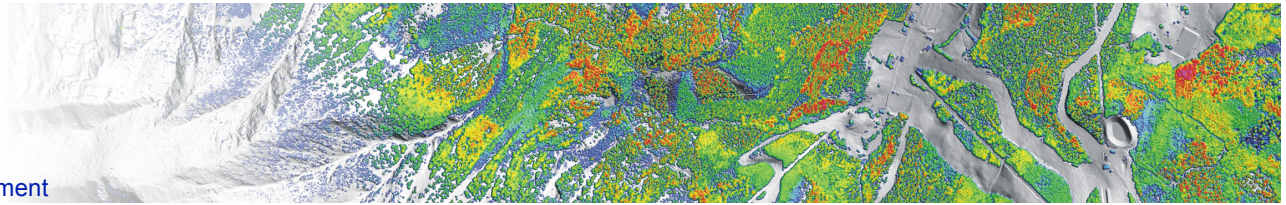
Laserscanning 2010



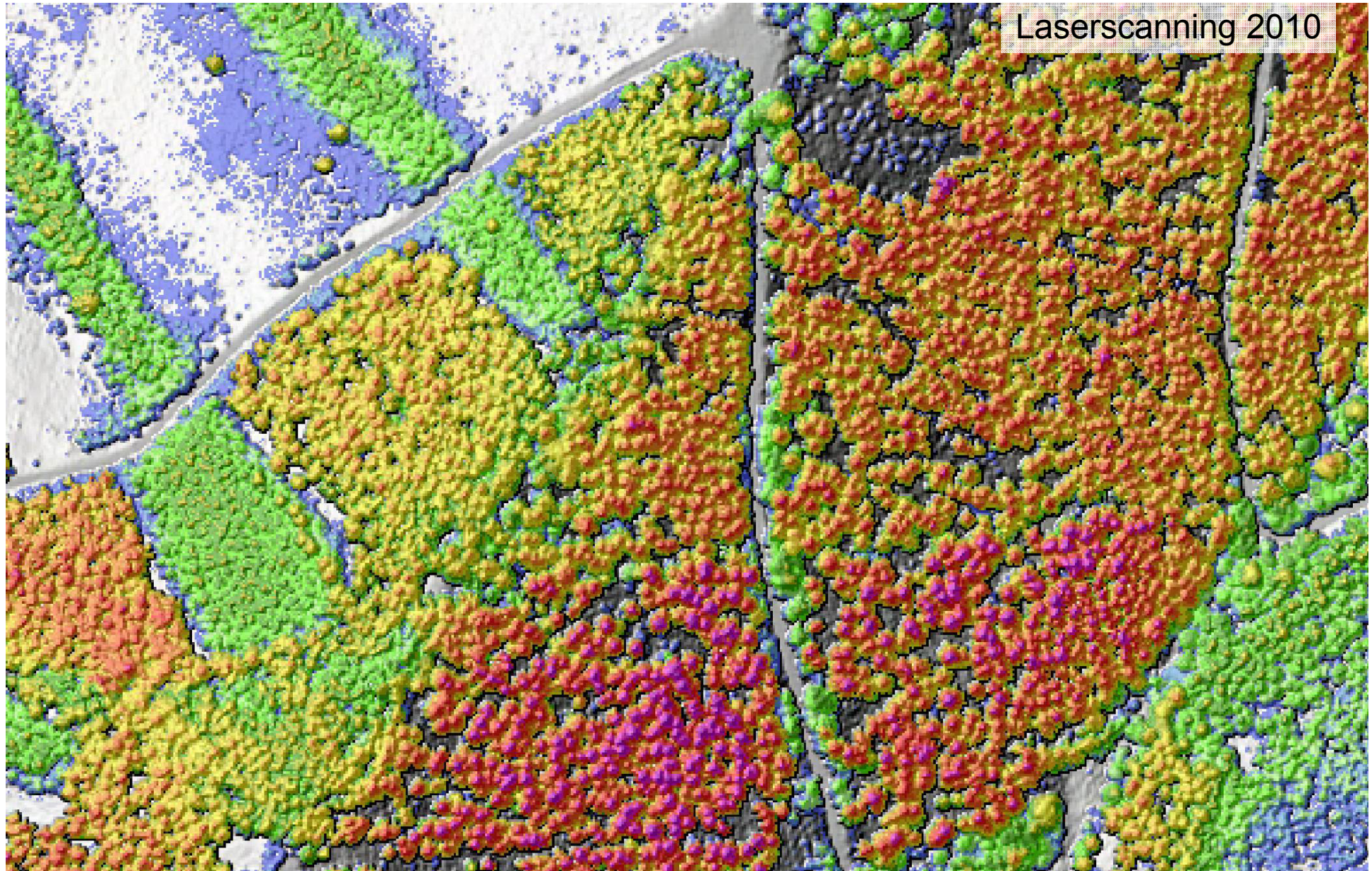


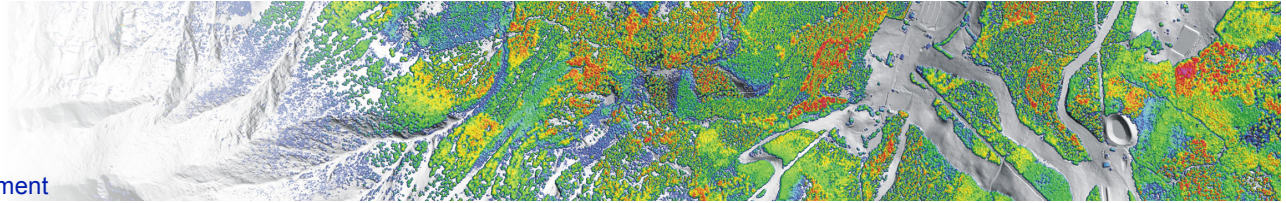
ImageMatching 2013





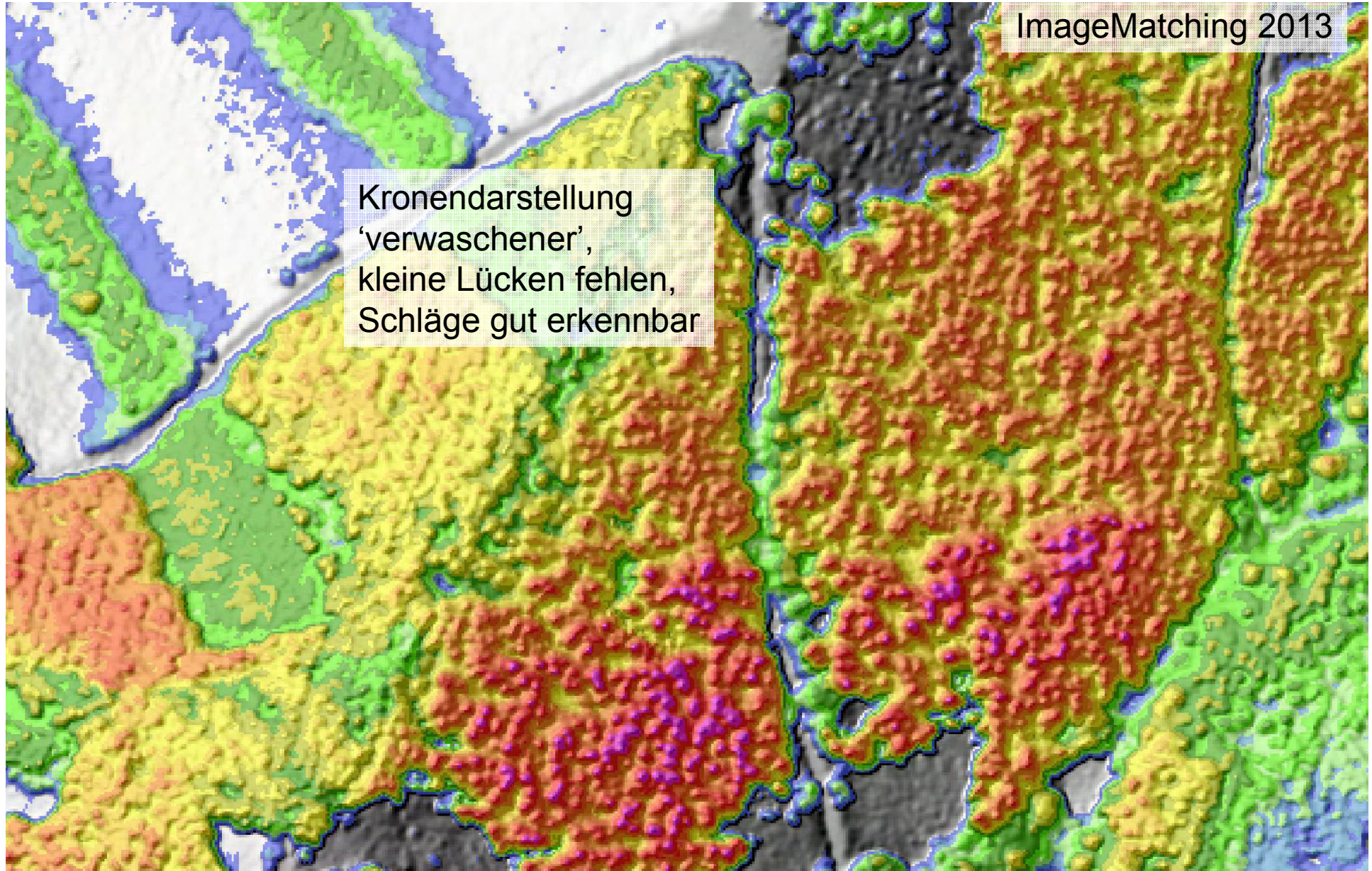
Laserscanning 2010

