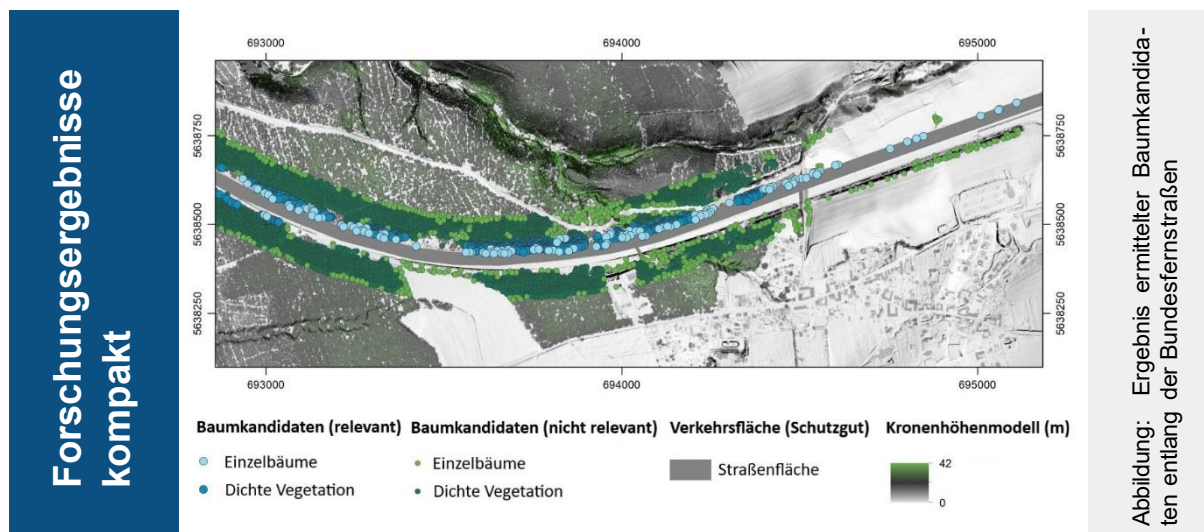


Potenzielle Exposition der Bundesfernstraßen gegenüber Sturmwurf mittels LiDAR-Tools.

Lohrengel, A.-F. | Meine, L.

Kontakt: Lohrengel@bast.de



1 Hintergrund und Ziele

Stürme gehören zu solchen Extremwetterereignissen, die Verkehr und Infrastruktur bereits heute vor verschiedene Herausforderungen stellen. Im Rahmen der 1. Forschungsphase des BMVI-Expertennetzwerks wurde im Schwerpunkt „Sturmgefahren“ (SP-104) in diesem Sinne insbesondere die Sturmwurfproblematik herausgearbeitet (Bott et al. 2020). Um einen ersten Überblick zur potenziellen Exposition des Bundesfernstraßen- und Bundesschienennetzes gegenüber Sturmwurf zu erlangen, wurde zunächst ausgewertet, wie viele Streckenabschnitte durch bewaldetes Gebiet bzw. entlang von Baumreihen verlaufen. Die ersten GIS-Auswertungen mittels des Digitalen Basis-Landschaftsmodells (DLM) haben sich jedoch als relativ grob herausgestellt. Neben der Lagegenauigkeit der enthaltenen Vegetationsdaten ist ebenfalls zu bemängeln, dass benötigte Höheninformationen nicht aus dem DLM abzuleiten sind. Aus diesem Grund wurde das externe Forschungsprojekt FE 01.0201/2018/NRB „Erfassung von Bäumen mittels Laserscan-Daten (LiDAR) zur Expositionsanalyse entlang des Bundesfernstraßennetzes von Nordrhein-Westfalen“ (Schipek et al.) initiiert. Ziel war eine Einzelbaumerfassung entlang des Bundesfernstraßennetzes durchzuführen und mit entsprechenden Parametern (Lage, Höhe, Straßenabschnitt, Entfernung zur Straße etc.) zu attribuieren. Als Datengrundlage wurden die für das Bundesland Nordrhein-Westfalen verfügbaren LiDAR-Daten (light detection and ranging) verwendet.

