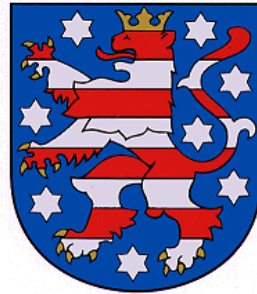




3D Geobasisdaten in Thüringen



9. Thüringer GIS-Forum

Erfurt, 03.07.2014

Stefan Ciesilski und Ringo Staudt

TLVermGeo, Entwicklung Geoinformationssysteme

Stefan.Ciesilski@tlvermgeo.thueringen.de

Ringo.Staudt@tlvermgeo.thueringen.de

Geobasisdaten des Amtlichen Vermessungswesens in Deutschland



Geobasisdaten des Amtlichen Vermessungswesens in Deutschland



- anwendungsneutral
- bundesweiter Grunddatenbestand
- bundesweit einheitliche Modellierungsgrundsätze
- basierend auf internationalen Normen und Standards

AFIS®



steht für:

Amtliches
Festpunkt-
Informations-
System

ALKIS®



steht für:

Amtliches
Liegenschafts-
Kataster
Informations-
System

ATKIS®



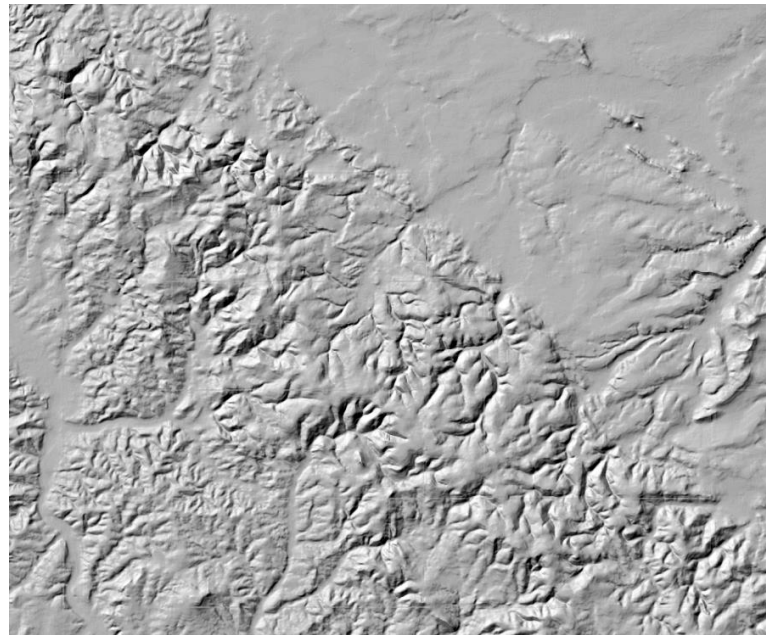
steht für:

Amtliches
Topographisch-
Kartographisches
Informations-
System

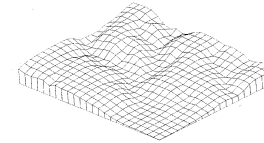
3-Dimensionale Geobasisdaten



Digitales Geländemodell (DGM)

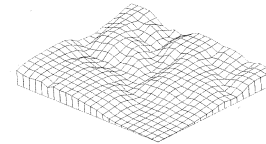


DGM5 des TLVermGeo



- 1996-2006 Erstellung mittels Laserscanning-Verfahren
- LIDAR-Rohdaten mit unregelmäßigen Punktabständen (1-5m)
- bis 2014 partielle Fortführung über Luftbilder
- für das gesamte Land vorhanden
- 5 m x 5 m – Raster (DGM5/5)
- Höhengenaugigkeit von +/- 0,5 m
- keine Strukturinformationen

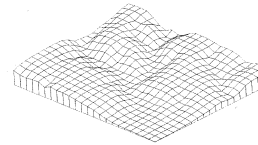
DGM2 des TLVermGeo



- ab 2011 Aufbau DGM 2 mittels Laserscanning
- Laserscan-Rohdaten mit hoher Punktdichte (ca. 0,5m)
- zyklische Fortführung mittels Laserscanning ab 2014 pro Jahr 1/6 der Landesfläche
- **gesamte Landesfläche** ab 2014 verfügbar
- 2 m x 2 m – Raster
- 0,20 – 0,50 m Lage- und Höhengenaugigkeit (geländeabhängig)
- keine Strukturinformationen

DGM2 / DGM5 des TLVermGeo

Digitales Geländemodell



- **DGM2** **2 m x 2 m – Raster** (neu)
- **DGM5** **5 m x 5 m – Raster** (bisher)

