

Abstract

Forest inventories provide significant monitoring information on forest health, biodiversity, resilience against disturbance, as well as its biomass and timber harvesting potential. For this purpose, modern inventories increasingly exploit the advantages of airborne laser scanning (ALS) and terrestrial laser scanning (TLS).

Although tree crown detection and delineation using ALS can be seen as a mature discipline, the identification of individual stems is a rarely addressed task. In particular, the informative value of the stem attributes—especially the inclination characteristics—is hardly known. In addition, a lack of tools for the processing and fusion of forest-related data sources can be identified. The given thesis addresses these research gaps in four peer-reviewed papers, while a focus is set on the suitability of ALS data for the detection and analysis of tree stems.

In addition to providing a novel post-processing strategy for geo-referencing forest inventory plots, the thesis could show that ALS-based stem detections are very reliable and their positions are accurate. In particular, the stems have shown to be suited to study prevailing trunk inclination angles and orientations, while a species-specific down-slope inclination of the tree stems and a leeward orientation of conifers could be observed.

Zusammenfassung

Waldinventuren stellen für Wälder grundlegende Informationen zum Gesundheitszustand, der Biodiversität und Widerstandsfähigkeit, sowie zur Biomasse und dem potentiellen Holzerntevolumen bereit. Zu diesem Zweck werden in modernen Inventuren zunehmend die Vorteile von luftgestütztem (ALS) und terrestrischem Laserscanning (TLS) genutzt.

Obwohl die Detektion und Segmentierung einzelner Baumkronen basierend auf ALS als ausgereifte Wissenschaft angesehen werden kann, wird nur selten versucht einzelne Baumstämme zu identifizieren. Über den Informationsgehalt der Stammattribute – vor allem der Neigungseigenschaften – ist nur wenig bekannt. Unabhängig davon ist auch ein Mangel an Software für die Verarbeitung und Fusion von Forstdaten festzustellen. Die vorliegende Arbeit geht auf diese Defizite in vier Forschungsartikeln ein, wobei ein Schwerpunkt auf die Eignung von ALS für die Detektion und Auswertung von Stämmen gelegt wird.

Neben der Vorstellung einer neuartigen Strategie zur Georeferenzierung von Waldinventurdaten konnte die Arbeit zeigen, dass mit ALS Stämme zuverlässig und positionsgenau detektiert werden können. Insbesondere konnten präferierte Stammneigungen, wie eine baumartenabhängige Hangabwärtsneigung oder eine Neigung von Nadelbäumen in Windrichtung, beobachtet werden.