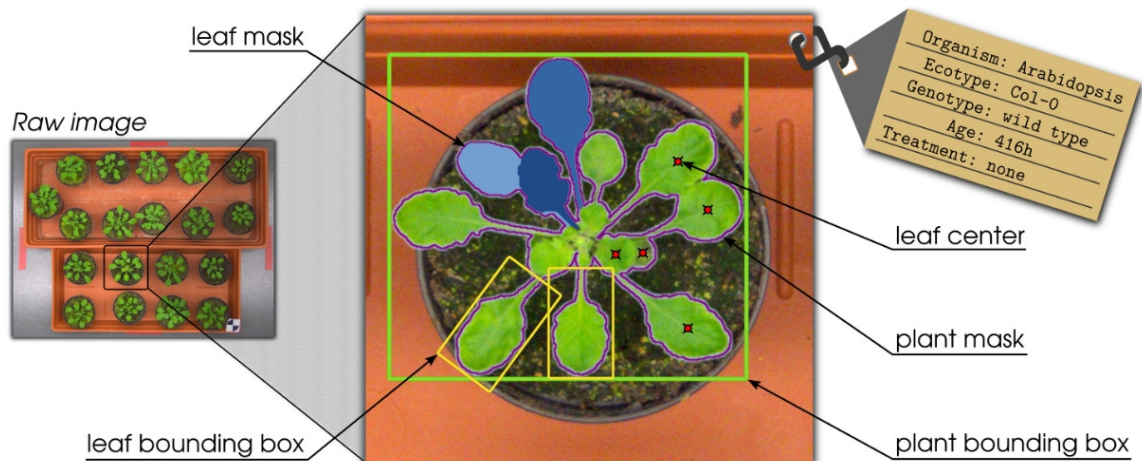


## Projekt oder Arbeit

### Präzise Maskensegmentierung mithilfe von maschinellem Lernen



Quelle: <https://www.plant-phenotyping.org/datasets-home>

**Hintergrund** Als einem der ersten Schritte vieler Arbeitskettens kommt der Bildsegmentierung häufig eine besondere Verantwortung zugute. Das segmentierte Ausgangsbild muss dabei den Mindestqualitätsstandards der folgenden Verarbeitungsschritte entsprechen, um dem System zu ermöglichen, auf die geplante Art und Weise zu operieren. Allerdings können gerade bei der Maskensegmentierung vergleichsweise kleiner Instanzen Fehler unterlaufen.

Zu den möglicherweise noch herausfordernderen Figuren könnten durch ihre dünne, längliche Statur mit großem Umfang-Flächeninhalt-Verhältnis auch Pflanzen gehören. Das IAT selbst besitzt Projekte, bei denen eine detaillierte Maskensegmentierung von Pflanzen erforderlich ist. Um die Segmentierungsfehler trotz des Objekttyps klein zu halten, bedarf es also vermutlich der Nutzung eines besonders ausgeklügelten vorgehenden Modells.

Zu den in der Literatur verfügbaren Modellen, welche zur Klasse der Instanzsegmentierungsnetzwerke gehören und eine ausgesprochen akkurate Maskensegmentierung propagieren, zählen CenterMask [LP19] und Mask Scoring R-CNN [Hua+19]. Während die ordentliche Funktionsweise der Netzwerke üblicherweise auf der Standarddatenbasis COCO [Lin+14] bereits nachgewiesen wurde, ist die Effizienz der Modelle für eine pflanzengeprägte Datenmenge noch zu prüfen.

#### Aufgabenstellungen

- Implementierung eines gewählten Modells auf dem Datensatz zur Pflanzenphänotypisierung [Min+16]. Verschiedene verfügbare Backbone-Netzwerke zum Modell sollten durchgespielt werden.
- Auswertung der Ergebnisse und Bildung eines Fazits hinsichtlich sinnvoller Anwendungsbereiche des Modells
- Erweiterung Masterarbeit: Durchführung derselben Aufgaben für ein zweites Modell aus den genannten Ansätzen

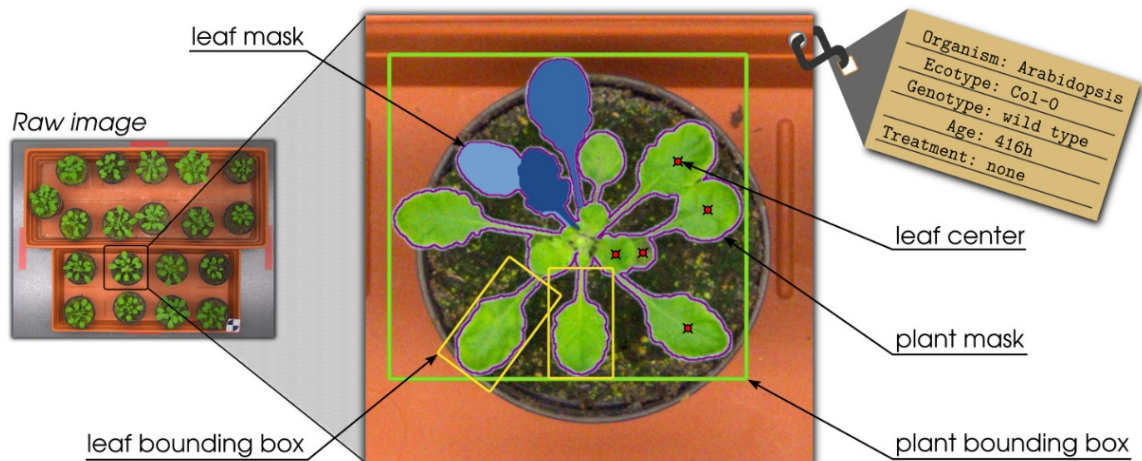
Philip Tietjen, GW1 A2250, [tietjen@iat.uni-bremen.de](mailto:tietjen@iat.uni-bremen.de)

## Voraussetzungen

- Vorkenntnisse über computergestütztes Sehen im Generellen bzw. Bildsegmentierung im Speziellen
- Programmierfähigkeiten in Python
- Erfahrung mit den üblichen Methoden des maschinellen Lernens

## Project or Thesis

### Accurate Instance Segmentation Using Deep Learning



Source: <https://www.plant-phenotyping.org/datasets-home>

**Background** As one of the front steps in many processing chains with the subsequent steps being built upon its output, image segmentation often bears a lot of responsibility. However, the segmented output image has to be of satisfactory quality in order to enable good performance of subsequent steps. The problem is that, especially, those instances which occupy just a few pixels of the image and do not have a concentric shape are difficult to segment.

One of the object classes potentially being very challenging instance segmentation-wise are plants with their longish, slim physique and their great perimeter-area ratio. The IAT works within research projects dealing with development of robotic systems for vision-based plants cutting that highly depend on diligence of plants instance segmentation in camera images. In order to keep the amount of mistakenly assigned pixels down despite the type of the objects, a sophisticated and tailored network is likely needed.

Upper descriptions outline why it is important to find an adequate deep learning-based instance segmentation procedure for the application. Approaches which can be found in the literature and promise reliable and robust instance segmentation are CenterMask [LP19] and Mask Scoring R-CNN [Hua+19]. While the models have usually already been demonstrated for COCO dataset [Lin+14], their effect on plant-based datasets has to be found.

#### Tasks

- Implementation of a selected model for the determined plant phenotyping dataset [Min+16]. Distinct backbone networks should be given a trial.
- Analyzing the results and coming to a conclusion regarding the model's capabilities and their meaning for the scope
- Extension master's thesis: Doing the same with a second model out of the mentioned instance segmentation approaches

Philip Tietjen, GW1 A2250, [tietjen@iat.uni-bremen.de](mailto:tietjen@iat.uni-bremen.de)

## Qualifications

- Background knowledge about computer vision in general as well as image segmentation in particular
- Programming skills in Python
- Experience with machine learning methods

*Philip Tietjen, GW1 A2250, [tietjen@iat.uni-bremen.de](mailto:tietjen@iat.uni-bremen.de)*

## Literaturauswahl/Literature Sample

- [Che+18] Liang Chieh Chen et al. “MaskLab: Instance Segmentation by Refining Object Detection with Semantic and Direction Features.” In: *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (2018), pp. 4013–4022. ISSN: 10636919. DOI: 10.1109/CVPR.2018.00422.
- [Che+19a] Kai Chen et al. “Hybrid Task Cascade for Instance Segmentation.” In: (2019).
- [Che+19b] Kai Chen et al. “MMDetection: Open MMLab Detection Toolbox and Benchmark.” In: (2019).
- [Hua+19] Zhaojin Huang et al. “Mask Scoring R-CNN.” In: (2019).
- [Lin+14] Tsung Yi Lin et al. “Microsoft COCO: Common objects in context.” In: *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* 8693 LNCS.PART 5 (2014), pp. 740–755. ISSN: 16113349. DOI: 10.1007/978-3-319-10602-1\_48.
- [Liu+18] Shu Liu et al. “Path Aggregation Network for Instance Segmentation.” In: *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (2018), pp. 8759–8768. ISSN: 10636919. DOI: 10.1109/CVPR.2018.00913.
- [LP19] Youngwan Lee and Jongyoul Park. “CenterMask : Real-Time Anchor-Free Instance Segmentation.” In: (2019).
- [Min+16] Massimo Minervini et al. “Finely-grained annotated datasets for image-based plant phenotyping.” In: *{Pattern Recognition Letters}* 81 (2016), pp. 1–10.
- [TS19] Sotirios A. Tsafaris and Hanno Scharf. “Sharing the Right Data Right: A Symbiosis with Machine Learning.” In: *Trends in Plant Science* 24.2 (2019), pp. 99–102. ISSN: 13601385. DOI: 10.1016/j.tplants.2018.10.016.
- [Wan+20] Xinlong Wang et al. “SOLOv2: Dynamic, Faster and Stronger.” In: (2020).