



Feature Extraktion aus Aerosol-Bildern

Extrahierte Features:

- Fläche
- Umfang
- Festigkeit
- Haupt- und Nebenachse
- Exzentrizität
- Intensität
- Orientierung
- Maximalpunkte
- Schwerpunkte

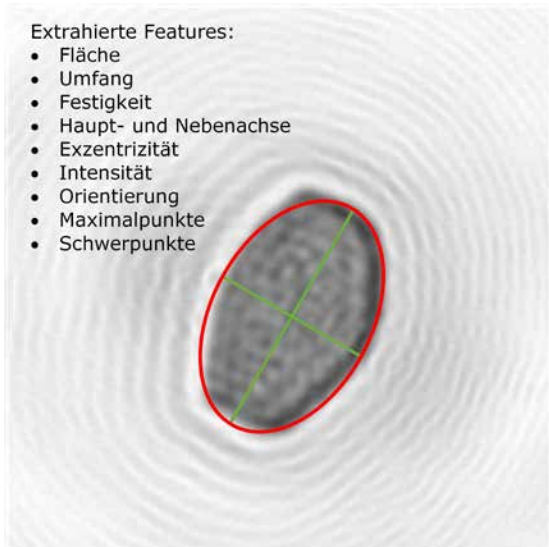


Abb. 1 Bild der Polle mit extrahierten Features

Problemstellung

Die Swisens AG hat ein Messsystem entwickelt, das Aerosolpartikel in Echtzeit bemessen und klassifizieren kann. Speziell von Interesse sind dabei Pollen. Eine Messmethode ist die Holografie, mittels welcher zwei um 90° verdrehte Bilder einer Polle aufgenommen werden können.

Mittels Bildverarbeitung werden Merkmale aus den Bildern extrahiert. Diese passen jedoch nicht mit den in der Pollenbiologie üblichen Merkmalen zur Beschreibung einer Polle überein. Die aktuelle Klassifikation der Pollengattungen basiert auf einem CNN-Klassifikator, welcher direkt auf die Bilder angewendet wird. Dieser besitzt somit ein Blackbox-Verhalten. Die Datensets mit den Pollenbildern beinhalten zum Teil noch Bilder von schlechter Qualität. Eine manuelle Aussortierung ist sehr aufwendig.

Lösungskonzept

Mit einer Recherche in der Pollenbiologie sollen die Merkmale gefunden werden, welche für die Beschreibung einer Polle üblich sind. Anschliessend soll die Feature-Extraktion auf diese angepasst werden. Alternativ zum jetzigen CNN-basierten Klassifikator soll eine Klassifikation der Gattungen anhand der extrahierten Features erstellt werden. Zudem soll eine Aussortierung realisiert werden, die automatisch schlechte Bilder in einem Datenset erkennt und diese aussortiert.

Realisierung

Die Feature-Extraktion wird auf die OpenCV Library umgerüstet. Es werden zusätzliche Features berechnet, die für eine automatische 3D-Form-Schätzung sowie eine Qualitätsprüfung nützlich sein könnten. Mit einer SVM (Support Vektor Machine) konnte eine Klassifikation der Gattungen anhand der extrahierten Features realisiert werden. Das SVM-Modell kann gleichzeitig auch für die automatische Aussortierung der schlechten Bilder in den Datensets verwendet werden.

Ergebnisse

Die Klassifizierung erreicht eine Accuracy von ca. 75%. Mit dem Erstellen einer Confusion Matrix konnte auch festgestellt werden, zwischen welchen Gattungen es teils zu Verwechslungen kommt. Ein Programm einer automatischen Aussortierung der Daten mithilfe des SVM-Modells konnte erstellt werden. Für die Aussortierung muss für jede Gattung einzeln ein Schwellwert bestimmt werden. Dieser kann mithilfe der erstellten Histogramme und ROC-Kurven nach den Bedürfnissen gefunden werden.

Predicted class	Actual class													
	Alnus	Carpinus	Corylus	Cryptomeria	Cupressus	Dactylis	Fagus	Fraxinus	Gram	Juceaceae	Populus	Quercus	Taxus	Ulmus
Alnus	103	0	9	53	1	0	0	34	0	0	42	0	2	24
Carpinus	0	207	0	0	0	7	2	0	11	1	0	0	0	0
Corylus	9	0	180	2	12	0	0	16	0	0	12	0	4	0
Cryptomeria	33	0	5	171	0	0	0	18	0	0	7	0	3	0
Cupressus	0	0	58	0	125	0	0	3	2	0	29	0	33	4
Dactylis	0	3	0	0	0	212	0	0	27	23	3	23	0	9
Fagus	0	4	0	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	33	0	10	23	4	0	0	91	0	0	15	0	2	2
Gram	0	10	0	0	0	68	0	0	201	17	0	4	0	0
Juceaceae	0	4	0	0	0	32	0	0	12	230	0	0	0	0
Populus	22	0	18	11	16	0	0	11	0	1	182	0	2	26
Quercus	4	0	0	1	0	13	0	0	11	0	0	255	0	5
Taxus	0	0	7	11	22	0	0	6	0	0	1	0	215	0
Ulmus	9	0	5	0	4	0	0	3	2	0	33	1	0	231

Abb. 2 Confusionmatrix für die Validierung der Klassifikation

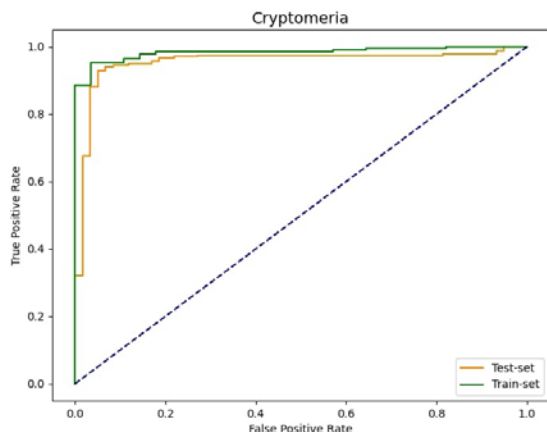


Abb. 3 ROC-Kurve von Cryptomeria, um den Schwellwert für die automatische Aussortierung zu bestimmen