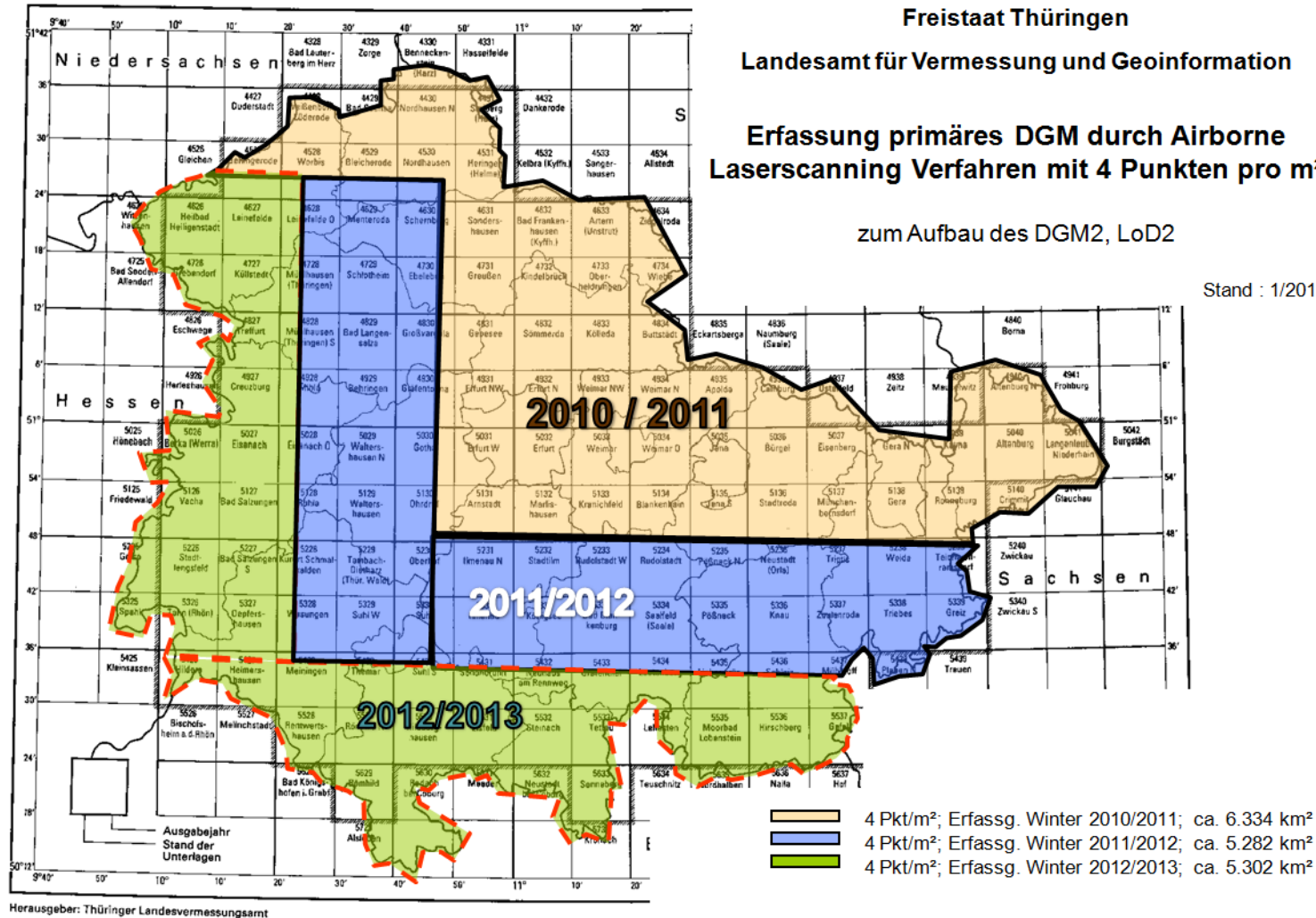


Ableitung durch Generalisierung

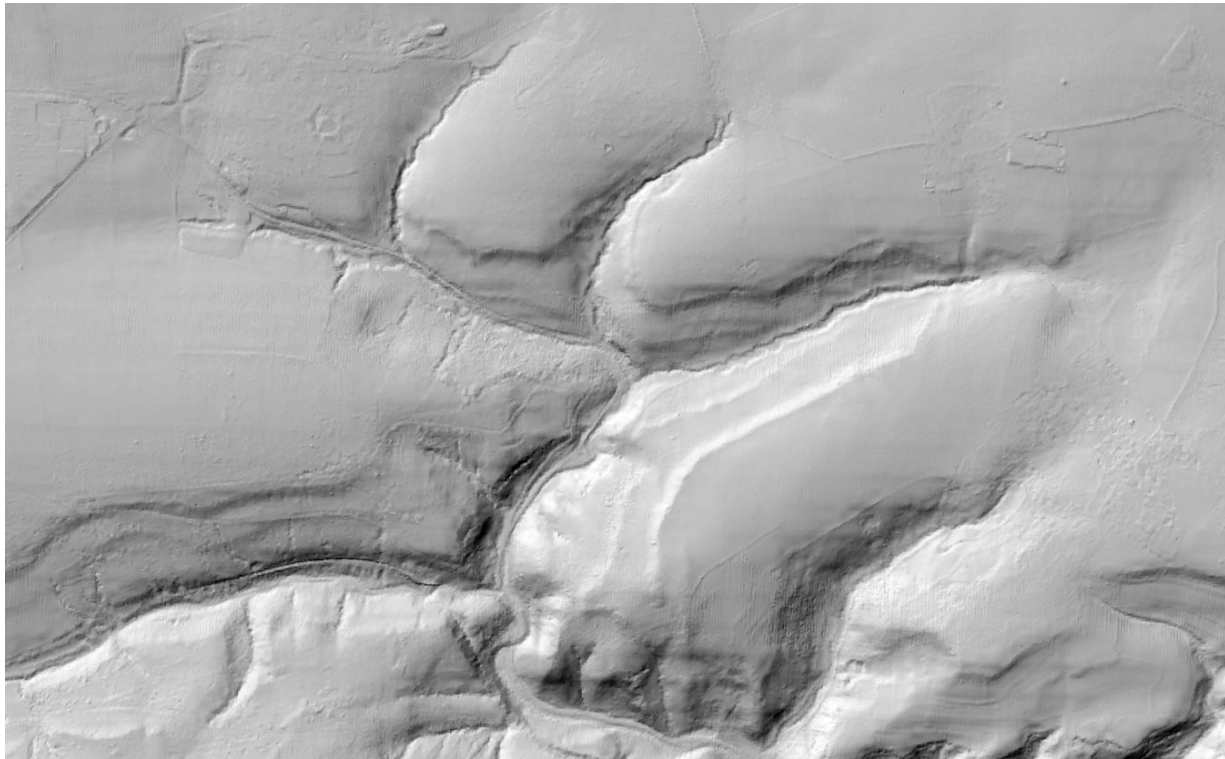
- **DGM25** **20 m x 20 m – Raster**
- **DGM50** **50 m x 50 m – Raster**
- **DGM100** **100 m x 100 m – Raster**

DGM2 des TLVermGeo





DGM in der Geodateninfrastruktur



Darstellungs- und
Downloaddienst für
INSPIRE

Anhang II – Thema Höhe

Umsetzung Mitte 2014

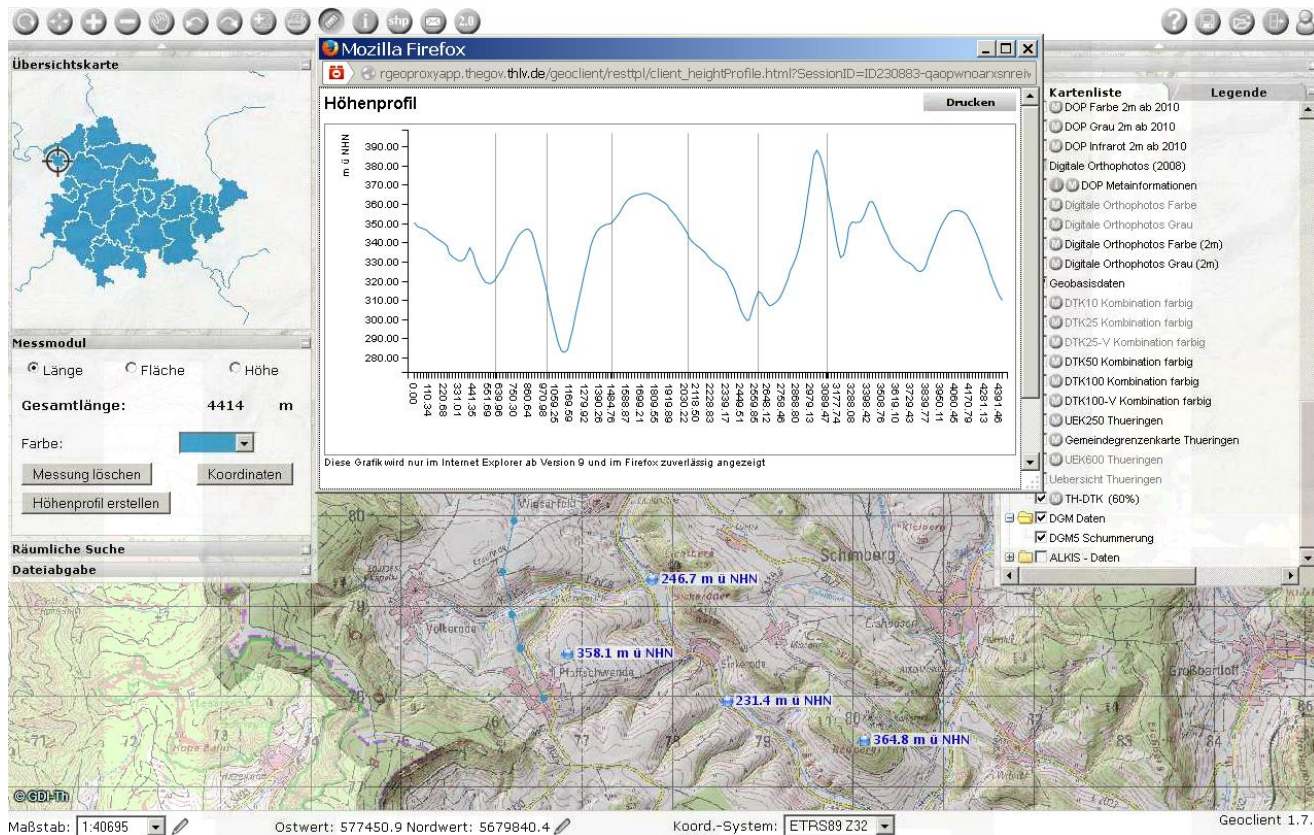
DGM in der Geodateninfrastruktur



Zusatzfunktionen für den Geoclient der GDI-Thüringen (Geoproxy)

- Höhenmessung
- Profilmessung
- Anzeige von Höhenniveaus

→ Umsetzung Mitte 2014



Laser / LIDAR - Daten



Laser / LiDAR - Daten

LiDAR = Light detection and ranging

- Methode zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung und zur Fernmessung atmosphärischer Parameter
- mit Radar vergleichbar, jedoch werden Laserstrahlen anstelle von Funkwellen verwendet
- Grundfunktion eines LiDAR-Systems = **Entfernungsmessung**
- Instrument sendet Laserpulse aus und erfasst das von einem Objekt zurückgestreute Licht
- Entfernung zum Objekt wird aus der Laufzeit der Signale und der Lichtgeschwindigkeit berechnet

LIDAR - Daten

Laserdaten

Laserscandaten 1996 – 2006 (für DGM 5)

0,1 - 1,8 Punkte pro m²

Punktabstand ca. 1 – 5 Meter (unregelmäßig)

Laserscandaten ab 2011 (für DGM 2)

