

Künstliche Intelligenz zur automatisierten, fälschungsresistenten Bestimmung von Tierhaaren - KIT

Juliana Kurniadi¹, Tamás Haraszti¹, Khosrow Rahimi¹, Oliver Rippel², Johannes Stegmaier², Dorit Merhof²,
Andreas Herrmann¹

DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien e.V., Aachen (1)

LFB – Lehrstuhl für Bildverarbeitung der RWTH Aachen (2)

Zusammenfassung der Ergebnisse

Das vorliegende Forschungsvorhaben zielte auf die Entwicklung einer Standardmethode zur fälschungsresistenten Identifikation von Tierhaaren basierend auf der automatisierten Analyse von licht- oder rasterelektronenmikroskopischen (REM) Bildern. Der dringende Bedarf danach besteht, da Textilien aus edlen Tierhaaren, die sehr hochpreisig sind, oftmals von Fälschungen betroffen sind, da es bisher keine Methode gibt, um Tierhaare objektiv und auch nach chemischen Behandlungen einwandfrei zu identifizieren.

Der Schwerpunkt des Vorhabens lag auf der Entwicklung einer Toolbox, die anhand bestehender Tierhaardefinitionen Parameter zur Identifikation des Tierhaartyps extrahiert. Diese Parameter wurden anschließend mittels Machine Learning auf ihre Eignung geprüft. Parallel dazu wurde ein Deep Learning Verfahren untersucht, das keine explizite Extraktion der genannten Merkmale aus den Bildern erforderte, sondern diese anhand der Datenbasis selbstständig erlernte.

Diese Toolbox wurde zur Identifizierung des Kaschmiranteils von Tierhaarproben auf der Grundlage rasterelektronenmikroskopischer Aufnahmen entwickelt (in Anlehnung an die standardisierte IWTO-Prüfmethode 58 und ISO 17751-2). Die Methode kann eine Segmentierung auf Basis eines tiefen neuronalen Netzes sowie maschinelles Lernen oder Deep Learning für die Klassifizierung verwenden. Die Ergebnisse sind vergleichbar oder besser als die von menschlichen Bedienern und in hohem Maße reproduzierbar (dieselbe Menge von Bildern führt immer zum selben Ergebnis). Das aktuelle System konzentriert sich darauf, den Kaschmir-, Woll- oder Yak-Gehalt der Proben zu ermitteln, wobei der Kaschmir-Gehalt aufgrund seiner kommerziellen Bedeutung priorisiert wird.

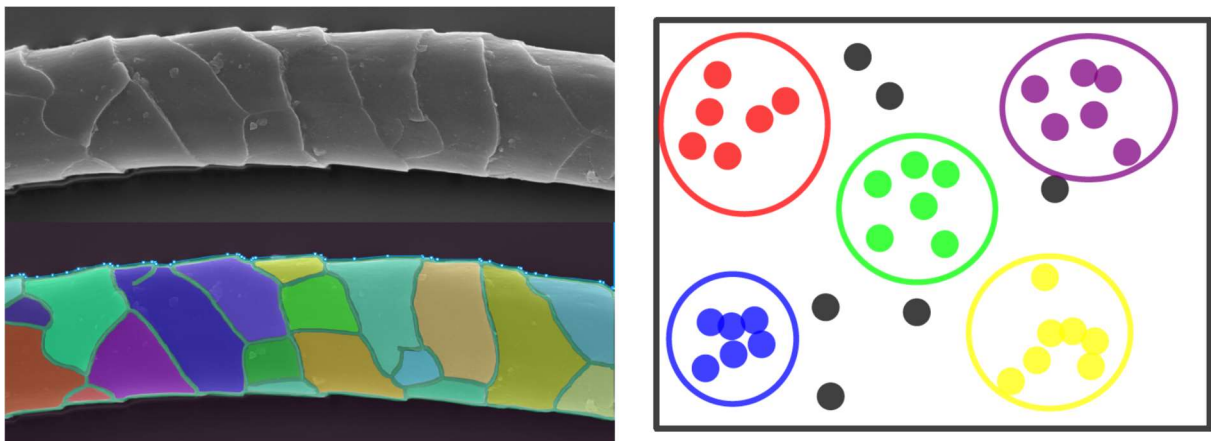


Abbildung 1: Tiefe neuronale Netze und maschinelle Lernverfahren zur Identifizierung von Qualitätstierhaarfasern auf der Basis von Rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen

Die Anwendung dieser neuen Methode ermöglicht es in Zukunft, Fälschungen in hochwertigen und kostspieligen Woll- und Kaschmir-Textilien in den Bereichen Mode, Bekleidung und Heimtextilien leichter aufzudecken. Dies trägt dazu bei, Imageverluste und Kosten für die mittelständischen Unternehmen in den Bereichen Garn-, Strick- und Gewebeerstellung, Veredlung, Konfektion und Handel zu vermeiden.

Durch die Übertragung der Testmethode auf weitere Anwendungsfelder, wie bspw. die Forensik oder die Kosmetikbranche kann der Nutzen dieses Projektes gesteigert werden. Auch hier sind quantitative Effekte schwer abzuschätzen.

Danksagung

Das IGF Vorhaben Nr. 21376 „Künstliche Intelligenz zur automatisierten, fälschungsresistenten Bestimmung von Tierhaaren – KIT“ der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil (FKT) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Wir danken ebenfalls den im projektbegleitenden Ausschuss engagierten Firmen, ohne deren Unterstützung das Projekt in dieser Form nicht hätte durchgeführt werden können.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages