

Der ewige Werkstoffkreislauf

Ressourcenschonung per Gießen

Qualität lässt sich nur mit Qualität erzeugen. In der Metallverarbeitung beginnt dies bereits mit dem Materialzuschnitt. Nur wer dabei robuste Maschinen einsetzt, kann sicher sein, jedes noch so zähe Material perfekt zu trennen. Behringer ist ein ganz besonderer Anbieter diesbezüglicher Sägen, sind die Badener doch eines der wenigen Unternehmen, das seine Gussteile in der eigenen Gießerei herstellt. Ein Vorteil, mit dem das Unternehmen seinen Hochleistungssägen zu Spitzenleistungen verhilft und sie zudem nach dem Erreichen der Lebensdauer immer wieder zu neuen Modellen veredeln kann.

Das Gießen von Metallen ist den Menschen noch gar nicht so lange vertraut. Während zwar schon vor 5000 Jahren die alten Ägypter eisenhaltiges Meteoritengestein zu Waffen schmieden konnten, war das Gießen von Eisen erst möglich, nachdem man Öfen bauen konnte, die die dafür nötigen hohen Temperaturen erzeugen konnten. Dies war erst im 14. Jahrhundert der Fall. Seitdem hat sich viel getan.

Während damals beispielsweise zum Schmelzen von Eisen Unmengen an Kohle gebraucht wurde, kann heute in modernen Gießanlagen die Schmelztemperatur durch induktives Schmelzen mit elektrischem Strom rasch und umweltschonend erreicht werden. Moderne Anlagen haben

die ehemals schwere Arbeit mittlerweile zurückgedrängt, was dazu führte, dass das Gießen heute weit weniger belastend für Mensch und Umwelt ist. Der Ruß, der sich zu Beginn der Industrialisierung auf die Städte herabsenkte und zu zahlreichen Krankheiten führte, ist Geschichte.

Eine ganz besonders moderne Art des Metallgießens ist im badischen Städtchen Kirchartt zu sehen. Dort betreibt das Unternehmen Behringer auf 6000 Quadratmetern Produktionsfläche eine hochmoderne, teils automatisierte Gießerei für eigene und fremde Produkte, die zwischen 250 Kilogramm in der automatisierten Anlage und 4000 Kilogramm in der Handformerei schwer sein dürfen. Diese Anlage wurde nach modernsten

Umweltschutz- und Produktionsaspekten erstellt. So sorgt beispielsweise moderne Belüftungstechnik dafür, dass verbrauchte Luft abgesaugt, gefiltert, gereinigt und wieder in die Halle zurückgeleitet wird. Auf diese Weise wird die Wärme, die beim Schmelzprozess entsteht, gleichzeitig für Heizzwecke genutzt. Die modernen Anlagen machen zudem wesentlich weniger Lärm, als dies früher der Fall war.

In den Hallen der Behringer-Gießerei wurde in der Fertigung kein schädlicher Lärmpegel gemessen. Dennoch ist das Tragen von Gehörschutz zielführend, um Langzeitschäden am Gehör vorzubeugen und die Konzentration bei der Arbeit sicherzustellen. Der Arbeitsplatz des Gießereitechnikers ist daher heute wesent-



Behringer produziert Spitzenmaschinen zum Materialzuschnitt. Die dazu nötigen Gussteile aus Sphäroguss werden mit Hilfe von Gussformen in der eigenen Gießerei erzeugt. Das flüssige Material wird in die Form eingefüllt und erstarrt dort zu einem Werkstück.



Mit Trennmittel eingepinselte Gussformen aus Holz bilden die Grundlage für das spätere Gussteil.



Die Formen werden mit einem Sand gefüllt, der von einem Harz-Härter-Gemisch durchtränkt ist und dadurch aushärtet.



Nach dem Aushärten des Sandes werden die Gussformen entfernt. In die Hohlräume fließt später das Gusseisen.

lich weniger belastend, als noch vor wenigen Jahrzehnten.

