



## Klassifikation von Bildern von Seidenstoffen unter Einbeziehung von Verfahren des Meta-Learning

### Vorschlag für das Thema einer Masterarbeit (DE)

Die Einordnung von Seidenstoffen hinsichtlich ihrer Eigenschaften, wie zum Beispiel der Entstehungszeit oder dem Herstellungsort, ist von großer Bedeutung für Kunsthistoriker. Aus diesem Grund existieren digitale Sammlungen, in denen Bilder von Seidenstoffen mit zugehörigen Attributen abgelegt sind. Oftmals sind die Annotationen jedoch nur lückenhaft. Um dennoch eine computergestützte Suche in solchen digitalen Sammlungen zu ermöglichen, ist eine automatisierte Vervollständigung der Attribute notwendig. Für letzteres können Methoden des maschinellen Lernens genutzt werden. Eine besondere Herausforderung hierbei ist die vergleichsweise geringe Anzahl an Trainingsbeispielen sowie eine nicht ausbalancierte Verteilung einiger Attribute, sodass für manche Klassen wesentlich weniger Beispiele vorliegen als für andere.

Im Rahmen einer Masterarbeit soll ein Ansatz zum Training eines Convolutional Neural Networks (CNN) untersucht werden, der das Trainieren eines CNNs für die Klassifikation von Bildern von Seidenstoffen anhand einer geringen Anzahl an Trainingsdaten behandelt mit Hilfe eines Verfahrens des Meta-Learning. Ziel des Meta-Learning im Bereich der Klassifikation ist es, im Metatraining den Algorithmus zum Lösen von mehreren Klassifikationsaufgaben zu optimieren, sodass anschließend eine neue Klassifikationsaufgabe schnell und auf Basis nur weniger Trainingsbeispiele gelernt werden kann. Eine Klassifikationsaufgabe kann dabei die Prädiktion einer neuen Variablen sein, sodass nach dem Metatraining die Prädiktion einer neuen Variablen schnell gelernt werden kann. Alternativ kann eine Aufgabe über eine variierende Klassenstruktur für eine Variable oder über die Repräsentation einer Variablen in unterschiedlichen Datensätzen definiert sein. Das Training eines Klassifikators zur Lösung einer einzelnen Aufgabe („Basis-Training“) dient als Input für das Meta-Training. Das Model Agnostic Meta-Learning (MAML), ermöglicht im Meta-Training die Optimierung der Initialisierung von den Parametern eines CNNs derart, dass im Basis-Training binnen weniger Trainingsiterationen und auf Grundlage weniger Trainingsbeispiele eine neue Klassifikationsaufgabe gelernt werden kann. Dieses Verfahren soll auf die Aufgabe der Klassifikation von Bildern von Seidenstoffen oder Kunstwerken übertragen und anhand von existierenden Daten getestet werden.

Abbildung 1: Mögliche Netzwerkarchitektur eines neuronalen Netzes, das als Input ein Bild eines Seidenstoffes bekommt und als Output eine der  $K$  möglichen Klassen von *Variable* prädiziert, wobei *Variable* ein Platzhalter für eine Eigenschaft von Seidenstoffen ist, wie zum Beispiel die Entstehungszeit oder den Herstellungsort.

