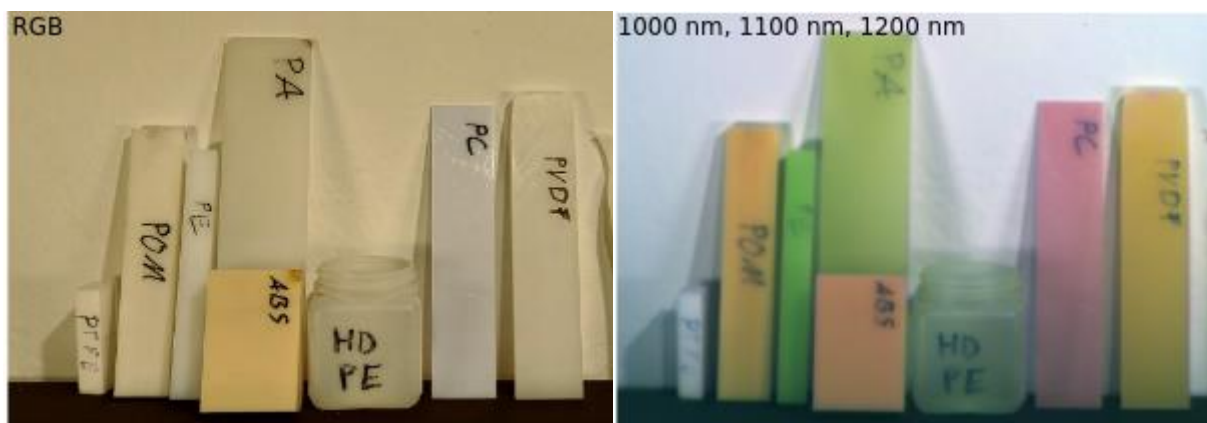


Das Ziel unserer Forschung ist ein besseres Recycling von Kunststoffen. Bisher wird der Großteil des anfallenden Plastikmülls zwar "recycelt", allerdings beschreibt der Begriff sowohl rohstoffliches als auch thermisches Recycling. Bei Ersterem (ca. 35%) wird versucht, bestehendes Plastik erneut zu verarbeiten, wohingegen Letzteres (ca. 65%) darauf abzielt, die Plastikabfälle zu verbrennen. Da beim Verbrennen 57% des CO₂ Ausstoßes der Plastikindustrie entstehen, stellt sich die Frage, warum nicht mehr vom anfallenden Müll rohstofflich recycelt wird. Die Antwort ist einfach: oft kann man nicht zweifelsfrei feststellen, um welchen Kunststoff es sich handelt. Somit bleibt keine andere Möglichkeit als das Verbrennen. Für eine rohstoffliche Verwertung muss die Art des Stoffes zuvor zweifelsfrei geklärt sein. Unsere Forschung zielt genau darauf ab, die Art des vorliegenden Kunststoffes durch multispektrale Bildgebung zu erfassen.

Zusammen mit dem Automatenhersteller *Sielaff* und dem Industrierecyclingunternehmen *Krall* forschen wir an einem System, das unter Verwendung multispektraler Bildgebung Kunststoffe automatisch erkennen und klassifizieren kann. Mit mehreren herkömmlichen Industriekameras und einer Infrarot-Kamera sowie angebrachten Infrarotfiltern nehmen wir die Spektralbereiche des Spektrums auf. Wir nutzen die Eigenschaft, dass verschiedene Kohlenstoffketten der Polymere langwelliges Licht unterschiedlich stark reflektieren und absorbieren. Bei Überlagerung der spektralen Daten (sog. Falschfarbenbilder) resultiert dies in verschiedenen Farben unterschiedlicher Polymere. Das obere Bild zeigt das RGB-Bild, wie wir Menschen die Kunststoffe wahrnehmen. Unten ist das Falschfarbenbild abgebildet, für dessen Erstellung die Wellenlängen 1000nm, 1100nm und 1200nm verwendet wurden. Es ist deutlich zu sehen, dass die Kunststoffe im infraroten Bereich spezifische Unterschiede aufweisen, wodurch sie eindeutig voneinander unterschieden werden können.



Durch unser Forschungsprojekt kann die rohstoffliche Recyclingquote erhöht werden, wodurch mehr Kunststoffe wiederverwendet werden können. Dies reduziert den Ausstoß von CO₂, der bei der Verbrennung und Neuproduktion entsteht, signifikant. Die Plastikindustrie ist für 4,5% des Treibhausgas-Ausstoßes verantwortlich, was erheblichen Einfluss auf den Klimawandel hat. Die Herstellung einer Tonne Kunststoff erzeugt fast 2 Tonnen CO₂, bei der Verbrennung kommen

weitere 2,7 Tonnen hinzu. Angesichts eines erwarteten Zuwachses von 100% in der Plastikproduktion bis 2050 ist es besonders wichtig, bestehende Rohstoffe nachhaltig zu nutzen und die weltweit erzeugten Treibhausgasemissionen gering zu halten. Außerdem gelangt recycelter Plastikmüll nicht in die Umwelt, was die Mikroplastikbelastung und Vermüllung der Meere verringert.

Unsere Forschung zielt darauf ab, die Recyclingquote um mindestens 35% zu erhöhen und den CO₂-Ausstoß der Plastikindustrie signifikant zu reduzieren. Die Annahme basiert darauf, dass unser Setup zukünftig in Recyclingunternehmen verwendet wird. Rohstoffliches Recycling erzeugt ca. 70% weniger CO₂ als Verbrennen [Plastikatlas], was eine Reduktion des CO₂-Ausstoßes um 2,7 Mio Tonnen allein in Deutschland bedeuten würde.

Es gibt einige Ansätze zur Klassifizierung von Plastik, aber unsere Lösung hat einen entscheidenden Vorteil. Unser System mit aktuell 10 Kameras und Filtern bietet eine deutlich wirtschaftlichere Alternative zu bestehenden Verfahren und ist leicht in Sortieranlagen zu integrieren. Ein Umbau der Industrieanlagen ist nicht nötig, was eine breite Anwendung ermöglicht. Wir betonen, dass wir mit den Industriepartnern daran arbeiten, die benötigten Kameras und Filter weiter zu reduzieren, um das System noch ökonomischer zu machen. Unsere Lösung ist echtzeitfähig und ermöglicht einen hohen Durchsatz an Kunststoffen, da nur eine Bildaufnahme erfordert wird und die Algorithmen so optimiert sind, dass das Ergebnis sofort vorliegt.

Die Website des Lehrstuhls finden Sie unter <https://www.lms.tf.fau.eu/> (englisch), bzw. <https://www.lms.tf.fau.de/> (deutsch).