

Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren in der sächsischen Automobilzulieferindustrie

Im folgenden Dokument wird der Schwerpunkt auf die großansässige Automobil- und Automobilzuliefererindustrie in Sachsen gelegt, insbesondere in den Produktionsschritten mit einem Abwärmepotential. Dabei gelten alle Verfahren als **Abwärmequelle**.

Kunststoffbearbeitung

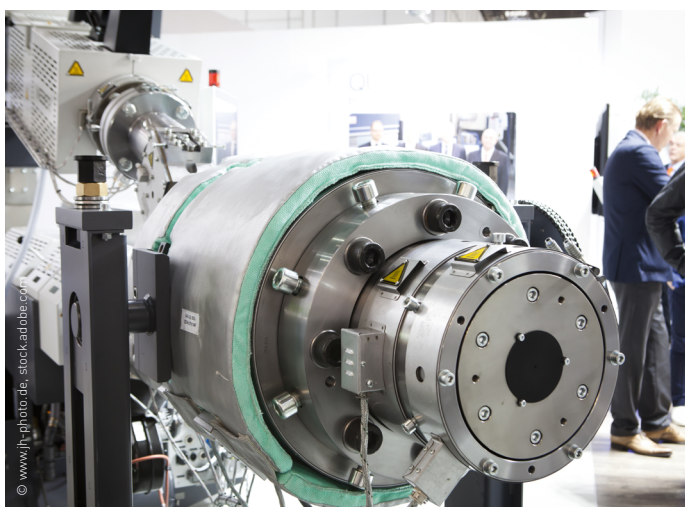
Von den zahlreichen Verfahren zur Kunststoffbearbeitung sind im Folgenden beispielhaft die Extrusion und das Spritzgießen aufgeführt, welche für die Automobilzulieferindustrie von Bedeutung sind.

Extrusion

In einem Extruder wird Kunststoffgranulat aufgeschmolzen und unter hohem Druck aus einer formgebenden Öffnung herausgepresst. Die an verschiedenen Stellen im Extruder entstehende Abluft (ca. 70 – 100 °C) kann beispielsweise zur Vorwärmung bzw. Trocknung des Granulats oder zur Heizungsunterstützung genutzt werden.

Spritzgießen

In einer Spritzgussmaschine wird Kunststoff geschmolzen und anschließend in ein Spritzguss-Werkzeug eingespritzt. An mehreren Stellen muss die Maschine gekühlt werden. Das Kühlwasser (ca. 35 °C) kann z. B. für die Unterstützung der Gebäudeheizung oder Warmwasserbereitung genutzt werden.



Herstellung von Glasprodukten

Glasschmelzöfen erreichen Abgastemperaturen von 1.300 bis 1.550 °C. Üblich ist der Einsatz von Rekuperatoren bzw. Regeneratoren zur Verbrennungsluftvorwärmung, was die Abgastemperaturen auf rund 1.000 bis 550 °C sinken lässt. Die Abwärme aus dem Abgas kann z. B. zur Materialvorwärmung eingesetzt werden.

Bearbeitung von Stahl, Aluminium und Faserverbundstoffen

Urformen

Beim sogenannten Urformen werden die Ausgangsmaterialien (Metalle, Faserverbundstoffe) in ihrer Struktur stark verändert und in eine definierte Form gebracht. Ein für die Automobilzulieferindustrie wichtiger Prozess ist das Gießen, wie in → [Fallbeispiel 5](#) dargestellt.

Umformen

Umformen bezeichnet einen Prozess, bei dem festes Metall bzw. ein thermoplastischer Kunststoff unter sehr hohem Druck in eine andere Form gebracht wird. Umformende Werkzeugmaschinen sind z. B. Pressen, Hämmern-, Walz-, Biege- oder Ziehmaschinen. An der Kühlung der Aggregate (z. B. des Antriebszylinders einer Presse) entsteht nutzbare Abwärme im mittleren bis niedrigeren Temperaturbereich.

Trennen

Trennende Werkzeugmaschinen trennen von einem festen Werkstück etwas ab. Unterschieden werden zerteilende, zerspanende und abtragende Werkzeugmaschinen, z. B. Schneidpressen, Dreh-, Bohr-, Fräs-, Hobel-, Säge-, Feil- oder Schleifmaschinen. Abwärme entsteht oft in der Kühlung der Nebenaggregate sowie (falls eine Absaugung vorhanden ist) in der abgesaugten Abluft.