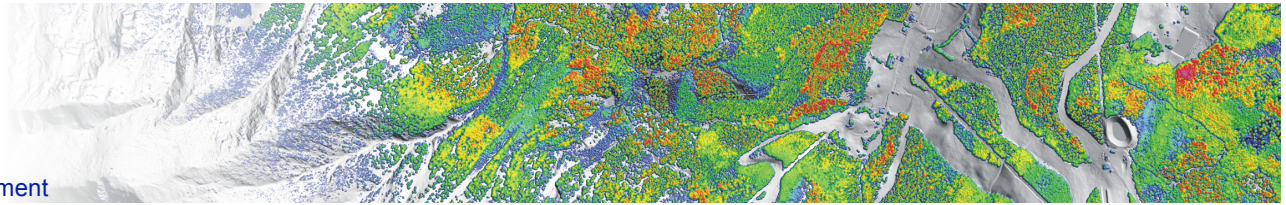




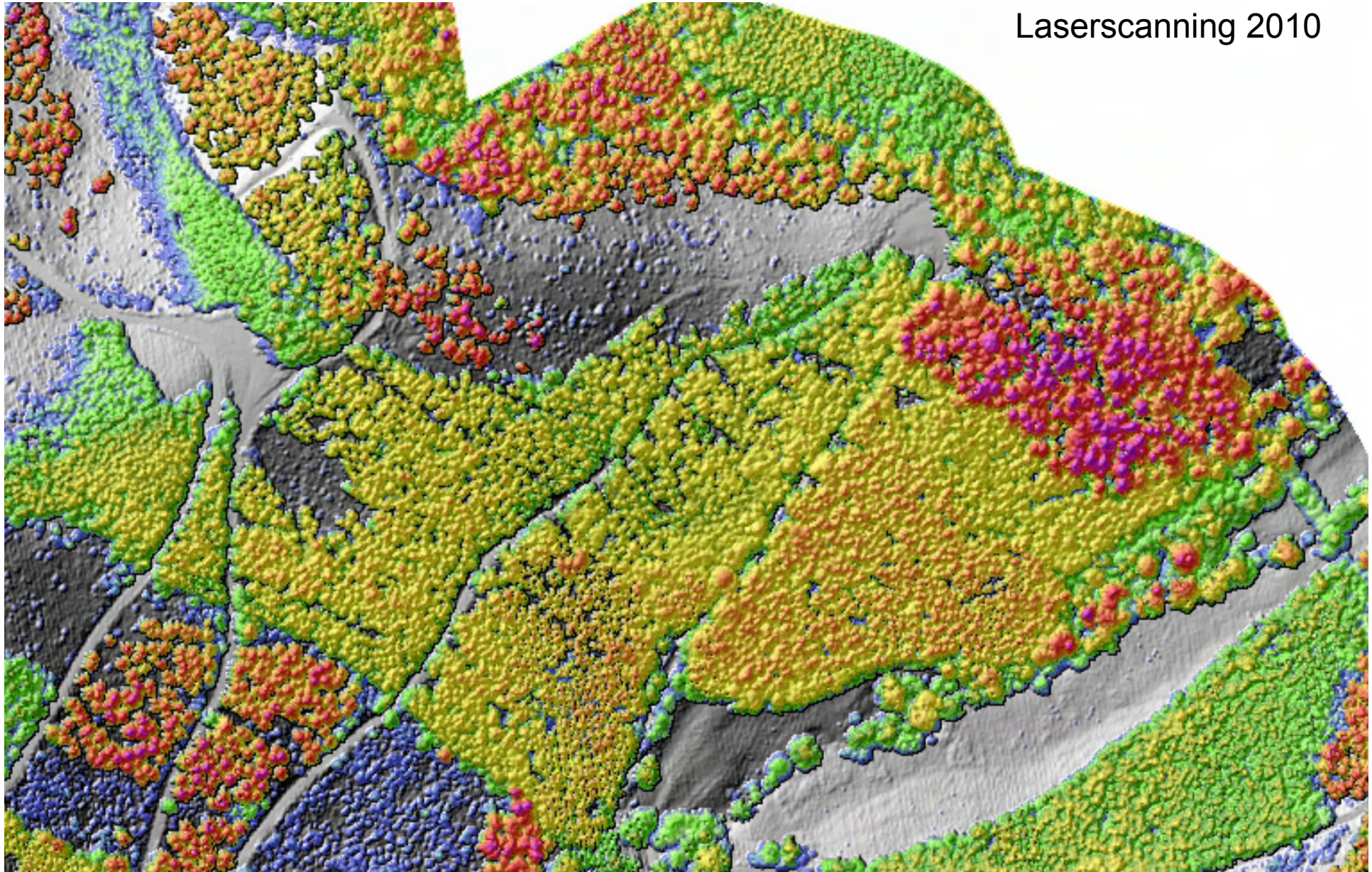
ImageMatching 2013

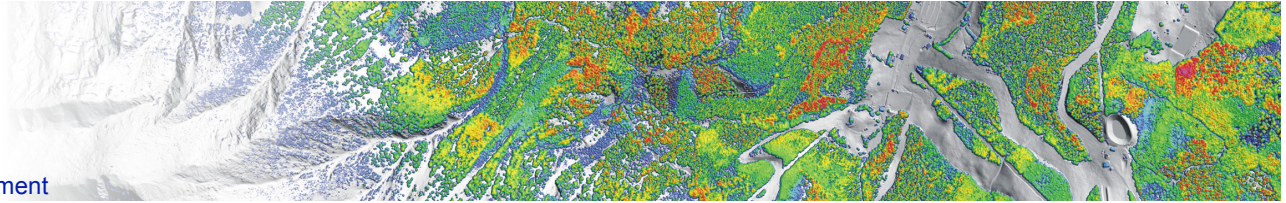
Kronendarstellung
'verwaschener',
kleine Lücken fehlen,
Schläge gut erkennbar



