

Stahlgiesser/in

Der Stahlgiesser¹ stellt aus geschmolzenem Stahl durch den Guss in vorgefertigte Formen stählerne Werkstücke her.

Stahl hat einen sehr hohen Schmelzpunkt (je nach Zusammensetzung zwischen ca. 1500 und 1800°C), Stahlgessereien sind deshalb mit besonders leistungsstarken Öfen ausgestattet. Heute kommen überwiegend Elektroöfen zum Einsatz (je nach Anwendung Lichtbogenöfen oder Induktionsöfen).

Stahl zeichnet sich aus durch geringe Korrosionsanfälligkeit und sehr hohe Belastbarkeit, wichtige Eigenschaften zum Beispiel für Maschinen- und Anlagenteile. Die gegossenen Werkstücke können zudem gut durch Schmieden nachbearbeitet werden. Je nach der Verwendung des gegossenen Werkstücks kann die Stahllegierung durch Beigabe von verschiedenen Elementen optimiert werden. Ist ein Werkstück beispielsweise chemisch aggressiven Stoffen ausgesetzt, wird dem Stahl für bessere Widerstandsfähigkeit Chrom zugefügt. Andere Werkstücke sollen vielleicht besonders hitzebeständig, besonders magnetisch oder im Gegenteil möglichst nicht magnetisch sein, was durch jeweils spezifische Zusammensetzung und Verarbeitung der Stahllegierung erreicht wird. Der selbständig arbeitende Stahlgiesser muss somit sehr genau über die Eigenschaften der verschiedenen Elemente und der von ihm hergestellten Legierungen Bescheid wissen.

Das Handwerk des Stahlgießers kann heute in der Schweiz nicht mehr über die reguläre Berufsbildung erlernt werden. Als Basis empfiehlt sich die Ausbildung in einem verwandten Handwerk, zum Beispiel zum Gussformer EFZ oder zum Gusstechnologen EFZ [vgl. die entsprechenden Einträge].

Geschichte

Der Übergang von der Steinzeit zu den Metallzeiten begann von ca. 7000 v. Chr. an in Westasien. Von den ersten metallurgischen Gehversuchen des Menschen bis zur Entwicklung des Stahlgusses dauerte es Jahrtausende; einen Überblick über die Geschichte des Metallgusses allgemein geben die Einträge Giesser und Bronzegiesser.

Entwicklung des Stahlgusses

Seit dem Spätmittelalter wurde in Europa Gusseisen hergestellt und entweder vergossen oder in Stahl umgewandelt. Stahl und Gusseisen unterscheiden sich vor allem im Kohlenstoffgehalt, welcher wiederum entscheidende Auswirkungen auf die Materialeigenschaften hat:

- **Stahl** enthält maximal 2% Kohlenstoff. Er ist sehr gut schmiedbar und weniger korrosionsanfällig als reines Eisen.

¹ Für bessere Lesbarkeit wird nur die männliche Form verwendet.

- **Gusseisen** enthält mehr als 2% Kohlenstoff. Es ist so spröde, dass es sich nicht zur Bearbeitung durch Schmieden eignet. Die dünnflüssige Schmelze lässt sich aber sehr gut vergiessen; das entstehende Produkt ist korrosionsbeständig, abnutzungsresistent und äusserst formstabil.

Gusseisen hat gegenüber Stahl also einen entscheidenden Nachteil: Es lässt sich nicht durch Schmieden bearbeiten. Um aus Gusseisen Stahl zu erzeugen, muss der Kohlenstoffgehalt reduziert werden. Dies geschah seit dem späten Mittelalter durch das sogenannte Frischen: Man schmolz Gusseisen im Frischeofen in einem Tiegel auf und sorgte mithilfe eines Blasebalges für einen beständigen Luftstrom über der Schmelze. Durch den Sauerstoff wurde der Kohlenstoff oxidiert, das Gusseisen wurde in Stahl umgewandelt, welcher in festem Zustand von den Schmieden [vgl. Eintrag Schmied] bearbeitet werden konnte.

Geschmolzener Stahl hat nun wiederum einen Nachteil gegenüber geschmolzenem Gusseisen: Er ist schwieriger zu handhaben. Die Stahlschmelze ist nicht nur viel heisser und dickflüssiger, sie erstarrt auch nur langsam und verliert beim Abkühlen an Volumen. Erst im Zuge der Industrialisierung wurden Verfahren entwickelt, mit deren Hilfe Stahl geschmolzen und gegossen werden konnte. Um 1740 gelang das Schmelzen von Stahl in einem hochfeuerfesten tönernen Tiegel. Der geschmolzene Stahl wurde zu Blöcken gegossen, die nun ausgeschmiedet werden konnten. Der Formguss mit Stahl wurde allerdings erst hundert Jahre später erfunden. Voraussetzung für den Stahlformguss war ein feuerfester Formstoff, welcher der gegenüber Gusseisen bis zu 300°C höheren Giesstemperatur von Stahl standhielt und zugleich noch ausreichend gasdurchlässig war. Diese Bedingungen erfüllte die sogenannte Schamotte, gebrannte Tonerde spezifischer Zusammensetzung. In den 1840er Jahren kam der Stahlformguss erstmals zur Anwendung und verbreitete sich in der Folge aufgrund der exzellenten Materialeigenschaften des gegossenen Stahls schnell in ganz Europa. Nun war es möglich, Objekte aus Stahl zu giessen und anschliessend präzise nachzubearbeiten. Wichtige Produkte aus gegossenem Stahl waren beispielsweise Eisenbahn- und Maschinenteile sowie Waffen.

Zu Beginn des 20. Jahrhundert begann die Produktion von rostfreiem Stahl. Bereits im 19. Jahrhundert hatte man entdeckt, dass Stahl, der mindestens 10% Chrom enthält, härter und korrosionsbeständiger ist. Das Chrom oxidiert an der Oberfläche und bildet einen schützenden Film, der das darunterliegende Metall vor weiterer Oxidation schützt. Rostfreie Stahlsorten enthalten neben Chrom häufig auch Nickel und/oder einige weitere Metalle.

Die beiden Weltkriege des 20. Jahrhunderts bescherten den europäischen und US-amerikanischen Stahlgessereien Hochbetrieb. Panzer, Flugzeuge, U-Boote, Kriegsschiffe, aber auch Maschinengewehre und andere Waffen bestanden überwiegend aus Stahl, ihre jeweiligen Einzelteile wurden zu einem grossen Teil im Serienguss hergestellt und anschliessend nachbearbeitet und zusammengebaut. Auch in der Schweiz war die Rüstungsindustrie bedeutend. In den 1940er Jahren war die Georg Fischer AG in Schaffhausen in den 1940er Jahren eine der modernsten Stahlgessereien des Landes.

Die Produktpalette heutiger Stahlgessereien umfasst ein breites Spektrum von kleinen Präzisionsteilen über Geräte und Maschinen bis hin zu Grossanlagen.

TRADITIONELLES HANDWERK IN DER SCHWEIZ

Literatur

Britt Hanspeter: Giesser und Totengräber. Geschichte der Schweizer Giessereiindustrie, Zürich 2016.

Engels Gerhard, Wübbenhorst Heinz: 5000 Jahre Giessen von Metallen, Düsseldorf 2007.

Hasse Stephan (Hrsg.): Giesserei-Lexikon, Berlin 2000.

Neukirchen Florian: Von der Kupfersteinzeit zu den Seltenen Erden. Eine kurze Geschichte der Metalle, Berlin/Heidelberg 2016.

30.08.2017 Kurszentrum Ballenberg/FM