Unterstützung der naturschutzfachlichen Bewertung von Leitungstrassen mittels Geomassendaten

Ausgangssituation / Anwendungsszenario (Kurzbeschreibung)

Die naturschutzfachliche Bewertung, Besonderheiten im Relief und Querungen von Gewässern spielen im Genehmigungsverfahren eine wichtige Rolle für die Planung von Trassen. Besonders in einer frühen Planungsphase geht es um den Vergleich von Planungsvarianten. Dies gilt für alle Leitungsinfrastrukturmaßnahmen außerhalb der Siedlungsbereiche.

Im Rahmen dieses Pilotprojekts sollen die Geodaten so aufbereitet werden, dass die Fachbüros, die die Beurteilung und Kartierungen im Gelände durchführen, den Wert dieser Daten beurteilen können. Im Vordergrund der Beurteilung soll dabei der Nutzen bezüglich effizienterer Geländearbeit stehen und die Einschätzung des Wertes im Rahmen der Qualitätssicherung der Ergebnisse von Naturschutzfachkartierungen. Naturschutzfachlich spielt der Verlauf von Gräben oder das Erkennen von Senken eine Rolle, da diese häufig wertvolle Standorte aus Sicht des Artenschutzes darstellen.

Für weitere Einsatzbereiche, wie der Beurteilung des Trassenverlaufs in einer frühen Planungsphase bezüglich dem Relief und Gewässerquerungen sollen die Daten beispielhaft aufbereitet werden, um mit den möglichen Nutzern dieser Daten in eine Diskussion bezüglich der Unterstützung ihrer Arbeitsprozesse zu kommen.

Verwendete Daten

- Digitales Orthophoto (DOP20)
- Digitales Oberflächenmodell
- Digitales Geländemodell (DGM1)
- Laserpunkte (alle Punktklassen, Format laz)

Verwendete Software / Voraussetzungen

• ArcGIS Pro Version 2.8

Vorgehen / Umsetzung

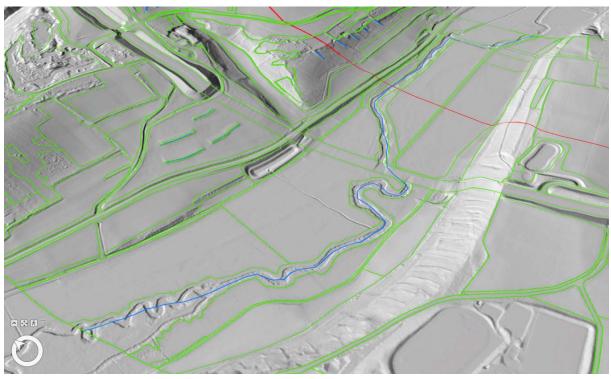
Für die geplante Trasse erfolgte im vorliegenden Pilotprojekt in einem Puffer von 1.000 Metern eine Bestandsaufnahme der planungsrelevanten Naturschutzvorgaben. Dafür muss eine aktuelle Bestandskartierung im Gelände erfolgen. Auf der Basis der Kartierungen und der vorhandenen Schutzgebiete erfolgt im Anschluss die naturschutzfachliche Bewertung. Besondere Berücksichtigung finden dabei, neben der vorhandenen Vegetation auch topographische Besonderheiten, wie Gewässer, Gräben und Senken.

Im ersten Schritt erfolgte eine Gebietsauswahl, die aktuell in einem Planungsprozess von der Firma greeNature bearbeitet wird. Bei der Datenbereitstellung wurde auch die Bereitstellung der Laserscanpunkte als Rohdaten gewünscht, um die möglichen Mehrwerte dieses Datenbestandes zu beurteilen. Verbunden war dies mit dem Nachteil, dass im Vergleich zu den fertig prozessierten Daten die Datenmenge sehr viel größer ist und der Vorgang der Ausspielung der Daten für das LDBV sehr viel aufwändiger. Die Daten konnten auf Grund der Datenmengen nicht zum Download bereitgestellt werden, sondern nur auf Festplatten ausgetauscht werden.

Für die Fragestellung der naturschutzfachlichen Bewertung sollten möglichst alle Informationen, die in den Geomassendaten vorhanden sind, ausgewertet werden. Die Punktwolke wurde nicht ausgedünnt, da die Fragestellung geprüft werden sollte, ob Vegetationsstrukturen auf dieser Datenbasis, für die Bewertung und Prüfung der Kartierergebnisse herangezogen werden können.