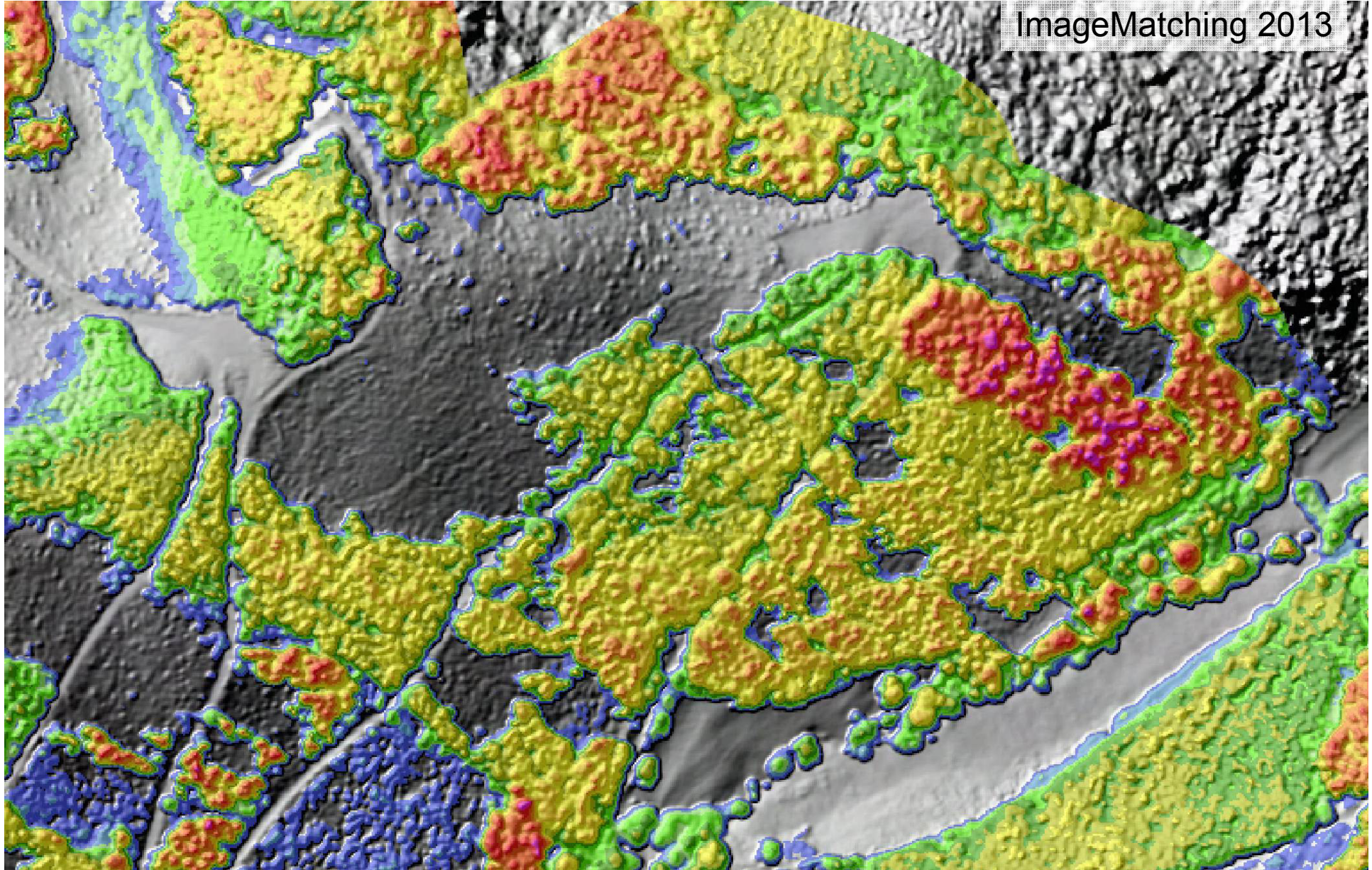


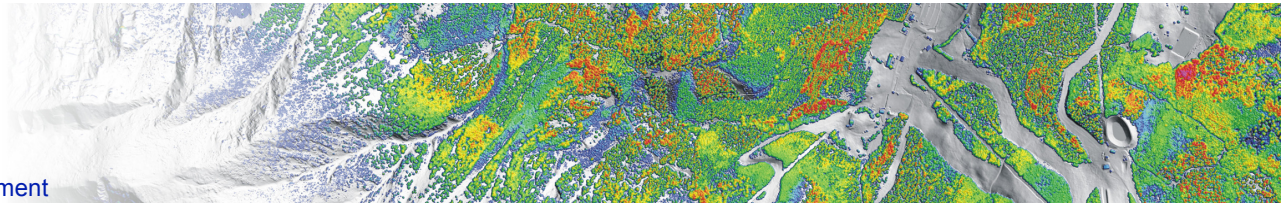
Laserscanning 2010





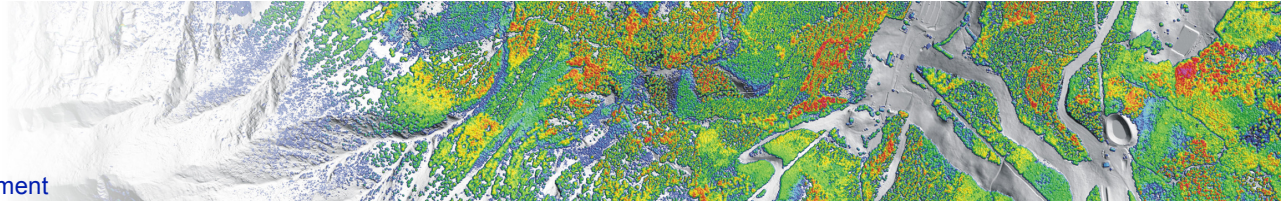
ImageMatching 2013



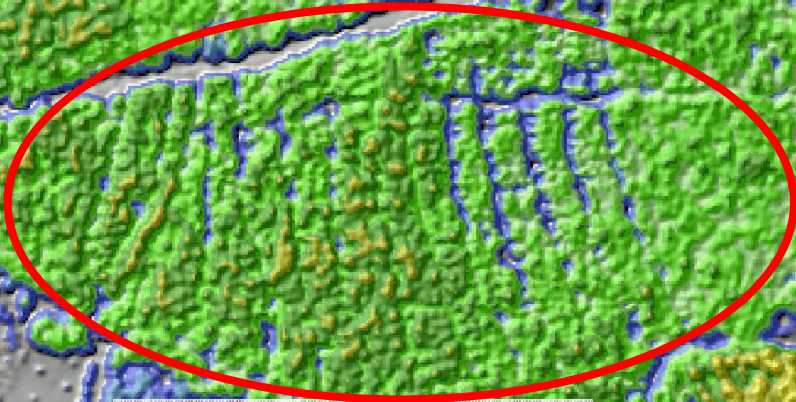


Laserscanning 2010

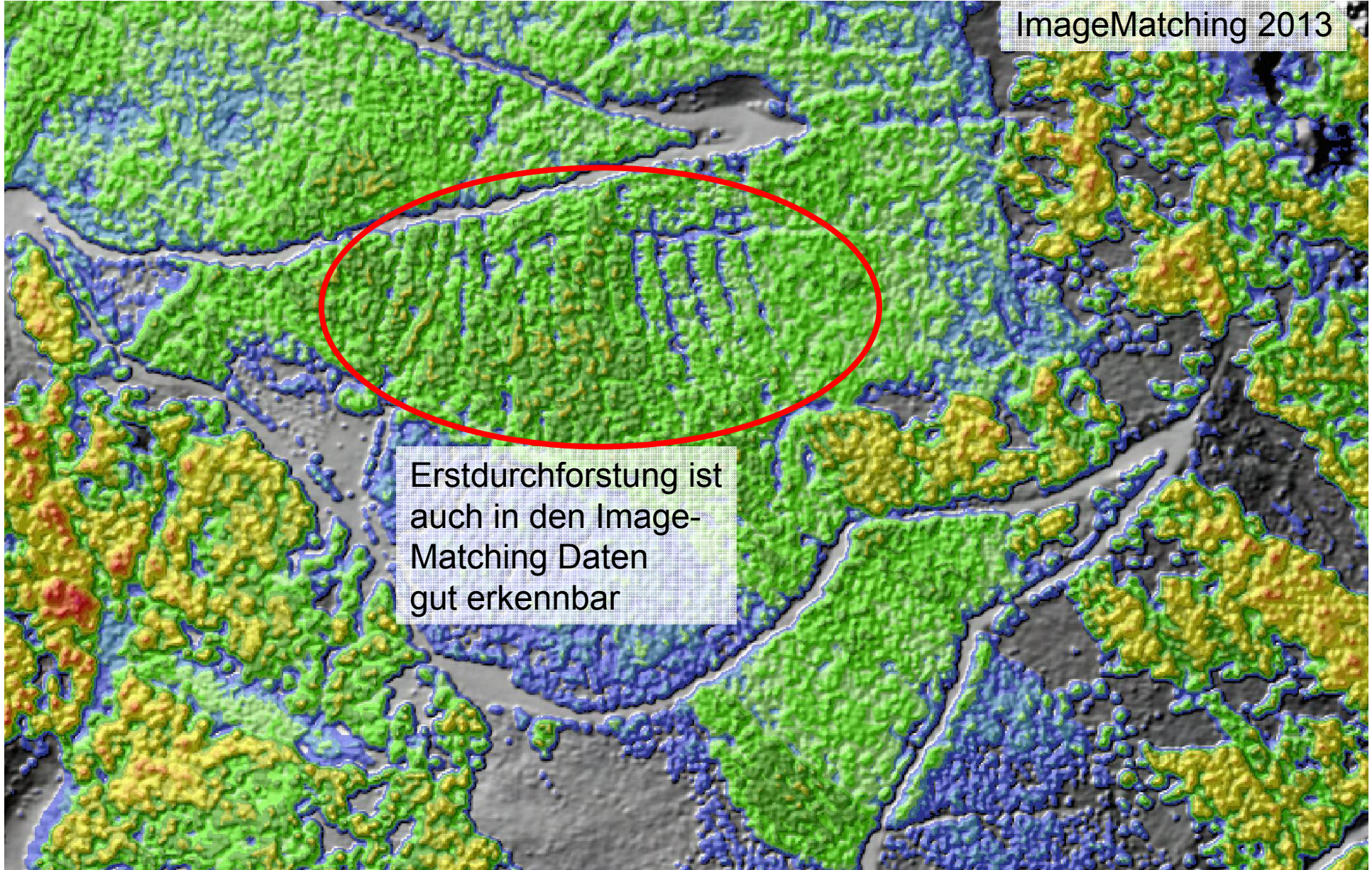




ImageMatching 2013

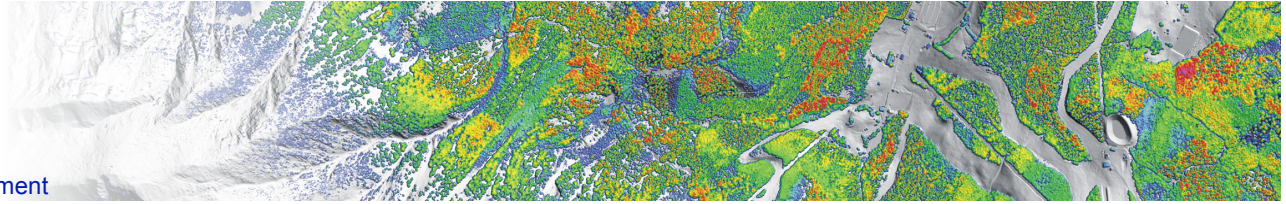


Erstdurchforstung ist auch in den Image-Matching Daten gut erkennbar



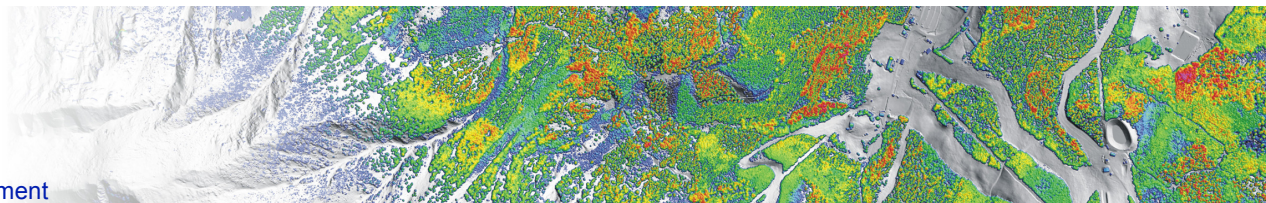


Sentinel 2a+b, alle 5 Tage



Waldwachstumsmodelle:

- Z.B. Moses: benötigt (relative) Positionen der Einzelbäume
=> Konkurrenz der Bäume
- Benötigt Standortparameter
- ALS liefert Exposition, Neigung, Seehöhe, Standorts-Index (Relief-Eigenschaften)
- Terrainmodell ermöglicht reliefbezogene Niederschlagsmodellierung
- Neue ALS-Daten mit 16 Punkten je m² liefern Einzelbaumpositionen und Kronengrößen
- Zeitreihen von Kronenhöhenmodellen liefern den Höhenzuwachs
- Drohnen-Laserscanning liefert alles + Baumdurchmesser



Flächenstatistik

Revier: Nationalpark nord

Abteilung: 74

Fläche: 87,62 ha

Ertragswald	Blöße	Juwu/Dick	ST.Holz	BH.schw	BH.stark	Altholz	Gesamt
Laubwald	0,03		0,06	1,95	1,96	0,05	4,04
Mischwald	1,38	0,10	2,60	38,85	9,01	0,28	52,21
Nadelwald	0,18	0,00	0,35	7,42	3,28	0,02	11,25
Gesamt	1,58	0,10	3,01	48,22	14,25	0,35	67,51

Schutzw.a.Ertr.:	<input type="text"/>	Krummholz:	<input type="text"/>	außer Ertrag gesamt:	<input type="text"/>
Forststraßen:	<input type="text" value="0,33"/>	so. Nichtholzab.:	<input type="text"/>	NHB gesamt:	<input type="text" value="0,33"/>
Waldfläche gesamt:					<input type="text" value="67,83"/>

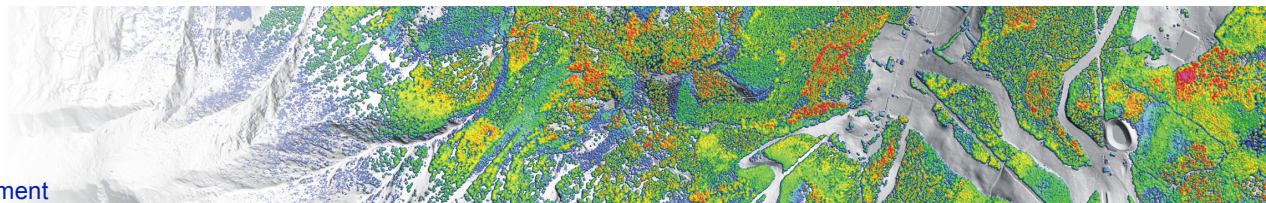
Neben- gründe:	Wiese	Alpe	Alp.Rasen	Gewässer	Ödfläche	Sonstige	Gesamt
	0,84		0,32	0,68	17,95		19,79

Vorrat

(Vfm)

Vorratsberechnung
Joanneum Research
für Steiermärkischen
Waldatlas

Ertragswald	Juwu/Dick	ST.Holz	BH.schw	BH.stark	Altholz	Gesamt
Laubwald		8	583	1.203	28	1.822
Mischwald	2	215	9.929	3.936	150	14.231
Nadelwald	0	48	2.656	1.518	10	4.232
Gesamt	2	271	13.167	6.657	187	20.285



Flächenstatistik

Revier: Nationalpark nord

Abteilung: alle

Fläche: 4.840,68 ha

Ertragswald	Blöße	Juwu/Dick	ST.Holz	BH.schw	BH.stark	Altholz	Gesamt
Laubwald	11,31	51,19	37,17	211,17	197,44	3,94	512,22
Mischwald	62,51	68,17	139,17	480,26	280,08	6,03	1.036,22
Nadelwald	27,34	12,41	116,95	553,00	332,15	8,00	1.049,85
Gesamt	101,16	131,77	293,29	1.244,42	809,67	17,97	2.598,29

