

Presseinformation

Forschungs-Projekt DiKueRec:

3 Millionen ausgediente Kühlschränke pro Jahr: Künstliche Intelligenz soll beim Recycling helfen

Frühzeitige Informationen über Inhaltsstoffe unterstützen die automatisierte, gefahrungsfreie Zerlegung der Kühlgeräte und klimaschonende Weiterverwertung der Rohstoffe

Dortmund, 5. April 2022 – Rund drei Millionen ausgediente Kühlgeräte landen allein in Deutschland pro Jahr in spezialisierten Entsorgungsfachbetrieben. Das Recycling ist aufwändig: Unterschiedliche Bauformen, riskante Kühlflüssigkeiten sowie Chemikalien in den Isolationsmaterialien müssen sicher separiert und Wertstoffe wie Eisen, Kupfer, Kunststoffe oder Glas möglichst umfassend zurückgewonnen werden. Um Arbeitsplätze in der Entsorgungsindustrie sicherer und attraktiver zu machen, wird in der Branche eine weitgehende Automatisierung der Zerlegungsprozesse angestrebt. RIF Institut für Forschung und Transfer e.V., Dortmund, steht der Entsorgungswirtschaft im Forschungsprojekt DiKueRec dabei mit Künstlicher Intelligenz zur Seite. Kameras, Sensoren, Algorithmen und Datenbanken mit Bildern und Herstellerinformationen werden von den RIF-Experten so miteinander verzahnt, dass eine „Scanstation“ bereits beim Eintreffen eines neuen Kühlgerätes erkennt, welches Gerät ankommt und welche Materialien darin enthalten sind. Mit diesen Informationen soll der weitere Weg der Kühlgeräte durch automatisierte Entsorgungsprozesse effizienter gesteuert werden.

Einige Prozesse in den Entsorgungsanlagen sind schwer zu automatisieren. Die Entnahme loser Einbauten, das Absaugen von Flüssigkeiten und der Demontage von Kompressoren erfolgen derzeit noch von Hand. Automatisierte Prozesse bieten sich hingegen – unter anderem auch aus Gründen des Arbeits- und Umweltschutzes – für das Zerkleinern der Gehäuse, die Verwertung der Isolations-Schäume und die anschließende Separation der Metalle an.

Presseinformation

In der Praxis stellen sich die Herausforderungen für diese Automatisierung jedoch komplex dar. Denn man sieht den Kühlgeräten von außen nicht an, wie unterschiedlich sie tatsächlich sind: „Halogenhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW) in älteren Kühlgeräten sind sehr klimaschädigend, Kohlenwasserstoffe (KW) in neueren Modellen hingegen leicht entzündbar. Anlagen zur sicheren Absaugung von Kühlflüssigkeiten oder zur Behandlung der Prozessluft der Recyclingprozesse lassen sich nur dann effizient betreiben, wenn Input und Output gut koordinierbar sind“, beschreibt RIF-Mitarbeiter Mikhail Polikarpov die Aufgabenstellung, und ergänzt: „Viele Typenschilder sind verschmutzt, halb abgerissen oder schlicht gar nicht mehr vorhanden. Etwa ein Fünftel der Geräte kommt ohne Tür an.“

Für die Identifizierung der Kühlschränke und ihrer Inhaltsstoffe schaffen vier RIF-Mitarbeiter im Projekt DiKueRec am RIF deshalb auf künstlicher Intelligenz basierte Lösungen. Mikhail Polikarpov und Georgii Emelianov kümmern sich um den Aufbau der Scanstation, die alle benötigten Daten über die Kühlschränke aufnimmt. Rekha Prasad und Aqib Farooq entwickeln die Algorithmen und trainieren Erkennungsmodelle. Gemeinsam mit den am Projekt beteiligten Forschungs- und Industriepartnern haben die Experten eine Datenbasis geschaffen, in die alle wichtigen Daten von den Herstellern sowie bei den Anlagenbetreibern gesammelte Bilder geflossen sind. Art und Menge der zu erwartenden Recyclingstoffe sollen durch Sensorik und Algorithmen erfasst und prognostiziert werden. Auch die Steuerung der einzelnen Anlagen wird mit dem Erfassungssystem verknüpft. Mit den Daten aus der Scanstation können die Anlagen zur Zerkleinerung und die Abluftreinigung geregelt werden.

Die mit Methoden des maschinellen Lernens (ML) ausgestatteten Steuerungsalgorithmen können – in Abhängigkeit der real angelieferten, identifizierten oder klassifizierten Geräte – konkrete Handlungsempfehlungen für einen möglichst wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen geben. Diese werden den Betreibern durch anschauliche Darstellungen der Daten vermittelt, so dass die gefundenen Lösungen gemeinsam mit den Mitarbeitern in den teilnehmenden Betrieben bewertet und weiter optimiert werden können.

Presseinformation

„Mit unseren intelligenten Erkennungsmethoden können wir zukünftig einen wachsenden Anteil der Altgeräte erkennen und entsprechende Daten in den Prozess geben. Für die Kühlgerätehersteller soll das Projekt aber auch Empfehlungen für neue Gerätezeichnungen liefern, damit die Recyclingverfahren ökonomisch wie ökologisch noch besser optimiert werden können“, betont Polikarpov.