Die Aufbereitung der Daten zu diesen Fragestellungen erfolgte in folgenden Schritten:

Zunächst wurden die Geometrien der Kartierungen über das hochauflösende Digitale Geländemodell (1 Meterraster) gelegt. Die Abgrenzungen zeigen bei den flächenhaften Biotopen eine gute Übereinstimmung mit den Reliefverhältnissen. Im Falle der linearen Biotopstrukturen (blau) sieht man teileweise gute Übereinstimmung der Kartierung mit den geomorphologischen Verhältnissen, aber auch stark generalisierte Bereiche. Die Beurteilung des Reliefs und dessen Einfluss auf den Bau der Trasse ist auf dieser Basis möglich. Längsprofile der Leitungstrasse lassen bereits erhöhte Aufwände bei Querung von Gewässern oder bei Steigungen erkennen. Dies kann bei einer ersten Bewertung von Alternativen innerhalb des Planungskorridors verwendet werden.



Flächenbiotope (grün), lineare Biotope (blau), geplante Trassenplanung (rot), digitales Geländemodell DGM1 (grau)

In einer weiteren Darstellung wurde das Orthofoto über das DGM1 gelegt. Damit kann sehr einfach mit den Standarddatensätzen des LDBV ein realistischer Landschaftseindruck vermittelt werden. Diese Visualisierung ist hilfreich für die Orientierung und die Vorstellung des Landschaftsbildes. Bei Diskussion der Planungsträger mit den Bürgern können solche Darstellungen unterstützen. Nicht geeignet ist diese Darstellung für größere Maßstäbe oder zur Bewertung von Details. Dies liegt daran, dass es sich um eine 2D-Darstellung handelt,

bei der die Farbwerte der Orthofotos auf das DGM projiziert werden. Damit ist keine Seitenansicht möglich.



Darstellung Orthofoto auf DGM (geplanter Leitungsverlauf in Rot)

Im nächsten Schritt haben wir die die Intensitätswerte der Laserpunkte ausgewertet und klassifiziert. Die Abbildung zeigt, dass damit eine einfache Unterscheidung nach Nutzungsarten mit den Standardfunktionen von ArcGIS Pro möglich ist. Bei der Vegetation lassen sich zudem Laub- und Nadelbäume unterscheiden. Damit können für den Trassenverlauf oder auch für Varianten Statistiken für die Nutzungsarten automatisch erstellt werden.



Darstellung der Intensitätswerte der Laserpunktwolke zur Klassifizierung nach Nutzungsarten

Im letzten Schritt wurden die Farbwerte der Orthofotos auf die 3D-Laserpunktwolke übertragen. Diese Daten ermöglichen auch für kleinere Landschaftselemente oder Einzelbäume die Darstellung der Struktur in der gemessenen 3D-Punktwolke. Dadurch, dass jeder Punkt eine 3D-Koordinate hat, ist damit eine Darstellung als Seitenansicht möglich. Man kann sich in der 3D-Punktwolke beliebig bewegen und Abstände, Höhen oder Profile messen.



LiDAR-Daten (3D-Punktwolke) mit Farbgebung aus Orthofoto und Detaildarstellung

Der Detailausschnitt zeigt, dass die Punktdichte eine gute Beurteilung von Vegetationsstrukturen ermöglicht.

Ergebnis

Die in dieser Form aufbereiteten Daten lassen sich nach der Aussage von Herrn Eberhard von greeNature für folgende Bereiche einsetzen:

- Arbeitsvorbereitung und Einteilung der Naturschutzkartierungen
- Planung der Ressourcen für die Kartierung
- Überprüfung der Ergebnisse und Qualitätssicherung
- Unterstützung der Genehmigungsverfahren durch verständliche Visualisierung für Entscheider und Bürger
- Ökologische Bauüberwachung durch Identifikation der naturschutzfachlich besonders sensiblen Bereiche
- Prüfung von Planungsvarianten für den Trassenverlauf
- Unterstützung der Logistikprozesse (Transportwege und Lagerflächen) vor und während der Bauphase (Vegetationsbestand und Höhen von Brückendurchfahrten).