Schutzw.a.Ertr.: 162,79 Krummholz: 574,48 außer Ertrag gesamt: 737,27

Forststraßen: 41,55 so. Nichtholzab.: 0,28 NHB gesamt: 41,83

Waldfläche gesamt: 3.377,39

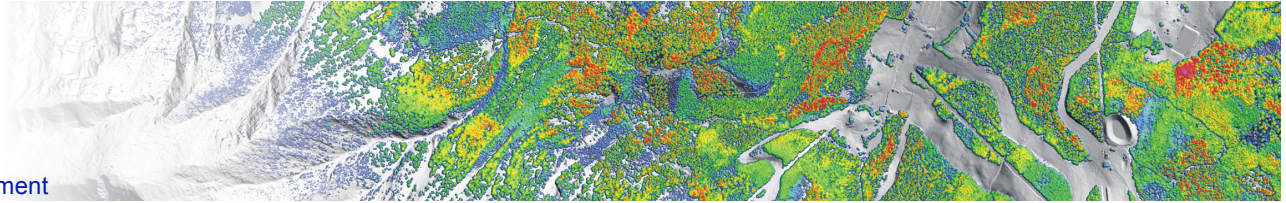
Neben- gründe:	Wiese	Alpe	Alp.Rasen	Gewässer	Ödfläche	Sonstige	Gesamt
	46,35	45,72	321,54	10,14	1.029,14	10,42	1.463,30

Vorrat

(Vfm)

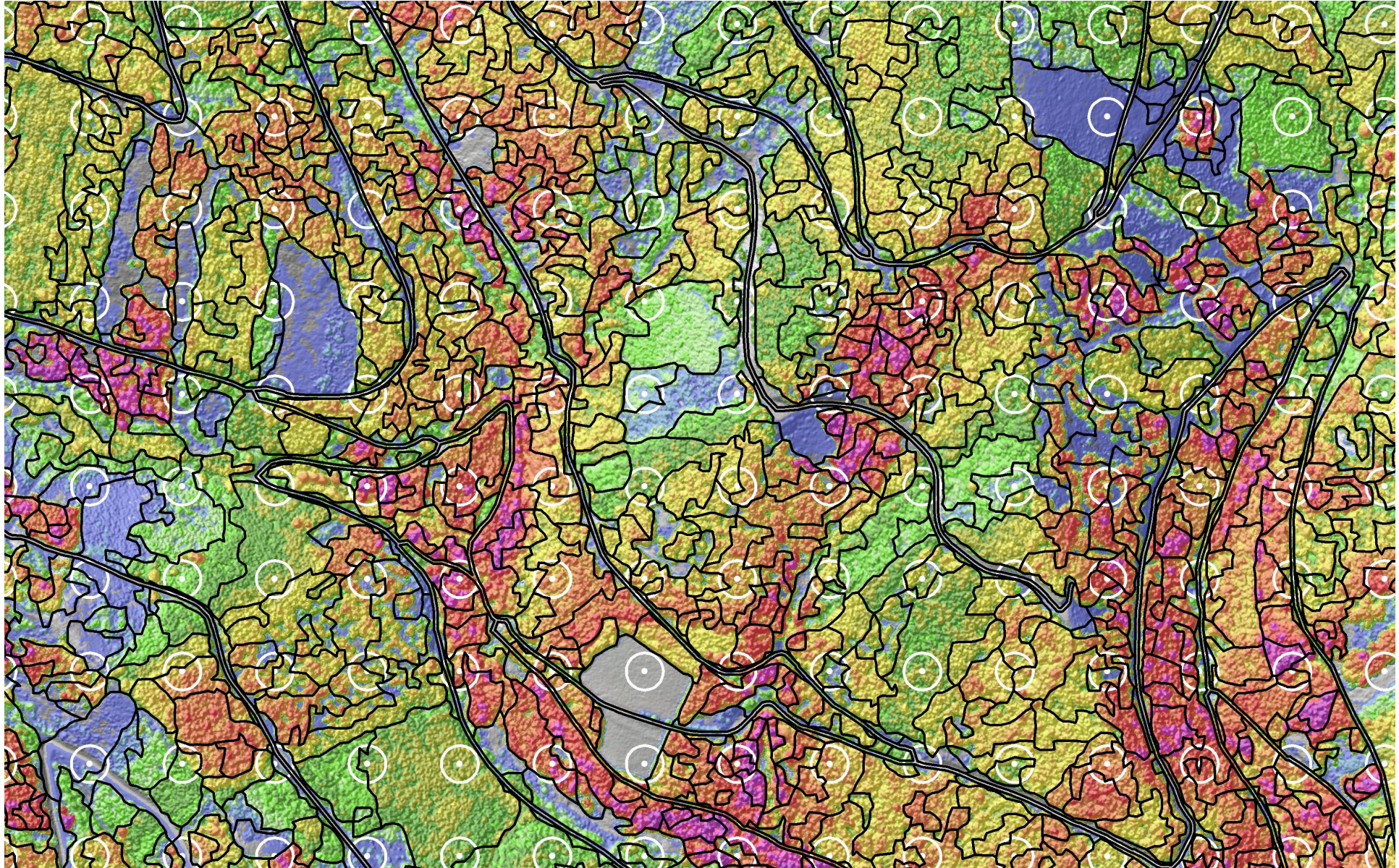
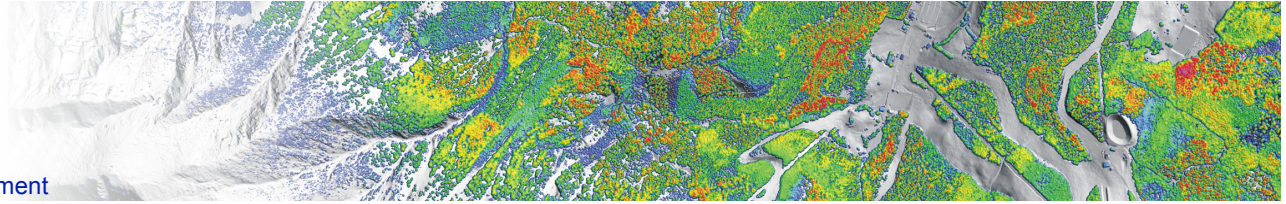
Vorratsberechnung
Joanneum Research
für Steiermärkischen
Walddatlas