Um die Anlagen optimal auszunutzen, werden sie in zwei Schichten betrieben. Das hat den Vorteil, dass die einmal angefahrne Anlage während 16 Stunden gleichmäßig belastet wird und zudem problemlos Reparaturarbeiten in der geplanten Stillstandszeit durchgeführt werden können. Anders als bei einer koks-schmelzenden Gießerei ist dies problemlos möglich, da die leistungsstarken, mit Strom betriebenen Hochfrequenz-Elektro-Schmelzöfen in der Lage sind, bereits nach 35 Minuten zwei Tonnen Rohmaterial einzuschmelzen. So ist nach insgesamt vier Stunden Pause die komplette Anlage morgens rasch wieder betriebsbereit.

in Kugelform aus. Damit dies geschieht, wird die Schmelze mit Magnesium behandelt, was in der Anlage von Behringer automatisch geschieht. Der Werkstoff bekommt dadurch stahlähnliche mechanische Eigenschaften. Egal, ob Getriebegehäuse, Maschinenbett oder Umlenkrolle, in allen produktionswichtigen Bauteilen steckt jede Menge Behringer-Gießereiwissen, damit diese Bauteile zuverlässig ein Maschinenleben lang ihren Dienst verrichten.

Damit der Guss gelingt, ist es nicht damit getan, nur das Rohmaterial zu schmelzen und in eine Form zu gießen. Bereits weit vor dem eigentlichen Gießvorgang müssen Überlegungen angestoßen werden, welche Kräfte am jeweiligen Gussteile in

der späteren Maschine beim Sägeprozess wirken werden. Mittels Computersimulation werden diese Fragen geklärt und danach entschieden, ob dem Rohmaterial für den Guss besser noch bestimmte Legierungszuschläge zugegeben werden, um das Teil für die auftretende Belastung zu optimieren. Dank der elektrisch betriebenen Schmelzöfen ist dies problemlos möglich.

Das Gießen ist nicht nur bezüglich der Materialanpassung interessant, sondern eignet sich auch bestens für komplizierte Formen. Damit lassen sich selbst Werkstücke mit Hohlräumen und schwierigen Konturen herstellen. Dies gelingt durch das Verwenden von Sandkernen, um die das flüssige Gussmaterial herumfließt.

Gießen hat Vorfahrt

Doch das ist noch lange nicht alles, was sich Behringer für seine Gießerei hat einfallen lassen. So sind die Maschinen beispielsweise so großzügig platziert, dass zwischen ihnen auch ein LKW Platz hat. Dadurch ist sichergestellt, dass defekte Anlagenteile rasch ausgetauscht oder mittels Ersatzkran Werkstücke gehandhabt werden können, wenn einmal der fest installierte Hallenkran versagt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der Gießprozess ohne große Unterbrechungszeiten stattfinden kann.

Und zu Gießen gibt es viel, schließlich bestehen die maßgeblichen Teile, die für die Stabilität einer Behringer-Hochleistungssägemaschine wichtig sind, grundsätzlich aus Gusseisen, genauer gesagt, aus Sphäroguss. In dieser Gusseisenart scheidet sich der Kohlenstoff beim Abkühlen nicht in Lamellenform, sondern



Stahl- und Gusschrott bildet die Basis für die Schmelze, aus der neue Maschinenteile hergestellt werden. Bei Erreichen der Schmelztemperatur fließt das geschmolzene Material in die Gießbehälter, die wiederum die Gussformen speisen.

Die EDV-gestützte Produktion erlaubt es sogar, den eigentlichen Gießvorgang zu simulieren. Auf diese Weise kann beispielsweise die Gießzeit und der Abkühlprozess schon vorab abgeschätzt oder eine Optimierung der Gussform hinsichtlich des Materialverbrauchs vorgenommen werden. Die Dauer bis zur sicheren Weiterverarbeitung ist dadurch ebenso ermittelbar, wie eine Optimierung der Kosten des späteren Gussteils. Zudem lässt sich feststellen, ob eine bestimmte Werkstückform in der Praxis überhaupt in der gewünschten Form gegossen werden kann. Darüber hinaus ist es wichtig festzustellen, wie lange sich die Gießform einsetzen lässt, denn diese nutzt sich durch den Schmiergeleffekt des Formstoffes schleichend ab. Dadurch ist es möglich, rechtzeitig neue Gießformen beim Formenbauer in Auftrag zu geben und man kann so einer Produktionsunterbrechung vorbeugen.