4 Punkte pro m²

Punktabstand ca. 0,5 Meter

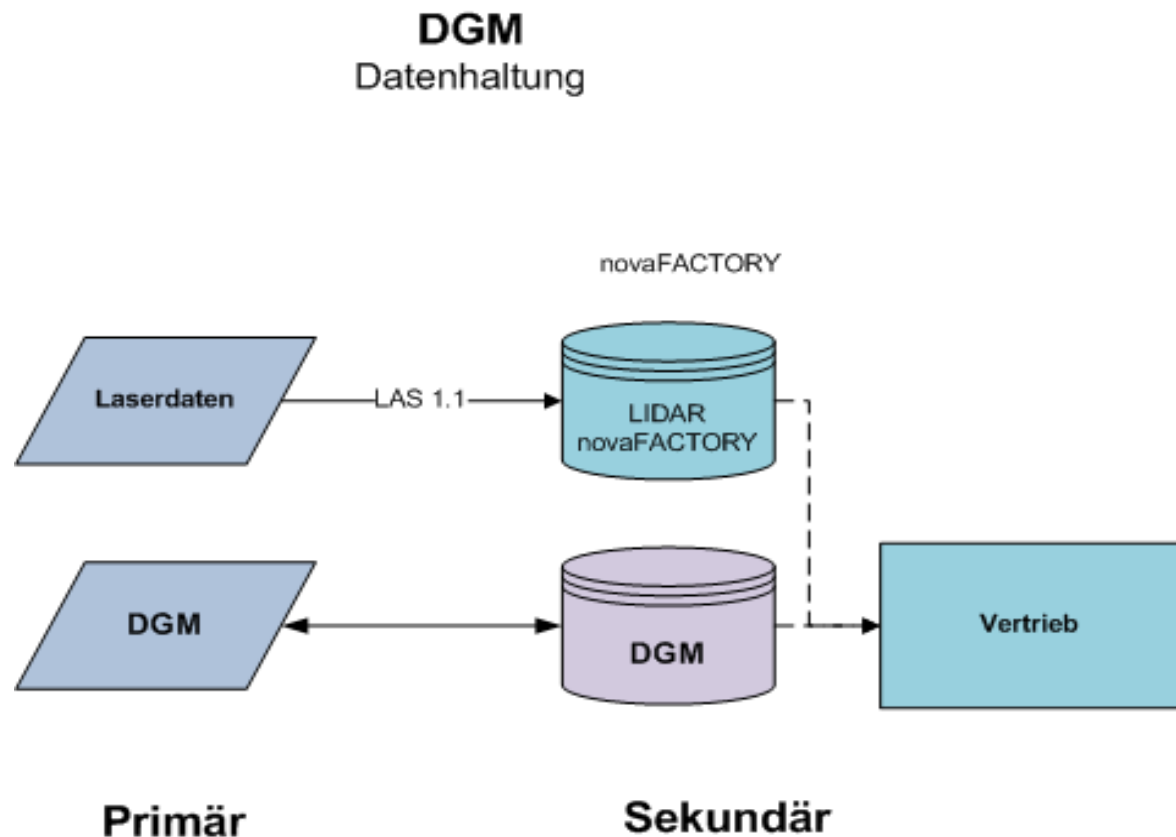
zyklische Fortführung ab 2014



Datenbank DGM / Laserdaten

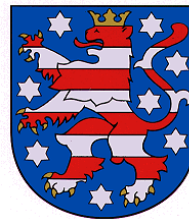
novaFACTORY

- landesweit blattschnittfrei
- als Sekundärdatenhaltung für Vertrieb und Erstellung der 3D-Gebäudemodelle
- Fortführung und Primärdatenhaltung filebasiert in Produktionsumgebung der Photogrammetrie





3D Gebäudedaten



Amtliche 3D-Gebäudedaten

Die Erfassung, die Modellierung und der Nachweis der Gebäude für die geotopographische Landesaufnahme und die Führung des Liegenschaftskatasters ist eine Kernaufgabe des deutschen Vermessungswesens.

Dazu gehört auch die dritte Dimension.

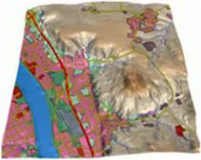
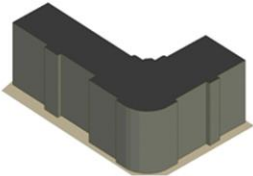
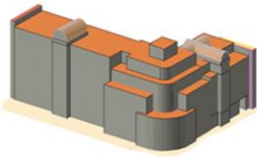
Amtliche 3D-Gebäudedaten

Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen (AdV) strebt an, dazu *3D-Gebäudemodelle* bereitzustellen. Der Aufbau von *3D-Gebäudemodellen* kann in zwei Realisierungsstufen erfolgen:

1. Realisierungsstufe **LoD1** (Blockmodell bzw. Klötzchenmodell): Es wird angestrebt, LoD1 **ab 2013** bundesweit einheitlich bereitzustellen.
2. Realisierungsstufe **LoD2** (Blockmodell bzw. Klötzchenmodell mit Standarddachformen): Es ist wünschenswert, dass in den Ländern mittelfristig LoD2 bereit stehen. Eine terminliche Präzisierung für die bundesweite Verfügbarkeit erfolgt **von 2013 an**.

Beschluss 121/10 gemäß Nr. 5.1 der GO-AdV

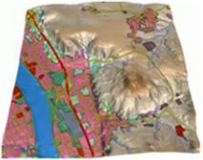
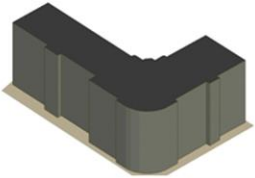
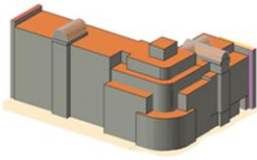
3D-Gebäudemodell, Level of Detail:

LoD0	LoD1	LoD2	LoD3	LoD4
Regionalmodell	Blockmodell; Klötzchenmodell	Erweitertes Block- modell	Detailmodell	Innenraummodell
				

Projekt 3D-Geobasisdaten

Digitales Geländemodell, 3D-Gebäude und Solarpotenzial-Kataster
TLVermGeo 01/2010

3D-Gebäudemodell, Level of Detail:

LoD0	LoD1	LoD2	LoD3	LoD4
Regionalmodell	Blockmodell; Klötzchenmodell	Erweitertes Block- modell	Detailmodell	Innenraummodell
				

Vermessungsverwaltung in Thüringen

Landesweite Datenbereitstellung und
Aktualisierung

Kommunen – andere Stellen

Projekt 3D-Geobasisdaten

Digitales Geländemodell, 3D-Gebäude und Solarpotenzial-Kataster
TLVermGeo 01/2010

Rahmenbedingung

- **Nutzerbedarf**
- **Beschluss der Vermessungsverwaltungen der Länder** (AdV-Plenum 121/10 2009 in Erfurt)
- **Aufhebung Einmessungspflicht für Gebäude in Thüringen**
(Gesetzesänderung des ThürVermGeoG vom 30.07.2012)

THÜRINGEN UND MITTELDEUTSCHLAND

Mittwoch, 26. Oktober 2011

„Wir wollen Unschärfen in Kauf nehmen“

Bauminister Christian Carius (CDU) will mit Luftaufnahmen Gebäudebestand erfassen / Vermessungsingenieure zweifeln an Genauigkeit

Erfurt. Entlastung für Hausbesitzer in Thüringen geplant: Bauminister Christian Carius (CDU) will die Einmessungspflicht für neue Gebäude abschaffen. Die Vermessungsarbeit soll künftig komplett mit hochauflösenden Kameras aus der Luft erfolgen. Die Aufnahmen werden dann in das Kataster übertragen. „Wir wollen das Kataster nicht abschaffen, sondern nur Unschärfen in Kauf nehmen“, sagte Carius dieser Zeitung. Die Methode liefere eine vollständige Bestandsaufnahme, habe aber auch den Nachteil, dass bei der Vermessung der Immobilien Abwei-

chungen von bis zu 30 Zentimeter möglich sind. Dies sei in der Regel aber unproblematisch.

Der ungewöhnliche Vorgang hat einen ebenso kuriosen Hintergrund. Als Thüringen vor drei Jahren zum ersten Mal flächendeckend überflogen und erfasst wurde, habe man statt einer Million ordentlich im Kataster erfasster Gebäude zwei Millionen entdeckt, erklärt Carius. Nur wenige Thüringer waren offenbar dem Gesetz gefolgt und haben einen Liegenschaftsnachweis durch ein Vermessungsbüro anfertigen lassen – immerhin

ist dies mit Kosten von 800 bis über 1000 Euro verbunden. Nun will Carius Gnade vor Recht ergehen lassen, die Pflicht ganz aufheben und gleich dem Luftbild vertrauen. Jedes Jahr wird ein Drittel der Landesfläche überflogen, so dass die Daten nach spätestens drei Jahren aktualisiert sind. Benötigt werden die Angaben hauptsächlich für Planungsarbeiten. Carius weiß aber auch, dass eine Nachforderung der Einmessung schnell finanzielle Dimensionen annehmen und damit Proteste ähnlich der Problematik um die Abwasserbeiträge auslösen könnte.

