

EP- Exposé ReSort

Darstellung des Problemraums

Die Trennung von Altglas stellt einen zentralen Bestandteil der deutschen Kreislaufwirtschaft dar und ist ein bedeutender Faktor für Ressourcenschonung und Energieeffizienz.

Nach Angaben des Umweltbundesamtes (UBA, 2024) werden jährlich rund 2,8 Millionen Tonnen Altglas in Deutschland gesammelt und wiederverwertet. Die Trennung nach Glasfarben – Weißglas, Braunglas und Grünglas – ist dabei essenziell, da schon geringe Mengen falschfarbigen Glases ausreichen, um eine komplette Glasschmelze zu verfärben oder unbrauchbar zu machen. Obwohl das Bewusstsein für Mülltrennung in Deutschland hoch ist, kommt es immer wieder zu Fehleinwürfen und Unsicherheiten, insbesondere bei nicht eindeutig eingefärbtem Glas (z. B. hellgrün, blau oder milchig). Diese Fehlwürfe senken die Recyclingqualität und führen zu erhöhtem Energieaufwand in der Nachsortierung. Die Informationslage zu Sonderfällen (z. B. „blaues Glas gehört meist zu Grünglas“) ist zwar öffentlich verfügbar, wird von Nutzern im Alltag jedoch kaum abgerufen. Ein bislang wenig beachteter Aspekt betrifft Personen mit Farbsehschwächen. Rund 8 % der Männer und 0,4 % der Frauen in Deutschland sind davon betroffen (Gesund.bund.de, 2023; Farbsehschwache.de, 2024). Das entspricht mehreren Millionen Menschen, die Farben, insbesondere Braun- und Grüntöne, nur schwer voneinander unterscheiden können.

Für diese Bevölkerungsgruppe stellt die farbcodierte Entsorgungslogik der Altglascontainer ein erhebliches Hindernis dar:

Farblich ähnliche Gläser können nicht sicher unterschieden werden, wodurch Betroffene oft raten oder unsicher entsorgen. Das führt nicht nur zu praktischen Problemen im Recyclingprozess, sondern auch zu einem Mangel an Barrierefreiheit in einem alltäglichen, umweltrelevanten Bereich. Die aktuelle Infrastruktur; farbige Container, kleine Piktogramme oder Beschriftungen, berücksichtigt diese Nutzergruppe kaum. Somit besteht eine gesellschaftliche und technologische Lücke, die durch digitale, zugängliche und erklärbare Lösungen geschlossen werden kann.

Hier setzt das Projekt ReSort an:

Das System soll eine objektive Farberkennung und Zuordnung von Glasfarben ermöglichen, basierend auf klassischer Bildverarbeitung. Ziel ist es, eine einfache, nachvollziehbare und barrierefreie Methode zu schaffen, die Nutzern bei der richtigen Glasentsorgung unterstützt und gleichzeitig den bewussten Umgang mit Recycling stärkt.

Zielsetzung / Vision

Die Vision von ReSort ist es, ein zugängliches, interaktives und inklusives Informationssystem zu entwickeln, das durch algorithmische Farbanalyse die richtige Zuordnung von Altglas ermöglicht. Das Projekt verbindet technisches Lernen mit ökologischem Nutzen; Es zeigt, wie klassische Bildverarbeitung praktisch eingesetzt werden kann, um ein gesellschaftlich relevantes Problem zu lösen – und das ohne den Einsatz komplexer KI-Modelle. Das System soll den Nutzern ermöglichen, ein Foto einer Glasflasche oder eines Glasbehälters über eine einfache Benutzeroberfläche (App) hochzuladen oder per

Webcam aufzunehmen. Daraufhin analysiert die Anwendung das Bild mithilfe des HSV-Farbraums (Hue, Saturation, Value) und ermittelt die dominierende Farbe.

Basierend auf dieser Farbanalyse zeigt ReSort die passende Containerfarbe, zusätzliche Entsorgungshinweise (z. B. „Deckel entfernen, Glas ausspülen“) und eine kurze Erklärung an. Die Logik ist vollständig regelbasiert, wodurch das System transparent bleibt und leicht nachvollzogen werden kann.

