

## Nutzung künstlicher neuronaler Netze (CNN) zur Detektion von Stadtgrün – Ergebnisse einer Pilotstudie

*Amelie Haas, Pierre Karrasch, Lars Bernard*

In den letzten Jahren ist das Interesse am Thema „Stadtgrün“ sowohl von Seiten der Behörden als auch der Wissenschaft gestiegen. Für planerische Zwecke ist eine Datengrundlage über Stadtgrün (Stadtbäume, Gründächer etc.) notwendiger Ausgangspunkt, aber nicht immer verfügbar. Fernerkundungsdaten, wie Satellitenbilder, Luftbilder oder digitale Geländemodelle, können hier einen wichtigen Beitrag leisten.

Darüber hinaus rücken Methoden des maschinellen Lernens weiter in den Fokus der Wissenschaft. In dieser Arbeit wird eine Möglichkeit, künstliche Neuronale Netze bzw. CNN zur Ableitung von Informationen über Bäume in urbanen Gebieten zu nutzen, vorgestellt.

Dazu wird für den Großraum Leipzig, auf Basis des städtischen Straßenbaumkatasters, ein klassifizierter Datensatz für das Training sowie die Evaluation drei verschiedener CNN mit je drei Eingabeformaten (24 x 24, 50 x 50 und 100 x 100 Pixel) erstellt. Alle Modelle beruhen auf der gleichen Architektur. Diese umfasst je zwei Konvolutions- und Pooling-Ebenen, eine vollständig vernetzte Ebene und eine oder mehrere Ausgabeebene(n). Sie unterscheiden sich lediglich in der Eingabe (verschiedene Formate) sowie in der letzten Ebene (verschiedene Zielvariablen). Es werden unterschiedliche Trainings- bzw. Regularisierungsmethoden (data augmentation, L1-, L2-Regularisierung, Reduktion der Anzahl der Neuronen) verglichen.

Ein zur Erkennung von Einzelbäumen bzw. Baumkronen trainiertes CNN weist eine sehr hohe Vorhersagegenauigkeit von nahezu 100 % auf. Für ein weiteres CNN zur Klassifikation der Baumgattung werden Gesamtgenauigkeiten von ca. 60 % - 70 % erzielt. Es zeigt sich aber auch, dass die Güte der Klassifikation stark von den zur Verfügung stehenden Beispieldaten abhängig ist.

Die Ergebnisse eines Regressionsmodells mit den drei Zielvariablen Baumalter, Baumhöhe und Kronendurchmesser erreichen Genauigkeiten von bis zu 10 Jahren sowie bis zu 2 m bzw. 1 m. Das bestätigt, dass CNN nicht nur zur Klassifikation, sondern auch zur Ableitung verschiedener Parameter der Forstinventur geeignet sein können.

Eine grobe Lokalisierung einzelner Bäume kann durch Verwendung des ersten Modells in Verbindung mit einem Suchfenster erfolgen und als Basis zur Anwendung der übrigen Modelle dienen.

**Schlagnworte:** Stadtgrün, maschinelles Lernen, künstliche Neuronaler Netze, Objekterkennung, Bäume

**Kontakt:**

Amelie Haas

Technische Universität Dresden, Professur für Geoinformatik, Dresden, Germany

E-Mail: [amelie.haas@tu-dresden.de](mailto:amelie.haas@tu-dresden.de)