

## **Kreislaufwirtschaft im Wärmesektor: Strategie für eine ökologisch nachhaltigere Zukunft?**

Als anspruchsvolle Konsumenten wollen wir natürlich immer nur das Beste und Neueste. Aber was wurde eigentlich aus den vielen Dingen, die wir nach Gebrauch ausgemustert haben? Wir könnten zum Beispiel fragen:

Was wurde aus meinem zwei Jahre alten Mobiltelefon, das im Vergleich zum neuen Handy viel weniger Leistung brachte und deshalb weg musste? Was wurde aus den Speisen, die in meinem Lieblingsrestaurant für mehr Gäste gekocht wurden, als dann tatsächlich kamen? Was wurde aus den Lebensmittelverpackungen, die ich heute achtlos beiseite geschoben habe? Was wurde aus dem schicken Kostüm, das per Post zu mir nach Hause gekommen ist, das ich anprobiert habe, das aber nicht richtig passte und deshalb von mir wieder zurückgeschickt wurde? Was wurde aus dem Strom von meiner PV-Anlage auf dem Hausdach, der zur falschen Zeit, am falschen Ort und dann auch noch zu viel erzeugt wurde? Was wurde aus der Zeitung von gestern, die ich – kaum gelesen – einfach wieder weggelegt habe? Was wurde aus meinem Fernseher, der bereits nach vier Jahren nicht mehr richtig funktionierte?

Alle diese Beispiele zeigen, dass wir uns nicht nur um neue Produkte kümmern sollten, sondern auch um die Erzeugnisse, die ausgedient haben und die wir nicht mehr brauchen können. Was kann eigentlich davon wieder verwertet werden? Genau um solche Fragen ging es im Vortrag **„Kreislaufwirtschaft im Wärmesektor: Strategie für eine ökologisch nachhaltigere Zukunft?“** von Dipl.-Ing. Torsten Hummen von der Bosch Thermotechnik GmbH, der am 16. Juni 2021 beim **Kolloquium der Fakultät „Angewandte Naturwissenschaften, Energie- und Gebäudetechnik“** zu Gast war.

Bei der mit über 100 Zuhörern sehr gut besuchten Veranstaltung zeigte der Referent, zu dem Prof. Dr.-Ing. Werner Braun eingeladen hatte, die Möglichkeiten und Grenzen der Wiederverwertung auf. Angesichts des verständlichen Strebens von immer mehr Menschen nach wachsendem Wohlstand und materiellen Gütern könnte bei wichtigen Ressourcen eine nur noch begrenzte Verfügbarkeit längerfristig zum Problem werden. Daneben stellen Abfälle eine teilweise erhebliche Umweltbelastung dar. Deshalb wird der Gedanke der Kreislaufwirtschaft nicht nur für viele Bürger, sondern auch für viele Industrieunternehmen immer wichtiger – um Rohstoffe zu schonen und die Umwelt zu entlasten. Bisher konzentriert sich die Kreislaufwirtschaft beispielsweise auf die Wiederverwertung von bestimmten Metallen, von Glas und von Papier.

Dipl.-Ing. Hummen verdeutlichte, dass bei der Kreislaufwirtschaft eine „umwelttechnische Hierarchie“ zu beachten ist:

- Als Erstes sollte zunächst geprüft werden, inwieweit ein älteres Produkt nicht einfach ausgemustert, sondern weitergenutzt und seine Lebensdauer verlängert werden kann.
- Ist dies nicht ohne weiteres möglich, sollte das Produkt gründlich überprüft und gewartet werden, um es darauf weiterzuverwenden bzw. wieder in den Nutzungsumlauf zu bringen.
- Ist auch dies nicht möglich, ist an eine gründliche Renovierung bzw. an ein „Remanufacturing“ zu denken.
- Wenn auch dies nicht machbar ist, ist zumindest ein Materialrecycling anzustreben.

Beim „Remanufacturing“ geht es darum, das Produkt wieder in seine volle Gebrauchstauglichkeit überzuführen - also praktisch „wie neu“ zu machen. Mit Blick auf oft sehr hohe Erwartungen von Kunden, auf einen hoch entwickelten Verbraucherschutz und auf Fragen von Garantie und Gewährleistung ist dies allerdings keine einfache Aufgabe. Auch erhebt sich dabei die Frage, ob nicht neue, verbesserte Produkte so erhebliche Vorteile bieten, dass ein „Remanufacturing“ gar nicht mehr sinnvoll ist – weil Nachfolgeprodukte viel mehr können und leisten, oder weil sie viel energieeffizienter und emissionsärmer sind. Oft stehen auch hohe Lohnkosten einem „Remanufacturing“ im Wege.