Stattdessen legt sich der Minister lieber mit den rund 70 hoheitlich beliehenen Vermessungsingenieuren im Freistaat an, die befugt sind, Liegenschaftsvermessungen auszuführen. Ihr Berufsverband (BDVI) beklagt nicht nur die drohenden finanziellen Einbußen, auch die Genauigkeit der Luftbilder wird bezweifelt. „Aus der Luft kann ein Holzstapel oder Partyzelt leicht mit einem Gebäude verwechselt werden“, erklärt der Verbandsvorsitzende Torsten Hentschel. Genauso kann ein Haus mit einer grünen Dachfarbe in der umgebenden Wiese in „verschwinden“.

In Sachsen habe man bereits damit Erfahrungen gesammelt und heute viel Mehrarbeit mit nachträglichen Einmessungen. „Es geht ja nicht nur um schöne Karten, sondern letztlich um das Eigentum und das Grundbuch“, sagt Hentschel. Nachdem das Kataster in der DDR sehr nachlässig geführt wurde, sei es heute wieder auf einem guten Stand. Sich nur auf Luftbilder zu verlassen, sei ein Rückschritt. Bis zum Frühjahr 2012 will Carius den Gesetzentwurf für die Vermessung aus der Luft dem Landtag zum Beschluss vorlegen.

Robert Büssow

Thüringer Gesetz zur Änderung von Rechtsvorschriften im Vermessungs- und Geoinformationswesen

Der Landtag hat das folgende Gesetz beschlossen:

Artikel 1 Änderung des Thüringer Vermessungs- und Geoinformationsgesetzes

Das Thüringer Vermessungs- und Geoinformationsgesetz vom 16. Dezember 2008 (GVBl. S. 574) wird wie folgt geändert:

§ 11 Fortführung

- (1) Das Liegenschaftskataster ist durch Fortführung aktuell zu halten.
- (2) Der Nachweis der Liegenschaften soll sich auf eine örtliche Liegenschaftsvermessung gründen. Von einer örtlichen Liegenschaftsvermessung kann abgesehen werden, wenn
 1. der Nachweis der Flurstücke mit der erforderlichen Genauigkeit nach einer Sonderung oder
 2. ~~die Aktualität des Nachweises des Gebäudes nur mit einer anderen geeigneten Liegenschaftsvermessungsmethode gewährleistet werden kann.~~

Die oberste Kataster- und Vermessungsbehörde entscheidet im Benehmen mit den Berufsvertretungen der Vermessungsstellen nach § 17 Abs. 2 Satz 2 Nr. 2 über die Zulassung der anderen geeigneten Liegenschaftsvermessungsmethoden.

- (3) Die Fortführung des Nachweises von Liegenschaften ist den jeweiligen Eigentümern sowie den Inhabern grundstücksgleicher Rechte bekannt zu geben, soweit die Veränderung eine unmittelbare Rechtswirkung nach außen entfaltet.
- (4) Fortführungen des Liegenschaftskatasters, die für das Grundbuch und die Nachweise der Finanzbehörden von Bedeutung sind, werden den zuständigen Behörden mitgeteilt.

§ 11 Fortführung

- (1) Das Liegenschaftskataster ist durch Fortführung aktuell zu halten.
- (2) Der Nachweis der Flurstücke soll sich auf eine örtliche Liegenschaftsvermessung gründen. Von einer örtlichen Liegenschaftsvermessung kann abgesehen werden, wenn der Nachweis der Flurstücke nach einer Sonderung sachgerecht geführt werden kann.
- (3) **Der Nachweis der Gebäude gründet sich auf**
 1. **örtliche Liegenschaftsvermessungen,**
 2. **Luftbilddauswertungen oder**
 3. **Auswertungen sonstiger geeigneter Unterlagen.**
- (4) Die Fortführung des Nachweises von Liegenschaften ist den jeweiligen Eigentümern sowie den Inhabern grundstücksgleicher Rechte bekannt zu geben, soweit die Veränderung eine unmittelbare Rechtswirkung nach außen entfaltet. Bei mehr als 20 betroffenen Personen kann die Bekanntgabe auch durch Offenlegung erfolgen. Können Beteiligte oder deren Aufenthaltsort nur mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand ermittelt werden, so ist die Fortführung durch Offenlegung bekannt zu geben. § 10 Abs. 4 Satz 4 bis 6 gilt entsprechend.
- (5) Fortführungen des Liegenschaftskatasters, die für das Grundbuch und die Nachweise der Finanzbehörden von Bedeutung sind, werden den zuständigen Behörden mitgeteilt.

**Thüringer Gesetz
zur Änderung von Rechtsvorschriften im Vermessungs- und Geoinformationswesen**

Der Landtag hat das folgende Gesetz beschlossen:

**Artikel 1
Änderung des Thüringer Vermessungs- und Geoinformationsgesetzes**

Das Thüringer Vermessungs- und Geoinformationsgesetz vom 16. Dezember 2008 (GVBl. S. 574) wird wie folgt geändert:

§ 23

Aktualität des Nachweises von Gebäuden

(1) Wird ein im Liegenschaftskataster nachzuweisendes Gebäude neu errichtet oder im Grundriss verändert, so ist der betreffende Eigentümer verpflichtet, die zur Fortführung des Liegenschaftskatasters erforderliche Liegenschaftsvermessung auf seine Kosten durchführen zu lassen und die Fortführung des Liegenschaftskatasters zu beantragen.

(2) Ist die Liegenschaftsvermessung nach Absatz 1 zwei Monate nach Fertigstellung des Gebäudes noch nicht beantragt worden, soll die obere Kataster- und Vermessungsbehörde die ausstehende Einmessung von Amts wegen einleiten und die weiteren zur Fortführung des Liegenschaftskatasters nötigen Maßnahmen vornehmen. Kostenschuldner ist in dem Fall, wer zu Beginn der örtlichen Vermessungsarbeiten Eigentümer des Gebäudes ist. Diese Kostenpflicht löst gegebenenfalls eine zuvor nach Absatz 1 eingetretene Kostenpflicht ab.

Resultierende Aufgaben:

- 3D-Einmessung Gebäude für ALKIS aus Luftbildern
- dadurch in einem Arbeitsgang landesweite Erfassung und Fortführung des LOD2 möglich
- Grundrisse der LOD2-Gebäude werden im Liegenschaftskataster verfügbar gemacht

Datengrundlage

- Gebäudegrundrisse aus Liegenschaftskataster
- Digitale Geländemodelle (LOD1 = DGM5, LOD2 = DGM2)
- Laserscanning-Daten
- Luftbilder
- Digitale Orthophotos
- Gebäudehöhen aus Ableitung der TLUG (LOD1)

Gebäude in Thüringen

etwa 2 Millionen Gebäude im Liegenschaftskataster

davon durch Landesbefliegung 2008:

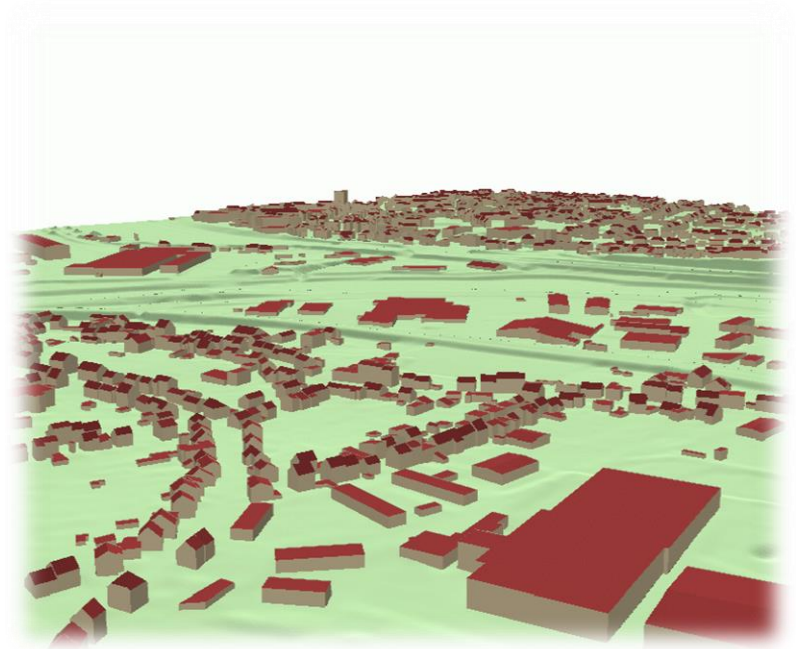
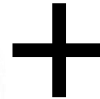
- 750.000 Gebäude ergänzt und
- 350.000 verändert