Der konkrete Nutzen solle in einem neuen Projekt konkret bewertet werden. Interessant wird dabei die Aktualität der daten sein und die Art der Bereitstellung der aufbereiteten Daten, im Idealfall über Web-basierte Lösungen.



Planungsausschnitt Trassenverlauf mit 3D-Punktwolke (oben) und Orthofoto auf DGM (unten)

Ausblick:

Auch in der Bauphase spielen naturschutzfachliche Bewertungen eine wichtige Rolle. Besonders für die Transportvorgänge und für die Zwischenlagerung von Baumaterial werden Eingriffe in die Landschaft notwendig. Logistikflächen, neue Fahrwege oder technische Einrichtungen entlang der Leitungen müssen aber nicht nur unter dem Aspekt der Eingriffsbewertung betrachtet werden. Auch Themen wie Durchfahrtshöhen bei Brücken, Luftraumprofile in Wäldern, Steigungen von Wegen oder Abstände können aus den Daten

ausgewertet werden. Inwieweit die Verwendung dieser Daten im weiteren Planungsprozess Eingang finden kann, wurde in dieser Phase noch nicht untersucht.

Bewertung/Erfahrungen

Es werden Antworten auf folgende Fragen erwartet:

• Erfüllt das Ergebnis die Erwartungen?

Ja, die Daten ermöglichen eine gezieltere Vorbereitung für die naturschutzfachliche Kartierung im Gelände und bei der Prüfung der Daten im Rahmen Qualitätssicherung. Ein zusätzliches Potenzial, das im vorliegenden Pilotprojekt nicht untersucht wurde, liegt in der Möglichkeit einer ersten Beurteilung von verschiedenen Trassenverläufen bezüglich topographischer Besonderheiten (Relief, Dämme, Gräben) und bei der Planung der Bauphase.

Wie schwierig war die Umsetzung?

Das Handling der Rohdaten auf Datenträgern und der Umgang mit den Datenmengen sind für Dienstleister mit naturschutzfachlichem Schwerpunkt, selbst kaum zu leisten. Auch für uns als Geodatendienstleiter war der Umgang mit den Daten eine Herausforderung, die wir unterschätzt haben. Dies gilt sowohl für das Handling der Daten, als auch für die 3D-Visualisierung und für Performancethemen in der GIS-Software. Der Untersuchungsraum wurde daher von der ursprünglichen Größe auf einen kleinen Planungsabschnitt reduziert.

Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein?

Die Hardwareausstattung (Grafikkarte) muss geprüft werden. Das Datenhandling und die Datenbereitstellung sollte sowohl bei der Bereitstellung für den Geodatendienstleister, als auch im zweiten Schritt für den Fachanwender komfortabler gelöst werden, um ein erfolgreiches Kosten-/Nutzenverhältnis zu erreichen. Dies bezieht sich nicht nur auf die Kosten der Daten, sondern vor allem auf die zeitlichen Aufwände bei der Bereitstellung und Verarbeitung. Die Prozessierung der Daten und die fachliche Nutzung der Daten sollte dort erfolgen, wo die Daten gespeichert sind. Im vorliegenden Projekt erfolgte die Auswertung z.B. in Form von Profilen, Ermittlung von Gewässern oder Gräben über das Geländemodell mit ArcGIS Pro. Die Weitergabe der Ergebnisse in Standarddatenformaten an andere CAD- oder GIS-Systeme ist einfach möglich.

Alternativ können für den Planungsprozess auch Ausschnitte als Teildaten übergeben werden, die für den Planungsprozess bei diesen Fragestellungen besonders relevant sind.

Wie stehen Aufwand und Nutzen im Verhältnis?

Für die Abschätzung des Aufwand-/Nutzenverhältnisses ist das Pilotprojekt nicht geeignet, da erst Erfahrungen zu diesen Prozessen gesammelt wurden. Die Beurteilung dieser Frage könnte auf Basis dieser Erfahrungen in einem zweiten Schritt erfolgen. Hierzu müssten Prozesse über eine teilautomatisierte Bearbeitung erfolgen, um das Kosten-/Nutzenverhältnis zu verbessern. Die Kartierer müssten dazu ihre Erfahrungswerte bezüglich Zeitersparnis und Wert für ihre fachlichen Aussagen schildern. Auch der Nutzen für eine ansprechende und verständliche Visualisierung der Ergebnisse für beteiligte Planungsträger, Bürger oder Entscheider sollte über die verschiedenen Zielgruppen bewertet werden. Eine Beantwortung dieser Fragen ist nur über ein finanziertes Vorgehen möglich und übersteigt den Rahmen des Pilotprojekts, in dem die unterstützenden Dienstleister unentgeltlich tätig sind.