Gesellschaftliche, wissenschaftliche und wirtschaftliche Relevanz

Gesellschaftliche Relevanz

ReSort trägt zur Förderung von nachhaltigem Konsum und verantwortungsvollem Handeln bei. Die Anwendung schafft ein Bewusstsein für die Bedeutung korrekter Mülltrennung und erleichtert deren Umsetzung im Alltag.

Darüber hinaus ist sie ein Beispiel für digitale Barrierefreiheit:

Für Millionen Menschen mit Farbsehschwäche (in Deutschland ca. 3,5–4 Millionen) wird eine Alltagssituation zugänglich gemacht, die bislang visuell dominiert war. Das Projekt unterstützt somit die Ziele der UN-Agenda 2030 – insbesondere Ziel 10 („Weniger Ungleichheiten“) und Ziel 12 („Nachhaltige/r Konsum und Produktion“).

Zudem bietet das System auch für Personen ohne Sehbeeinträchtigung einen praktischen Mehrwert:

Durch klare Hinweise und Erklärungen fördert ReSort das Verständnis von Recyclingregeln und trägt so zu einer ökologischen Verhaltensänderung bei.

Wissenschaftliche Relevanz

Das Projekt demonstriert anschaulich, wie klassische Bildverarbeitung in praxisrelevanten Kontexten eingesetzt werden kann. Dadurch wird technisches Wissen verständlich vermittelt und der Fokus auf algorithmische Transparenz gelegt. Studierende und Lehrende im Bereich Medieninformatik können ReSort als Lehrbeispiel für Themen wie Computer Vision, Mensch-Computer-Interaktion, Usability und Accessible Design nutzen. Das Projekt schließt außerdem eine didaktische Lücke: Viele KI-basierte Systeme gelten als Black Boxes.

ReSort zeigt, dass auch regelbasierte, erklärbare Systeme wertvolle gesellschaftliche Anwendungen ermöglichen.

Wirtschaftliche Relevanz

Auch wirtschaftlich eröffnet ReSort Perspektiven:

In vielen Städten werden bereits digitale Entsorgungs-Apps (z. B. MyMüll, AWB Köln) eingesetzt. Diese Systeme bieten jedoch meist nur Textinformationen oder Abholkalender, nicht jedoch eine visuelle Unterstützung. Eine Integration der ReSort Funktion in bestehende kommunale Apps oder Umweltbildungsplattformen könnte einen innovativen Mehrwert darstellen. Darüber hinaus ließe sich das Konzept für andere Bereiche adaptieren, z. B. zur

Erkennung von Recycling-Symbolen, Verpackungsarten oder Farbwarnungen für Produkte. Damit besitzt das Projekt Potenzial für weiterführende Forschungs- oder Entwicklungskooperationen zwischen Hochschule, Kommunen und Unternehmen im Umwelttechnologie-Sektor.

Literaturverzeichnis

- Umweltbundesamt. (2024) *Abfallwirtschaft in Deutschland – Altglasverwertung*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Gesundheitsportal Bund. (2023) *Farbenblindheit und Farbsinnstörungen*. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit.
- Farbsehschwäche.de. (2024) *Wie häufig sind Farbfehlsichtigkeiten?* [online] Available at: <https://www.farbsehschwaeche.de/hintergruende/wie-haeufig-sind-farbfehlsichtigkeiten> (Accessed: [Datum]).
- Yang, Z., Yan, L., Zhang, W., Qi, J., An, W. and Yao, K. (2024) ‘Dyschromatopsia: a comprehensive analysis of mechanisms and cutting-edge treatments for color vision deficiency’, *Frontiers in Neuroscience*, 18:1265630. doi: 10.3389/fnins.2024.1265630.
- (Author(s) unspecified) (2012) ‘Worldwide prevalence of red-green color vision deficiency’, *Optica Journal*, [online] Available at: <https://opg.optica.org/oe/abstract.cfm?uri=josaa-29-3-313> (Accessed: [Datum]).
- Statista. (2023) *Recyclingquote von Glas in Deutschland*. Hamburg: Statista GmbH.