Projektziel

ALKIS

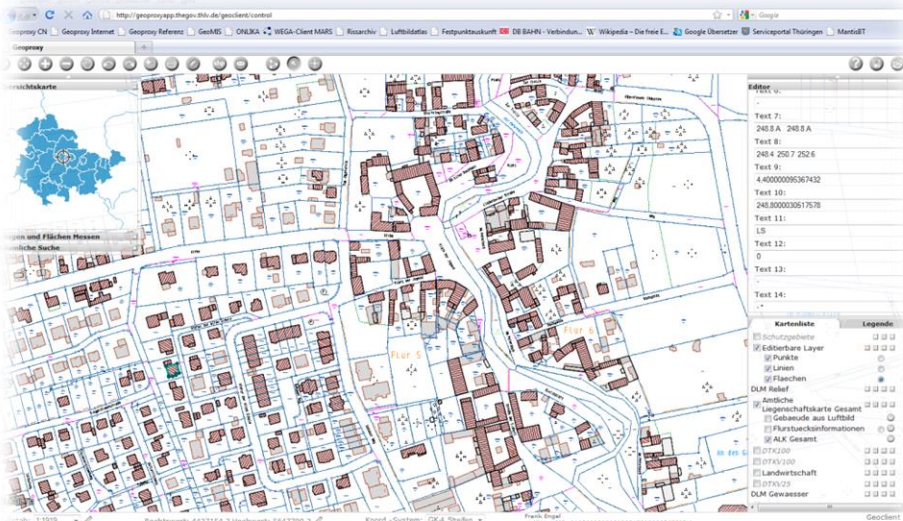


**aktueller fortführbarer
Gebäudebestand aus aktuellen
Luftbildern**



Erstellung LOD 2

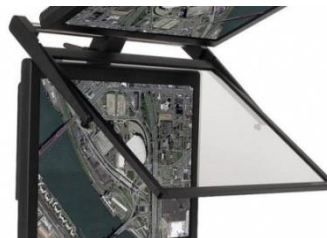
**Fortführung - Bereitstellung für
Vertrieb und Geodateninfrastruktur**



Ausgangsdaten



Erfassung und Fortführung



Geobasisdaten



ALKIS-Fortführung



Level of Detail 1 (LoD1),
Klötzchenmodell



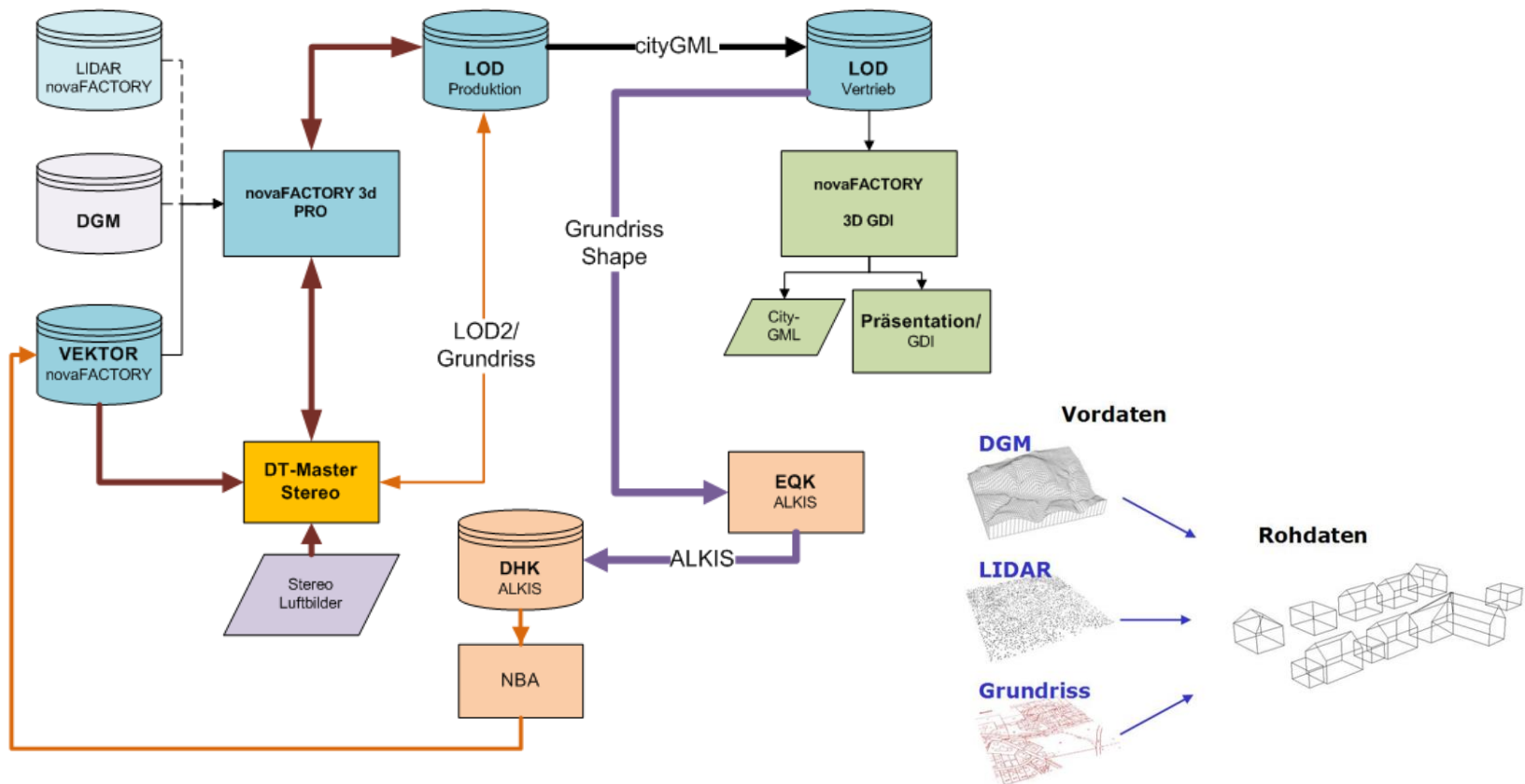
Level of Detail 2 (LoD2),
3D-Modell mit Außenhülle
und Dachstruktur