Können Datenprozessierung und -anwendung in die bestehende Arbeitsumgebung eingebunden werden?

Ja, mit der neusten Version von ArcGIS Pro ist dies möglich. Die Bereitstellung der Daten über 3D-Webtechnologie konnte bis zur Berichterstellung nicht abgeschlossen werden. Erste Ergebnisse mit verschiedenen WebGIS-Technologien zeigen jedoch, dass Technologien bereitstehen, mit denen sich die Daten in komfortabler Form Web-basiert für den Fachanwender bereitstellen lassen. Damit entfällt die Anforderung an ein hochleitungsfähiges GIS-System. Zudem wird der Umgang mit den Daten und deren Auswertungen auf der Web-Anwendung gegenüber spezialisierten Desktop-GIS-Systemen einfacher. Auch der unterschiedliche Spezialisierungsgrad der Anwender kann dabei gut berücksichtigt werden.

Übertragbarkeit des Ergebnisses

Die Ergebnisse sind auf viele Fragestellungen im Naturschutz oder zur Unterstützung von Planfeststellungsverfahren übertragbar. Die Aktualität der Daten spielt dabei eine wichtige Rolle. Für alle Datenbestände sollte eine einfache Abfrage zum Strand der Daten möglich sein. Gerade durch die Kombination der Daten fallen Abweichungen z.B. zwischen den LOD2-Gebäudedaten/Laserpunktwolke/Orthofoto schnell auf. Über eine Datumsabfrage sollte sofort beantwortet werden können, welche Datumsstände die verwendeten daten haben.

• Empfehlung an:

o <u>Datenbereitsteller:</u>

Neue Formen der Datenbereitstellung für die Bereitstellung entwickeln. Der Schritt von Kacheln zu Auswahlpolygonen wäre dabei hilfreich.
Anwendungsbeispiele sollten den Nutzen dieser Daten deutlich zu machen. Kostenmodelle sollten mit den Interessenten (Fachbüros aus dem Bereich Umweltplanung) abgestimmt werden.

o Nutzer / Dienstleister:

Verarbeitung mit aktuellen Softwareprodukten (hier ArcGIS Pro) und Möglichkeiten der Datenprozessierung für die Anwender verständlich aufbereiten. Auf dieser Basis sollten die Arbeitsprozesse bei den Anwendern qualitativ verbessert werden und im nächsten Schritt eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgen.

Interessierte:

Planungsbüros mit Schwerpunkt naturschutzfachliche Kartierung und Bewertung, Planungsträger und Entscheider bei Infrastrukturplanung Bewertung von Trassenalternativen und Bürgerbeteiligung.

Abschlussbemerkung:

Das Pilotprojekt sollte dazu dienen, das Verständnis zwischen Datenbereitsteller /Datendienstleistern und den Fachanwendern zu vertiefen. Auf dieser Basis sollte die Bewertung und das Potenzial beim Einsatz dieser Daten erfolgen. Hierzu waren halbtägige Workshops mit den Anwendern geplant, die bedingt durch die Pandemie nicht durchgeführt werden konnten. Da die Abstimmung und Diskussion mit Web-GIS-Lösungen noch nicht vollständig umgesetzt sind, fehlt dieser Schritt, der einen sehr wichtiger Bestandteil des Projekts darstellt.

Wir empfehlen eine Fortsetzung des Projekts um den Erfahrungsaustausch fortzusetzen, sobald wieder Workshops möglich sind. Ausgewählte Projekte sollten Web-basiert in 3D aufbereitet werden und den Projektbeteiligten so zur Verfügung gestellt werden. Erste Tests mit verschiedenen Technologieanbietern sind bereits durchgeführt worden.

Beteiligte

Pilotanwender: Herr Axel Eberhard, greeNature solutions GmbH, 21224 Rosengarten

Dienstleister: GI Geoinformatik GmbH (Herr Albert Strauß)

Datenprovider: LDBV (Herr Johann Hilger)

Der Abschlussbericht wurde erstellt durch: Herr Dr. Klaus Brand

Augsburg, den 11.02.2021