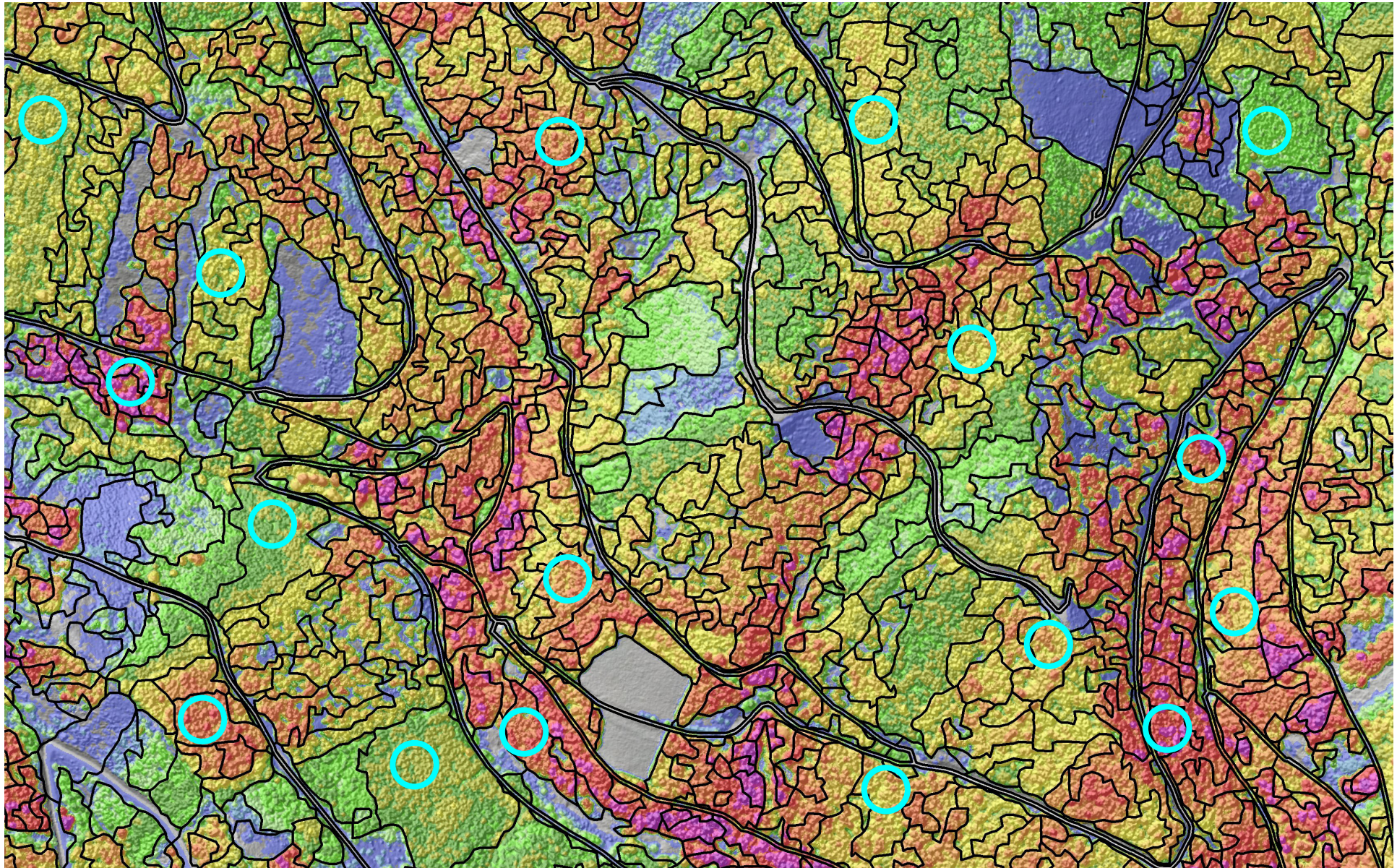
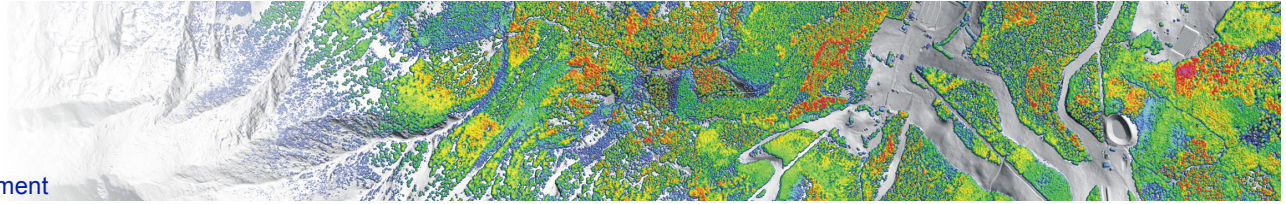
Ertragswald	Juwu/Dick	ST.Holz	BH.schw	BH.stark	Altholz	Gesamt
Laubwald	1.660	2.868	65.640	102.486	2.483	175.137
Mischwald	1.632	10.807	135.726	136.966	4.002	289.134
Nadelwald	556	15.728	187.481	161.465	3.258	368.488
Gesamt	3.848	29.403	388.847	400.917	9.743	832.758

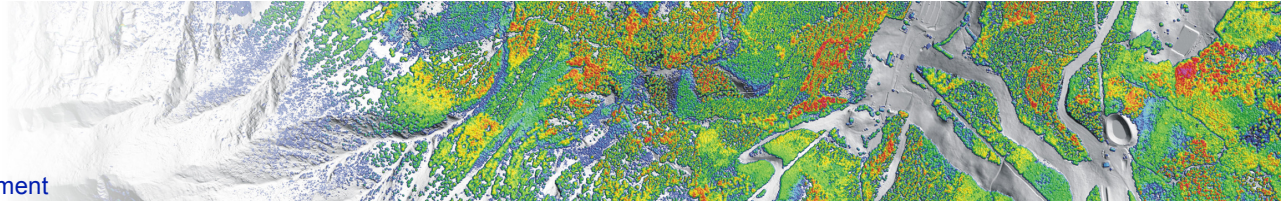


Kalibrierung der Vorräte mit SPI

- Probepunkte auf homogenen Einheiten
- Homogen bei Baumhöhe, Dichte, Nadelholz%
- Wenigen SPI-Punkten => hohe Genauigkeit
- 200-250 Punkte pro Wuchsgebiet
- GPS-verortete Winkelzählproben
- Flächige Aktualisierung nach Kalamitäten