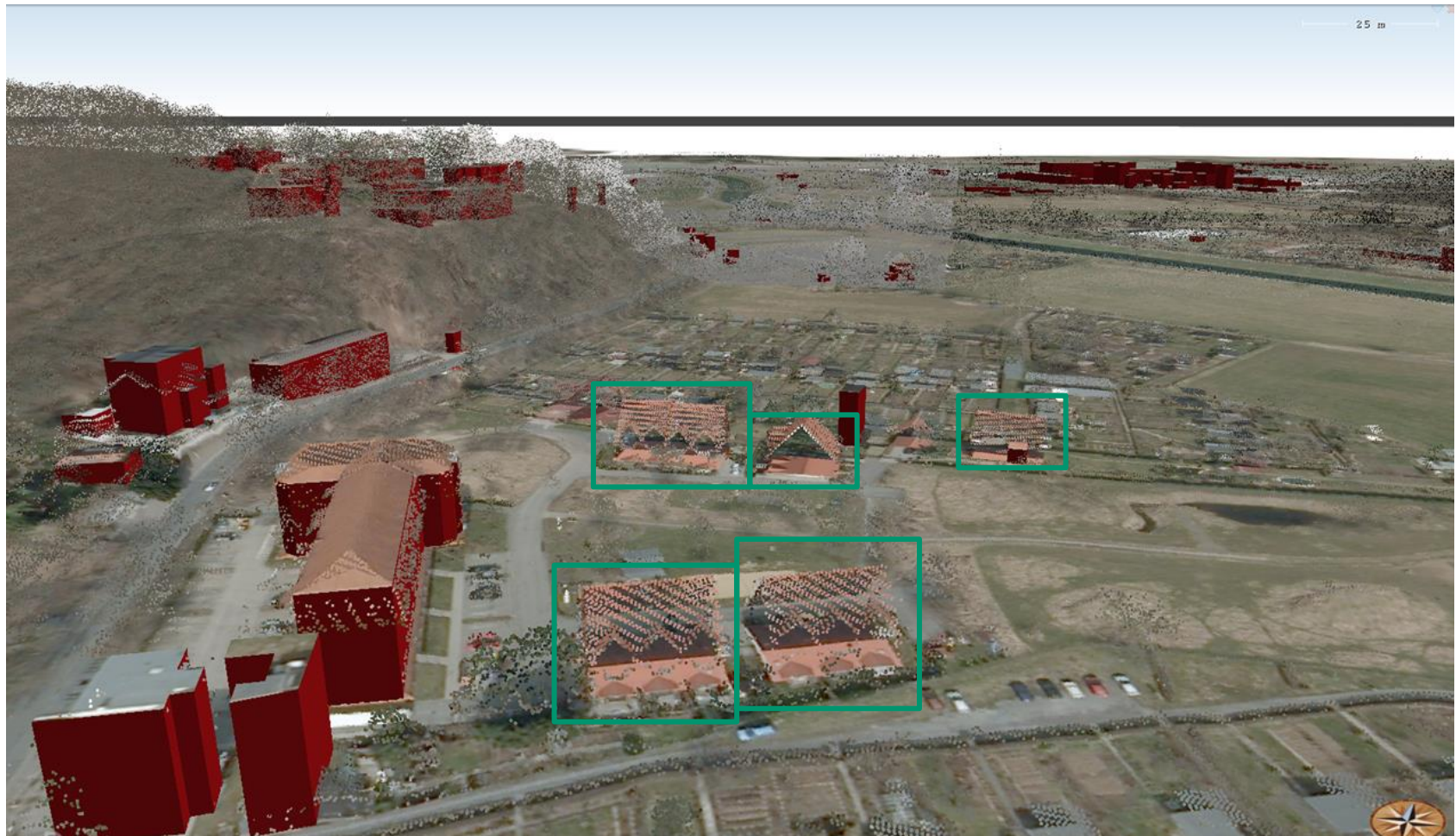
Kombination der
Geobasisdaten des
TLVermGeo

Erfassung Gebäudegrundriss und LOD 2

Erfassung von Gebäuden aus Luftbildern
Erfassung, Datenhaltung und Abgabe 3D Gebäude
in AAA-Systemumgebung



Qualitätssicherung mit aktuellen Laserdaten



3D-Gebäudedaten im LoD 1

landesweit für Gebäudenachweis des
Liegenschaftskatasters ab März 2013 verfügbar



**Pressekonferenz und TV-Bericht
am 27.03.2013**

3D-Gebäudedaten im LoD 1

landesweit auf Basis ALKIS

**Blattschnittfrei in eigener
3D-Gebäudedatenbank
(novaFACTORY)**

**wird auf Basis ALKIS
fortgeführt**



Abgabe in standardisierten Exportformaten

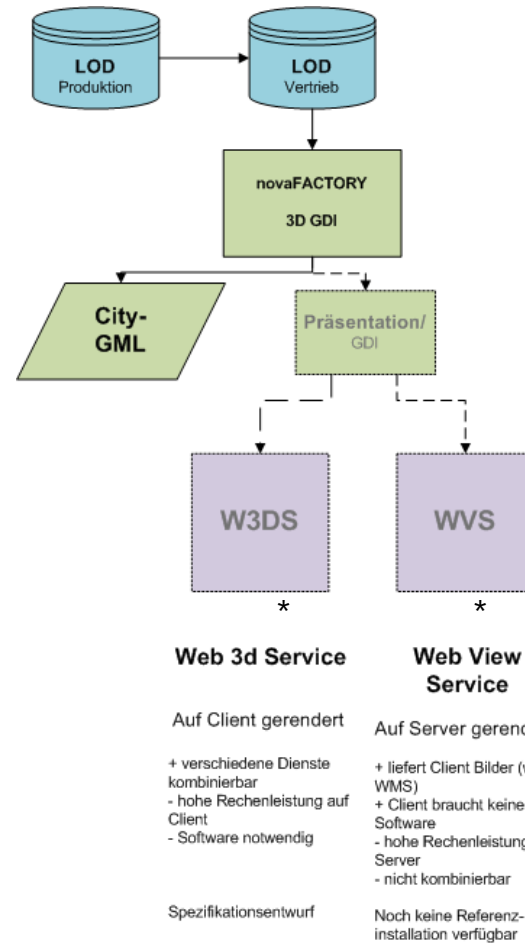
- **CityGML** (3D-Gebäudestandard)
- **Kml** (Google Earth)
- **Industriestandard** (3D-Shape, 3D-DXF, 3D-PDF)