Das Projekt „DiKueRec – Digitale Zwillinge für das Kühlgeräte-recycling“ ist unter der Federführung des IUTA Institut für Energie- und Umwelttechnik, einem An-Institut der Universität Duisburg-Essen, vor gut einem Jahr gestartet und läuft über zwei Jahre. Die Entsorgungs-Fachbetriebe ALBA Electronics Recycling GmbH, Eppingen, und die KLINK-Entsorgung GmbH, Rehna, bringen ihre Erfahrung aus der Praxis ein. Zwei spezialisierte Anlagenhersteller aus Karlstadt, die aprotex GmbH und die URT Umwelt- und Recyclingtechnik GmbH steuern Anforderungen aus den speziellen Verwertungsanlagen bei und die Hausgerätehersteller Miele & Cie. KG und Liebherr Hausgeräte GmbH unterstützen das Projekt durch die Bereitstellung ihrer vorhandenen Geräteinformationen.

Das Vorhaben (Förderkennzeichen: 02WDG016D) wird im Rahmen des Aktionsplans "Natürlich.Digital.Nachhaltig" vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. DiKueRec ist eines von elf Forschungsvorhaben, die das BMBF mit der Initiative „Digital GreenTech - Umwelttechnik trifft Digitalisierung“ fördert.

-/-

Presseinformation

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



PTKA
Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie



**NATÜRLICH.
DIGITAL.
NACHHALTIG.**

Für Rückfragen der Redaktion:

- RIF Institut für Forschung und Transfer, Telefon 0231 9700-101

Weitere Infos:

RIF-Pressestelle: vdB Public Relations, Sabine von der Beck, Telefon 0209.167-1248, E-Mail: info@vdbpr.de, Munscheidstraße 14, 45886 Gelsenkirchen

Pressefotos:

Abdruck honorarfrei im Rahmen der Berichterstattung über das Projekt DiKueRec Beleg erbeten an RIF-Pressestelle.

Presseinformation



Die Herausforderung: Ein Sammelsurium an Kühlgeräten soll automatisiert zerlegt werden. Dafür muss die Vorsortierung entsprechend der enthaltenen Inhaltsstoffe stimmen. Foto: RIF

Download unter <https://www.rif-ev.de/fileadmin/Templates/Main/Media/2022-03-DiKueRec-Herausforderung.jpg>



*Noch rollt ein erster Kühlgerät-Dummy durch die Scanstation am RIF.
Foto: RIF*

Download unter <https://www.rif-ev.de/fileadmin/Templates/Main/Media/2022-03-DiKueRec-Demonstrator.jpeg>

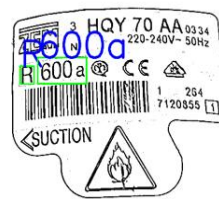
Presseinformation



Sind entzündliche Kühllüssigkeiten - oder gar klimaschädigende FCKW - enthalten? Eine automatisierte Bilderkennung liest die Etiketten aus. Foto: RIF
 Download unter https://www.rif-ev.de/fileadmin/Templates/Main/Media/2022-03-DiKueRec-Detektion_der_Flammenzeichen.jpg



VHC (R600a)



VFC (R12, R134a)



Mit ausgeklügelter Bildvorverarbeitung lassen sich die Inhaltsstoffe schnell ermitteln. Foto: RIF

Download unter <https://www.rif-ev.de/fileadmin/Templates/Main/Media/2022-03-DiKueRec-Optische-Texterkennung.png>

Presseinformation

RIF Institut für Forschung und Transfer e.V.

Das RIF Institut für Forschung und Transfer, Dortmund, wurde 1990 als Zusammenschluss von Hochschullehrern aus verschiedenen technologieorientierten Universitätsbereichen als "Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung (RIF e.V.)" zur Stimulierung des Forschungstransfers gegründet. Als eines der Johannes-Rau-Forschungsinstitute des Landes Nordrhein-Westfalen entwickelt RIF Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in Projekten interdisziplinär und anwendungsorientiert so weiter, dass sie von Unternehmen in der Praxis genutzt werden können. RIF setzt im Bereich Robotertechnik neueste Forschungserkenntnisse in der Simulation und Virtual Reality Technologie unmittelbar in Produkte um. Erkenntnisse aus der Mikrostrukturtechnik, Werkstofftechnologie und –prüfung unterstützen die Verbesserung und nachhaltige Gestaltung von Produkten. Innovative Werkzeuge aus dem Qualitätsmanagement, der Arbeitswissenschaft und der Logistik sowie automatisierungstechnische Lösungen helfen Unternehmen in den verschiedensten Branchen, ihre Produktivität und die Qualität von Produkten zu steigern bzw. Herstellungskosten zu senken. Der ganzheitliche Ansatz des Instituts wird durch Projekte im industriellen Marketing, durch innovative Controlling Konzepte und moderne Methoden der Personalentwicklung sowie des Veränderungsmanagements abgerundet. Über die Konrad Zuse-Forschungsgemeinschaft ist RIF zudem in ein bundesweites, branchenübergreifendes Netzwerk von über 60 deutschen außeruniversitären, gemeinnützigen Forschungseinrichtungen eingebunden. RIF beschäftigt im F+E Gebäude an der Joseph-von-Fraunhofer-Straße 20 im Technologiepark Dortmund rund 130 Mitarbeiter. Vorstand: Prof. Dr. Hartmut Holzmüller, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Roßmann, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Tillmann, Geschäftsführer: Dr. Svenja Rebsch, Dipl.-Inf. Michael Saal. Weitere Informationen: www.rif-ev.de

Postanschrift:

RIF e.V. , Joseph-von-Fraunhofer Str. 20, D-44227 Dortmund.