Gibt es also einen optimalen Zeitpunkt, bei dem ein Produkt ausgetauscht werden sollte? Der Vortragende stellte hierzu ein Konzept vor, das sich auf die Betrachtung von Lebenszyklen abstützt. Dabei werden die verschiedenartigen Auswirkungen bilanziert, um eine optimale „Lebenszeit“ des Produkts herauszufinden.

Dieses Konzept verdeutlichte Dipl.-Ing. Hummen anhand einer Fallstudie für die Gebäudebeheizung: Ist ein Weiterbetrieb des vorhandenen Gasheizgeräts unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz noch sinnvoll? Kann das Gerät einer elektronischen Diagnose unterzogen werden, und lassen sich Funktionsstörungen und Fehler beim Betrieb dabei auf einfache Weise auslesen? Ist eine möglichst einfache und wirksame Geräterwartung möglich? Steht ein gut ausgebildeter Kundendienst zur Verfügung, und lassen sich schadhafte Bauteile rasch und kostengünstig austauschen? Falls das Gerät ersetzt werden muss, stellt sich die Aufgabe, das Gerät möglichst einfach aus der Heizungsanlage auszubauen und in seine Einzelteile zu zerlegen. Hinsichtlich einer stofflichen Wiederverwertung ist eine Stoffbilanz für das betrachtete Gasheizgeräts wichtig. Dabei ergibt sich das folgende Bild: Das untersuchte Gerät besteht zu 29 % aus Guss-Aluminium, zu 40 % aus unlegiertem Stahl, zu 12 % aus rostfreiem Stahl, zu 1 % aus Kupfer, zu 4 % aus Messing, zu 1 % aus Kabeln, zu 1 % aus gedruckten Schaltungen, zu 1 % aus Glasfaser-Kunststoffen und zu 8 % aus Polymer-Kunststoffen und Nichtmetallen wie EPS, ABS, EPDM, PA und PP.

Bei der Wiederverwertung dieser Stoffe spielt die Sortenreinheit eine entscheidende Rolle: Zum Beispiel darf bei der Herstellung von Rohrleitungen aus Polyethylen (PE) aus Qualitätsgründen nur neues Polyethylen eingesetzt werden. Ähnlich sieht es bei vielen hochwertigen Metall-Legierungen aus: Deren Güte hängt stark von der präzisen Zusammensetzung der jeweiligen Legierung ab; Verunreinigungen können zu wesentlichen Qualitätseinbußen führen. Andererseits bestehen bei einfachen Materialien wie Baustahl durchaus gute Möglichkeiten für ein Material-Recycling.

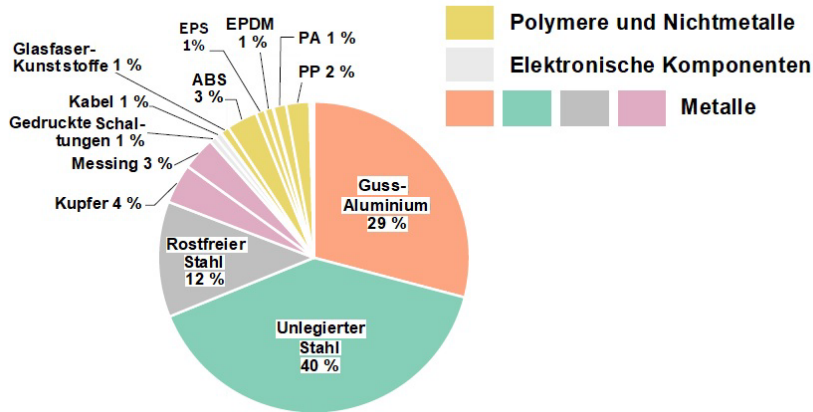
Der Referent zog am Ende seines Vortrags eine gemischte Bilanz: Einer sorgfältig durchdachten Kreislaufwirtschaft eröffnen sich interessante Möglichkeiten – doch dabei ist Pragmatismus erforderlich, um die technischen und wirtschaftlichen Grenzen in Rechnung zu stellen.

Prof. Dr.-Ing. Martin Dehli



Kann eine Kreislaufwirtschaft mehr als bisher zur Ressourcenschonung und zum Umweltschutz beitragen? - Ausgediente Computer auf einem Wertstoffhof

### Beispiel eines Gasheizgeräts



Ein Gasheizgerät ist aus vielen unterschiedlichen Materialien aufgebaut.