Gießen ist nicht trivial

Überhaupt ist das Gießen mit Metall eine extrem interessante Sache, bei der viel Know-how eingesetzt werden muss, damit der Guss auch gelingt. Da gilt es beispielsweise den Umstand zu berücksichtigen, dass flüssiges Metall sich beim Erkalten zusammenzieht. Man spricht hier von der sogenannten ›Schwindung‹, die man selbstverständlich per Software ermitteln kann. Für die Gießform muss dieser Effekt berücksichtigt werden und



Für kleinere Teile bis 250 kg Gewicht besitzt Behringer eine vollautomatische Gießanlage. Hier werden Teile in großer Stückzahl produziert.

diese daher um einen gewissen Betrag, der für häufig genutzte Dimensionen in Tabellen abzulesen ist, größer sein, damit das kalte Werkstück die gewünschten Maße besitzt. Auch die Wanddicke des Werkstücks darf nicht beliebig gestaltet werden. Sie sollte vor allem gleichmäßig sein, damit sich beim Abkühlen keine Spannungen im Gussteil aufbauen oder Lunker bilden.

Darüber hinaus ist es nicht einfach damit getan, das Modell des späteren Gussteils, das aus Holz, Metall oder Styropor bestehen kann, in Sand einzubetten. Der lockere Sand würde beim Eingießen von Gusseisen nachgeben und das Gusseisen sich nach dem Zufallsprinzip in der Form verteilen. Gutteile könnten so nicht produziert werden. Der Sand muss also ähnlich fest werden, wie Beton, damit

die Form beim Eingießen des flüssigen Materials stabil bleibt. Dies wird durch eine Harz-Härter-Kombination erreicht, die dem Sand kurz vor dem Einfüllen in die Gießform zugemischt wird. Dadurch härtet der Sand aus und wird ähnlich fest, wie Beton.

Nachdem der Sand fest geworden ist, können die Gussrahmen wieder entfernt werden. Dies geschieht durch Umdrehen der Form, woraufhin der feste Sandblock durch leichtes Rütteln mit wenig Aufwand herausfällt. Der Vorgang ähnelt dem Stürzen eines Kuchens nach dem Backen. So praktisch fester Sand ist, so kritisch wird es beim eigentlichen Gießen, denn nun steht man einem völlig anderen Problem gegenüber: Beim Eingießen des etwa 1400 Grad Celsius heißen Gusseisens in die Gießform zerfällt die Harz-Härter-Kombination. Dieser Dampf riecht streng und wird daher durch leistungsstarke Anlagen abgesaugt. Doch dieses Zerfallen der chemischen Bindemittel hat auch einen großen Vorteil: Der Sand wird nicht zu Sondermüll, sondern kann nach dem Ausleeren, Brechen und Abkühlen wieder zum Gießen verwendet werden.

Dennoch ist der Sand nicht ewig verwendbar, da sich die Sandkörner abnutzen und dadurch kleiner werden. Diese müssen jedoch zum Gießen eine bestimmte Größe besitzen. Durch sieben des Sandes mit entsprechend kleinen Maschen oder Absaugen des Staubes werden zu kleine Körner aussortiert. Zehn Prozent frischer Sand sind deshalb im Schnitt nötig, um den Schwund durch den Staub auszugleichen.

Nachdem das Teil gegossen ist, wird es nach dem Abkühlen weiterbearbeitet, schließlich muss es von anhaftenden Sand, grobem Grat und den Eingußteilen befreit werden. Dies ist überwiegend Handarbeit, da Roboter hier noch nicht so flexibel sind wie Menschen. Selbstverständlich werden die Gussteile in Stichproben auf ihre Qualität beziehungsweise Zusammensetzung geprüft, damit nur guter Guss weiterverarbeitet wird. Eine Sandstrahlanlage sorgt für das vollautomatische Entfernen von anhaftendem Sand und feinem Grat, sodass die Teile wie aus dem Ei gepellt zur nächsten Abteilung kommen. Per Glühofen werden Spannungen reduziert und in einer hauseigenen Lackiererei Schutzschichten gegen Rost aufgebracht. Von hier aus geht's dann direkt zur Montage.



Die eigenen Gussteile bilden die Basis für hochwertige Behringer-Sägemaschinen, die, wie beispielsweise die neue HBE-Baureihe, in einem getakteten Montagesystem zusammengebaut werden.

behringer.net