Reinigen

Reinigen gehört zu den trennenden Fertigungsverfahren. Dazu zählen u. a. Reinigungsstrahlen, mechanisches, chemisches und thermisches Reinigen.

Bei der Reinigung von Teilen können z. B. industrielle Waschmaschinen zum Einsatz kommen. Die Abwärme aus dem Waschwasser bewegt sich eher im Niedertemperaturbereich (ca. 40 – 60 °C). Sie kann in den Vorlauf des Waschkreislaufes oder auch in eine Heizungsanlage eingebunden werden.

Sandstrahlen

Ein Strahlmittel (z. B. Sand) wird mit Hilfe eines starken Luftstrahls auf die Oberfläche eines Werkstücks gesprüht. Dieses Verfahren kann der Reinigung oder der Oberflächengestaltung (Mattierung) dienen. Abwärme entsteht vor allem bei der peripheren Drucklufterzeugung (→ vgl. [Abschnitt Druckluft](#)). Manche Unternehmen verfügen über eine eigene Sandaufbereitung: Hier kann die Betrachtung von Abwärme interessant sein, die in der Abluft aus dem Kühler(bunker) strömt.

Fügen

Zu den fügenden Fertigungsverfahren gehören u. a. das Schweißen, Löten und Kleben. Abwärme im niedrigen Temperaturbereich kann insbesondere aus der Abluft gewonnen werden, welche oft oberhalb der Werkzeugmaschinen abgesaugt wird, um die Produktionsräume zu kühlen bzw. die Luft zu reinigen.

Ändern der Stoffeigenschaft

Anlagen, die das Ziel haben, Stoffeigenschaften zu verändern, sind beispielsweise Glüh-, Härte- oder Sinteröfen. Die im Abgas der Öfen enthaltene Abwärme (ca. 300 °C) kann über einen Abgaswärmeübertrager nutzbar gemacht und z. B. zum Erhitzen des Waschwassers in Teile-Reinigungsanlagen verwendet werden. Manche Prozesse erfordern ein schnelles Abkühlen heiß bearbeiteter (z. B. gehärteter) Teile. Für diesen Zweck stehen z. T. spezielle Kühlanlagen zur Verfügung. Die Abwärme aus diesen Kühlanlagen kann etwa zur Vorwärmung von Teilen oder zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden.



Beschichtungstechnik

Zur Beschichtungstechnik gehören u. a. das Schmelztauchen, Lackieren, Bedrucken, Sintern, Schmelzauftragschweißen, Auftragweich-/hartlöten und galvanische/chemische Beschichten. Beispielhaft sollen an dieser Stelle das Lackieren, die Pulverbeschichtung und das Verzinken vorgestellt werden.

Lackieren

Die Abluft aus Lackieranlagen muss in der Regel mittels einer Thermischen Nachverbrennung (TNV) gereinigt werden. Die bei dieser Verbrennung freiwerdende Energie kann über einen Abgaswärmeübertrager aufgefangen und z. B. im Trockner der Lackieranlage genutzt werden, wie in → [Fallbeispiel 4](#) gezeigt.

Pulverbeschichtung

In einer Pulverbeschichtungsanlage werden Werkstücke mit einem Pulverlack überzogen. Nach einer (nassen) Oberflächenvorbehandlung und einer Zwischentrocknung erfolgt die eigentliche Beschichtung. Bei der anschließenden Trocknung der ca. 200 °C heißen beschichteten Teile entsteht warme Abluft. Diese kann entweder direkt zum Zwischentrocknen der vorbehandelten Teile eingesetzt werden, oder ihre Wärmeenergie indirekt über einen Wärmeübertrager z. B. an die Heizungsanlage abgeben.

Verzinken

Um Stahl vor Korrosion zu schützen, wird dieser mit einer dünnen Zinkschicht überzogen. In einer Feuerverzinkerei beispielsweise wird das Werkstück nach der Vorbehandlung getrocknet und anschließend in ein ca. 450 °C heißes Zinkbad getaucht. Die Abwärme aus der Beheizung des Verzinkungskessels kann für den Trocknungsprozess verwendet werden.