Datenbereitstellung GDI-Th

- Web / GDI erst, wenn
> Standards verfügbar

und

> Bedarf vorhanden

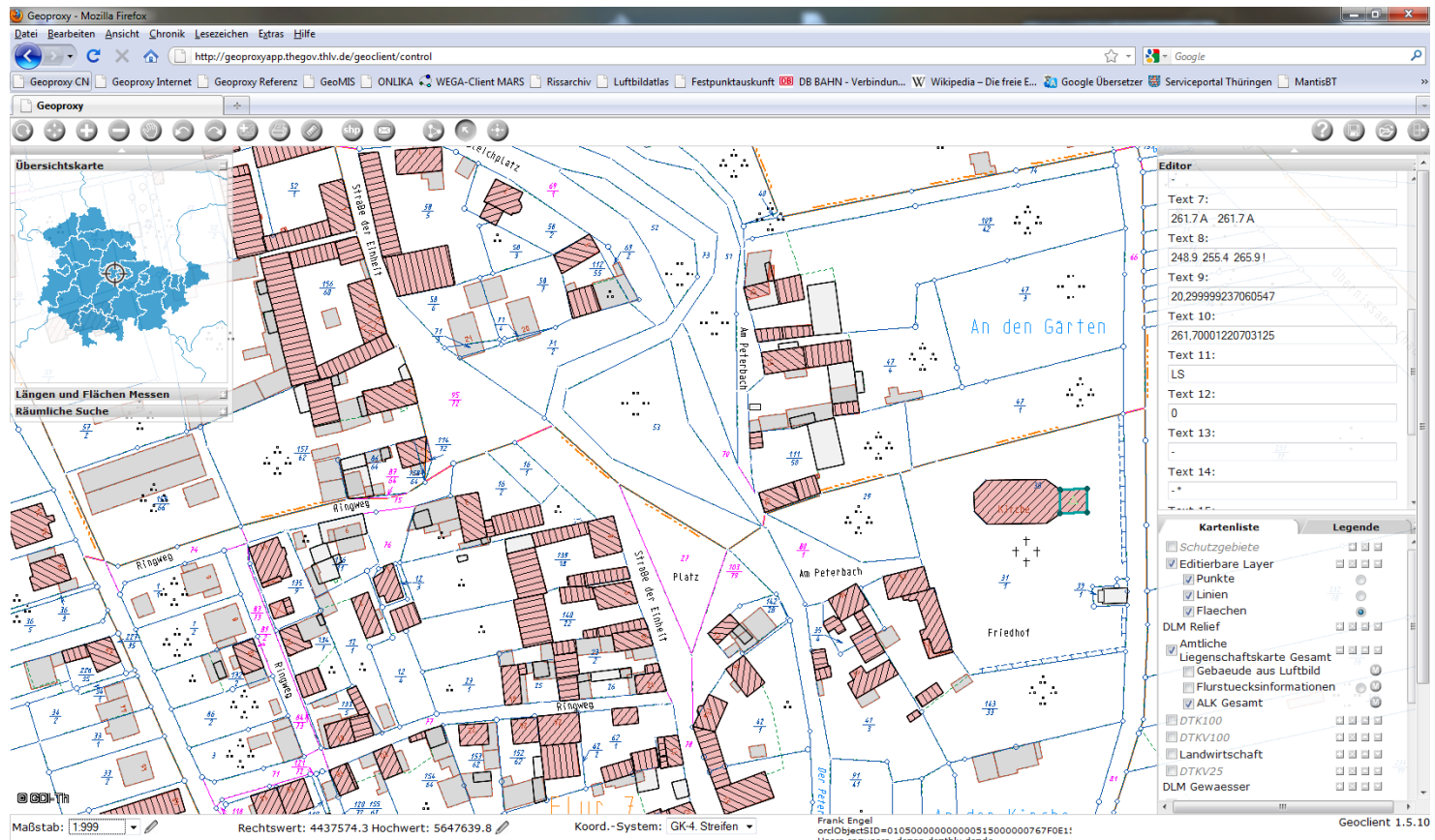


*

„OGC-konforme Bereitstellung von
3D-Geodaten“
Nicole Saravanja AVN 1/2011

LOD 1

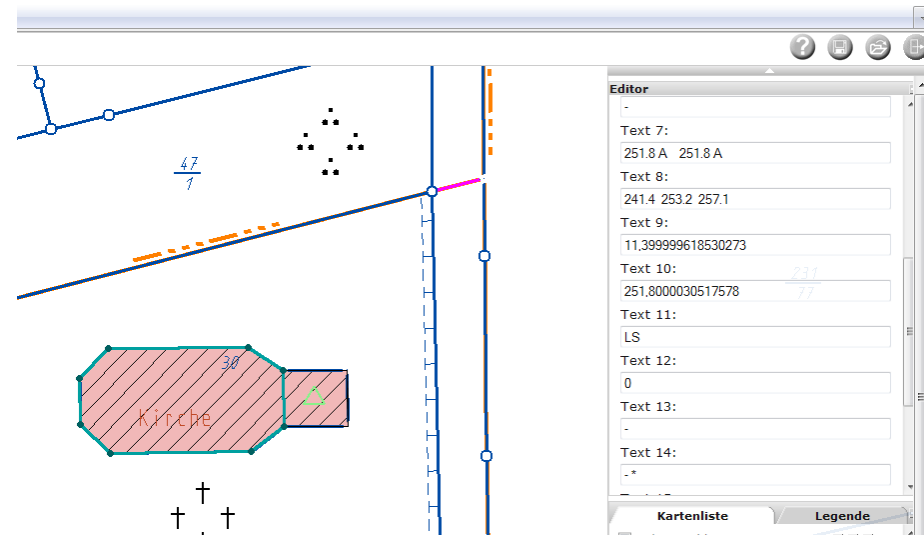
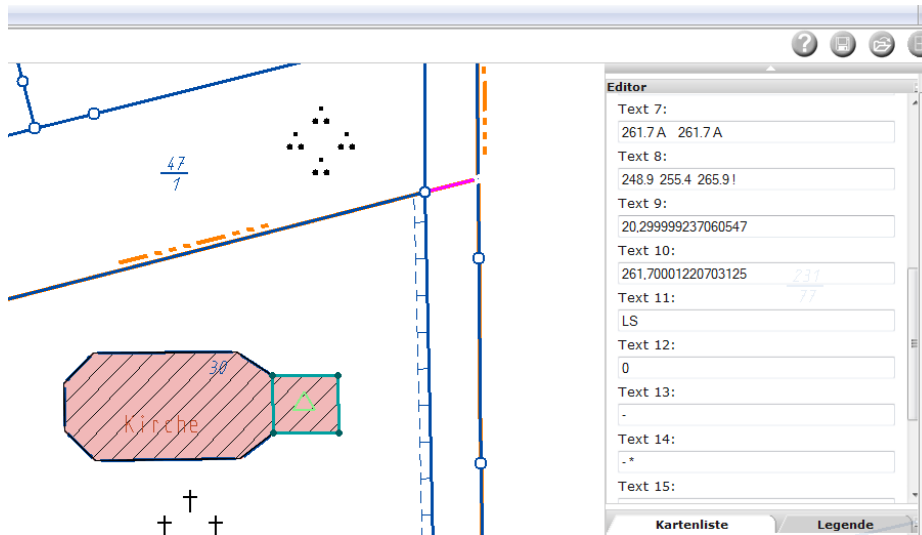
2D+ Attribute additiv in ALKIS im Client der GDI



LOD 1

2D+

Attribute additiv in ALKIS im Client der GDI



3D Gebäudemodell

Manuelle Nacharbeit
Automatische Generierung

ALKIS

Erfassung fehlender
Gebäudegrundrisse

Durchmusterung

Zyklische Befliegung

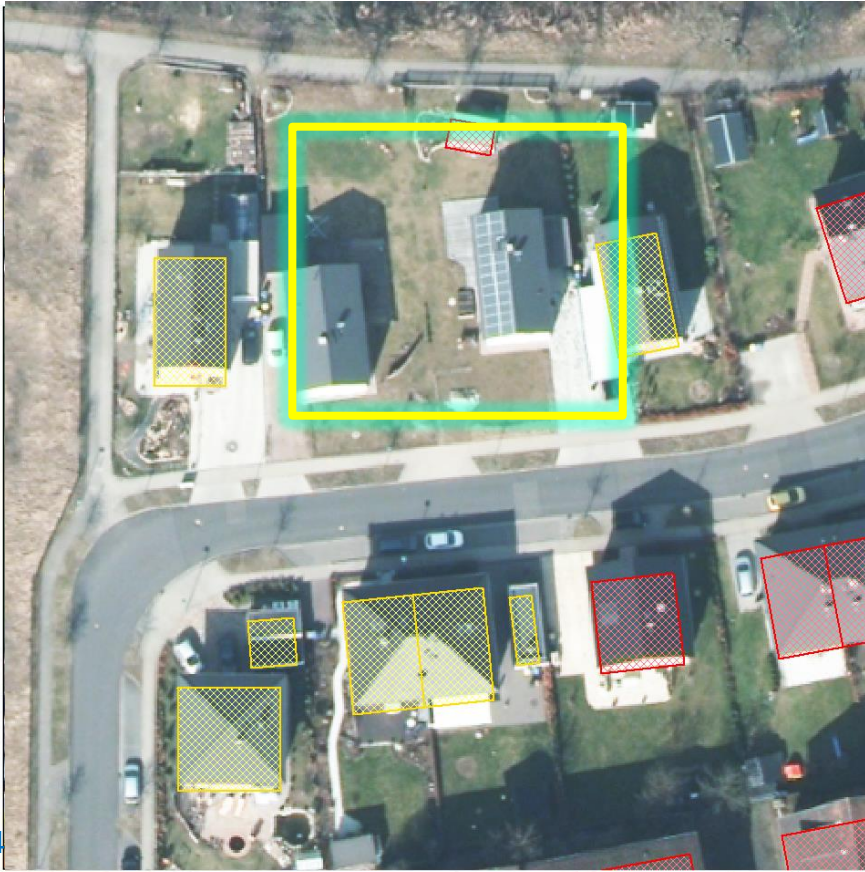
Quelle: Frank Fuchs
TLVermGeo April 2014

03.07.2014



Durchmusterung des gesamten Landesgebietes

Version 2.0 **Start** **Durchmustern** Statistik



Kachelinformationen:

Kachel: 568400_5687700 Gemarkung: Gerbershausen (2623)
 Befliegungstag: **2012-03-28**
 Ortofoto + ALK_WFS aus NovaFactory/Geoproxy erstellt vor Std: 137

[Bild neu erstellen](#)

Art: **Bebaut** [==> Unbebaut](#)

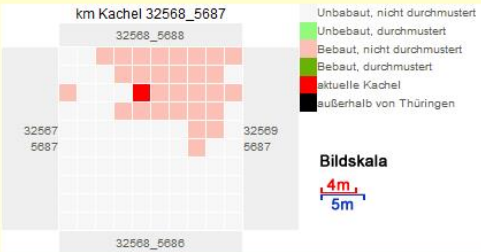
Punkte als [==> NEU Gebäude eintragen](#)
☐ Bisher 1 Punkt(e) erfasst!
 Alle Punkte NEU löschen!

Punkte als [==> verändert / abgerissen Gebäude eintragen](#)
☐ Bisher 0 Punkt(e) erfasst!
 Alle Punkte VER löschen!