2 Methodik

Im Ergebnis wurde ein GIS-basiertes Tool entwickelt, welches mit ausreichender Datengrundlage ebenfalls auf weitere Bundesländer angewendet werden kann. Die grundlegende Herangehensweise basiert auf der Berechnung eines Kronenhöhenmodells (KHM), welches durch das Entfernen von Ausreißern und der Anwendung von Rausch- und Glättungsfiltern weiter aufbereitet wird. Das Kronenhöhenmodell berechnet sich dabei im Allgemeinen aus der Differenz des digitalen Oberflächenmodells (DOM) sowie des digitalen Höhenmodells (DGM): $KHM = DOM - DGM$. Zur Ermittlung der Einzelbäume, insbesondere Laubbäume mit größeren Kronendurchmessern, wurde das ArcGIS-Tool Tiefpass-Filter verwendet, anschließend die Krümmungsparameter berechnet und das Ergebnis mit einem Gauß-Filter geglättet (Abbildung „Einzelbäume“). Da die Analyse für Einzelbäume die Flächen mit dichter Vegetation teils deutlich unterschätzt, wurde für diese Bereiche mit Hilfe des Tools Tiefpass-Filter A und Krümmungsparameter eine separate Berechnung durchgeführt, welche auf der Ermittlung der lokalen Maxima basiert und erheblich sensibler reagiert als die Einzelbaum-Methode (Abbildung „Dichte Vegetation“). Zur Ermittlung der Bäume, die potentiell bei einem Sturmwurfereignis die Straße betreffen können, wurden den Baumkandidaten verschiedene Parameter wie Lage, Höhe des Kronenmodells, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) und der Abstand zum nächstgelegenen Straßenabschnitt zugewiesen (Abbildung „relevante Baumkandidaten“).

3 Erkenntnisse und Ausblick

Mit Hilfe der entwickelten Methode kann ein Großteil der Einzelbäume entlang des Straßennetzes zuverlässig detektiert werden. Mit der Attribuierung „Anzahl relevanter Bäume je Abschnitt“ wurde zur kartographischen Darstellung testweise in neun Klassen eingeteilt (von 0-100 bis >4.000 Individuen). Diese übersichtliche Darstellungsweise dient dazu, Streckenabschnitte mit besonders vielen relevanten Baumkandidaten möglichst schnell und einfach zu überschauen. Das entwickelte GIS-Tool kann Anwender wie z. B. Straßenbauverwaltungen dabei unterstützen, relevante Bäume zu erkennen, deren Höhe den Abstand zur Straße überschreiten. Mit geeigneten Datengrundlagen ist es möglich, ganze Bundesländer oder nur Detailgebiete auszuwerten. Eine erfolgreiche Anwendung des für Nordrhein-Westfalen entwickelten Tools ist bereits für das Bundesland Thüringen erfolgt. Innerhalb der Klimawirkungsanalyse des TF1 sind die vorliegenden Erkenntnisse ferner mit klimatischen Informationen zu verknüpfen. Um ein detaillierteres Sturmwurfpotential für unterschiedliche Baumstandorte zukünftig ableiten zu können, werden die Sensitivitätsstudien zu Vegetationsparametern des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung begleitet. Hierbei soll identifiziert werden, welche Zusatzfaktoren den Sturmwurf von Vegetation begünstigen können.

Literaturangaben

Bott F, Lohrengel A-F, Forbriger M, Ganske A, Haller M und Herrmann C (2020) Klimawirkungsanalyse des Bundesverkehrssystems im Kontext von Stürmen - Schlussbericht des Schwerpunktthemas Sturmgefahren (SP-104) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks. DOI: 10.5675/ExpNBF2020.2020.05

Schipek M & Steffen M (2020) Erfassung von Bäumen mittels Laserscan-Daten (LIDAR-Daten) zur Expositionsanalyse entlang des Bundesfernstraßennetzes von Nordrhein-Westfalen. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE01.0201/2018/NRB, Bundesanstalt für Straßenwesen (unveröffentlicht).