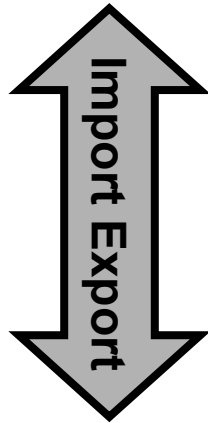
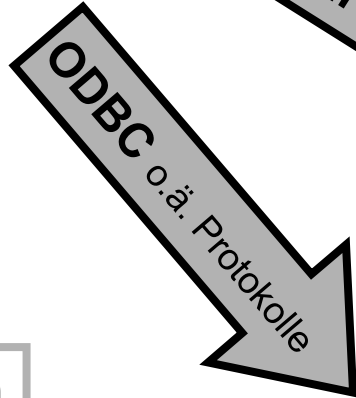
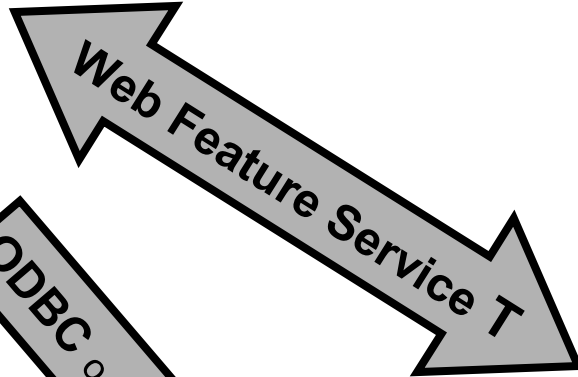
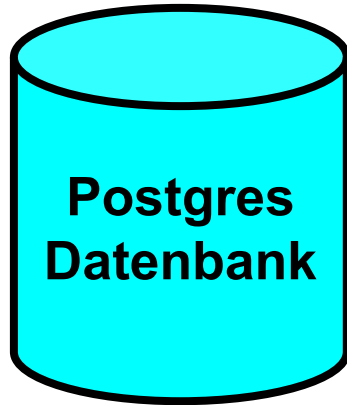
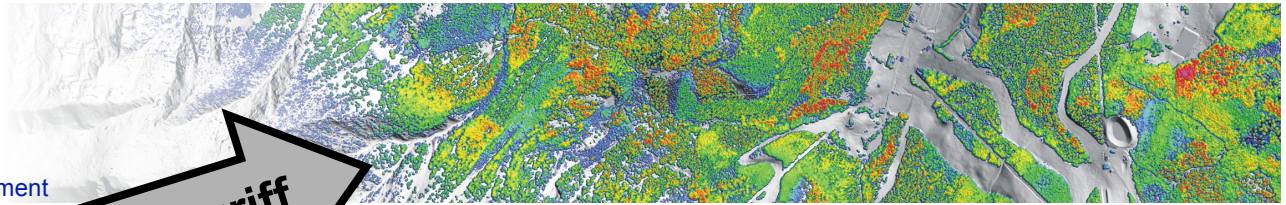






Was macht die SmartForestTools einzigartig?

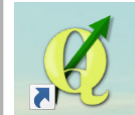
- Alle Daten und Funktionen sind von Beginn an web-unabhängig auf dem Gerät
- Forest as **Point Cloud Format**; Polygone erben automatisch die Attribute von der **FPC** (Einzelbäume möglich)
- (fast) beliebig viele Attribute aus unterschiedlichen Quellen
- Einfache Flächenbildung durch „Spaghetti-Klick“
- Riesige Mengen Bilddaten als Hintergrund werden platzsparend lokal gespeichert und performant dargestellt
- Synchronisation der veränderbaren Datenschichten mit zentraler Datenbank auf Knopfdruck
- Berichtswesen in Excel mit Datenbankzugriff



Shape-Dateien
GPX-Dateien
Tabellen

Wald als Punktwolke

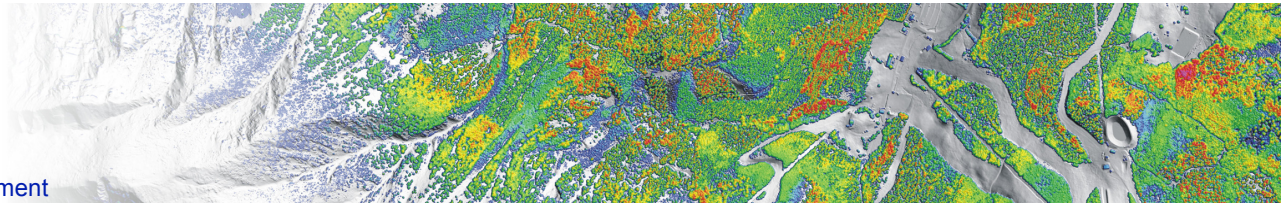
Quantum GIS
Arc GIS
Dektop GIS



Reports
Excel-Auswertungen

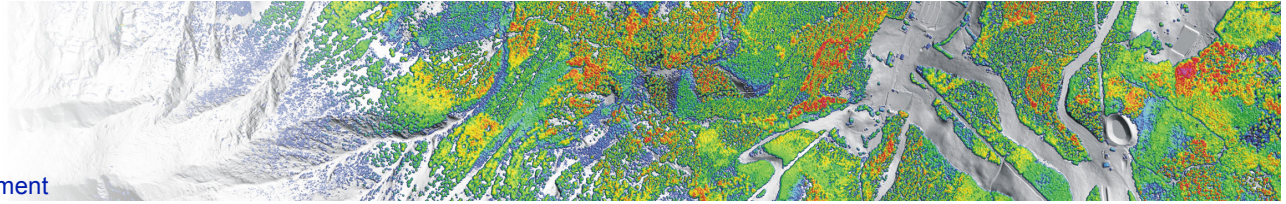
LKO-Salzburg

26. April 2018



Datenverfügbarkeit

- Bundesländer:
 - Orthophotos alle 3 Jahre
 - Laserscanning (teilweise 15 Jahre alt)
 - ALS-Kosten: ~1€/ha, OÖ gratis
- BEV:
 - Orthophotos alle 3 Jahre
 - Oberflächenmodell aus ImageMatching
- BFW: alles



„Tauschmasse“ für LFDs

- Derivate aus Kronenhöhenmodell
 - Segmentierung
 - Vorräte, Baumhöhe, Dichte (wie STMK)
- Datenaustausch im Forstschutz
- Vorbereitete Daten im Fall von Sturmkalamitäten