[Punkt\(e\) ausblenden](#)

FERTIG durchmuster! Zeige nächste Kachel.

km Kachel 32568_5687



Quelle: Frank Fuchs
TLVermGeo April 2014

Stereoskopische Erfassung in der Photogrammetrie

Stereoskopische Erfassung an
drei hochmodernen
3D - Arbeitsplätzen



Quelle: Frank Fuchs TLVermGeo April 2014

Stereoskopische Erfassung in der Photogrammetrie



Quelle: Frank Fuchs TLVermGeo April 2014

03.07.2014

Stefan Ciesilski und Ringo Staudt
TLVermGeo, Entwicklung Geoinformationssysteme
Stefan.Ciesilski@tlvermgeo.thueringen.de Ringo.Staudt@tlvermgeo.thueringen.de

53

Die 3. Dimension in der Kombination von Geobasisdaten



Erfurt 3D-Gebäudemodell im LoD1 mit digitalem Orthophoto **Blick von der Domspitze**



Erfurt 3D-Gebäudemodell im LoD1 mit Laserdaten, Digitalem Orthophoto (DOP) und Digitalem Geländemodell (DGM) **Blick von der Domspitze**

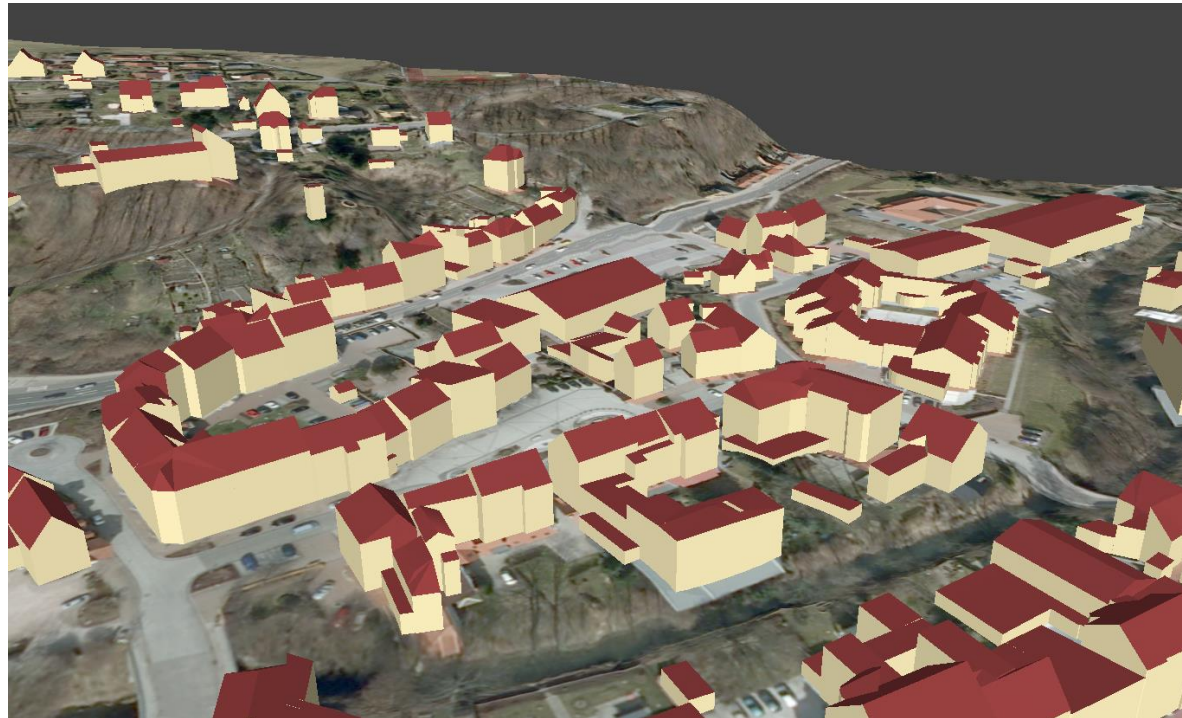


3D-Gebäudemodell LoD 2

Präsentation mit WMS der DOP und DGM

Aufbau mit zyklischer Fortführung der Gebäude in 3 Jahren

2012
Erfassung
begonnen!



3D-Gebäudemodell LoD 2

Präsentation mit WMS der DOP
DGM, LiDAR-Daten

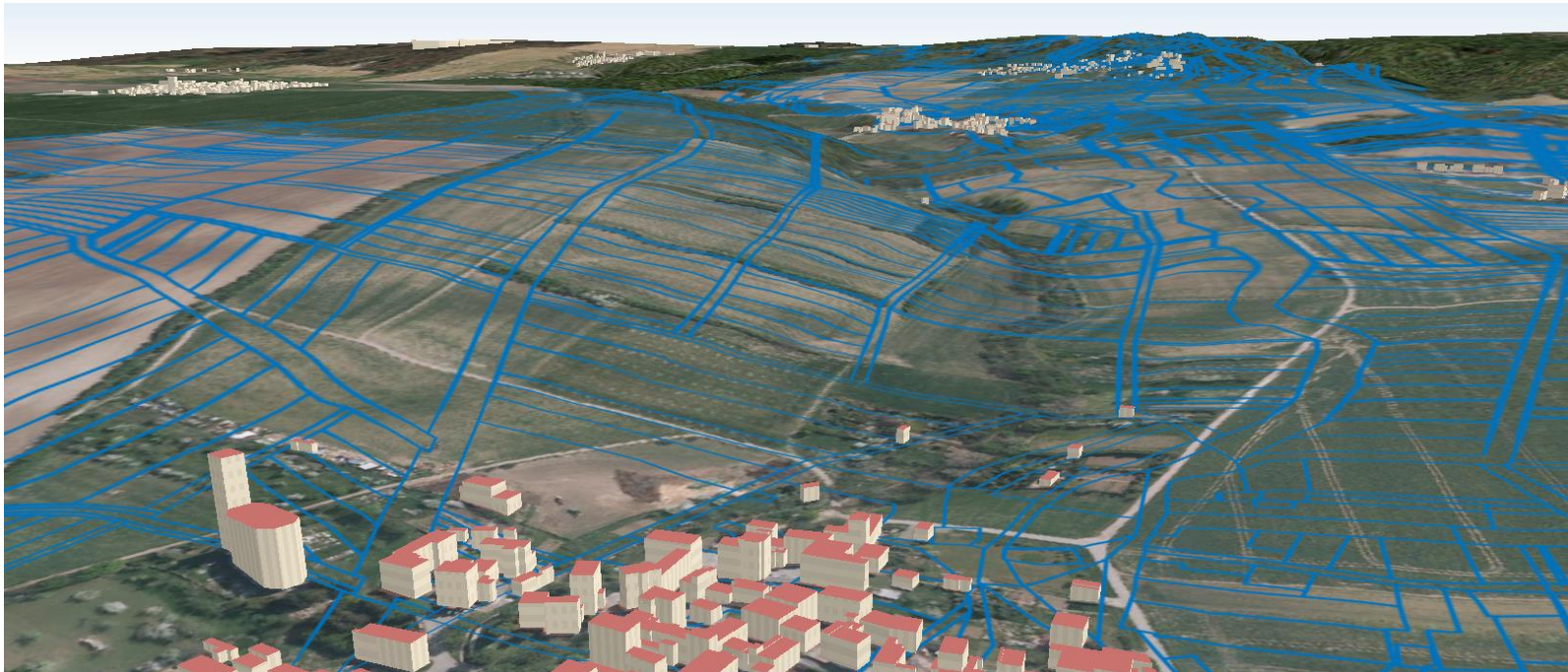


Anwendungen für 3D-Geobasisdaten

- 3D-Visualisierung von Gebäuden in Informationssystemen
gemeinsam mit Gelände, Oberflächenstrukturen
- Windenergiegenehmigung
- Solarpotenzialanalysen (ab LoD 2)
- Emissionsschutz (Lärmschutz, Feinstaubausbreitung,
Funkstrahlenausbreitung, Luftströmungsberechnung usw.)
- Ereignissimulation
- 3D-Visualisierung und Sichtbarkeitsberechnungen
- Architekturplanung und Entscheidung
- USW.

Anwendungen für 3D-Geobasisdaten

Die flächendeckende Verfügbarkeit und die Fortführung von 3D-Geobasisdaten und die weitere Kombination mit Geofachdaten wird vollkommen neue Anwendungen hervorbringen.



Informationen sind zahlreich vorhanden.

Die Herausforderung ist es, dass aus diesen Informationen Wissen wird !

Quellen:

- Vortragsfolien zu 3D-Geobasisdaten von Frank Engel, Dezernatsleiter IT-Entwicklung Geoinformationssysteme, TLVermGeo, April 2014
- Vortragsfolien zu 3D-Gebäudedaten von Frank Fuchs, Dezernatsleiter Koordinierung und Fachkonzeption Liegenschaftskataster, TLVermGeo, April 2014
- Wikipedia <http://de.wikipedia.org/wiki/LIDAR> , Abruf 26.06.2014



DANKE