

Gussrohre mit drei Schichten

Wer Abflussleitungen verlegt, der hat auch schon Gussrohre verarbeitet. Wie aber, muss man sich das Gießen eines Rohres vorstellen? Der sbz-monteur wollte es ganz genau wissen und hat sich im Werk von Pont-à-Mousson umgesehen.

Wer kennt sie nicht, die gusseisernen Abflussrohre? Früher mit Muffe geliefert, dann von den muffenlosen SML-Rohren abgelöst. Heute heißen diese Produkte im Hause Saint Gobain „PAM-Global S-Rohre“. Wenn man sich die Zeit nimmt, sie einmal genau zu betrachten, dann ist es nicht nur Gusseisen, was man da vor Augen hat. Denn die Rohre bestehen aus drei Schichten. Innen befindet sich eine Epoxidharzbeschichtung, dann folgt das Gusseisen. Und außen ist das Rohr mit Acryllack in bekannt rotbrauner Farbe beschichtet. Welche Produktionsschritte sind nun nötig, um dieses Endprodukt zu erhalten? Und wie werden die Formstücke hergestellt?

Qualität aus Schrott

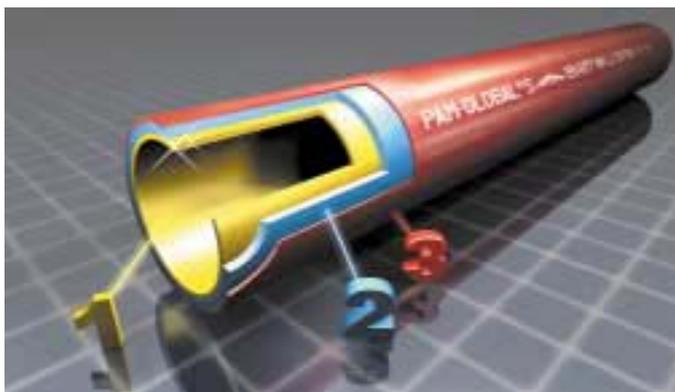
PAM-Global S-Rohre und Formstücke bestehen aus Grauguss, einer Eisen-Kohlenstoff-Legierung mit einem Gehalt an Kohlenstoff von über zwei Prozent. Dieser Kohlenstoff ist in der metallischen Grundmasse in Form von La-

mellen eingelagert. Man bezeichnet diese auch als Graphitlamellen und das Material entsprechend als Gusseisen mit Lamellengraphit. Um Gusseisen herzustellen, werden Gussbruch und Eisenschrott mit Zuschlagsstoffen, wie Koks und Kalk in einem Heißwind-Kupolofen eingeschmolzen. Dann gilt es, den flüssigen Rohstoff buchstäblich in Form zu bringen. Die Herstellung der geraden Rohrlängen geschieht heute nur noch im Schleuderguss-Verfahren. Dabei wird in eine sich schnell drehende, zylindrische Metallform, der so genannten Kokille, das flüssige Eisen gegossen. Die Fliehkraft drückt das flüssige Metall dabei an die Innenwand der wassergekühlten Kokille. So bildet sich nach Erkalten des Eisens das Rohr. Ein Formkern ist bei diesem Verfahren nicht erforderlich. Das einfließende Eisen wird auf einer Waage genau dosiert, sodass ein Rohr mit einer gleichmäßigen und genau berechneten Wanddicke entsteht. Ist das Rohr in der Kokille fest geworden, wird es aus der Form herausgezogen.

drische Metallform, der so genannten Kokille, das flüssige Eisen gegossen. Die Fliehkraft drückt das flüssige Metall dabei an die Innenwand der wassergekühlten Kokille. So bildet sich nach Erkalten des Eisens das Rohr. Ein Formkern ist bei diesem Verfahren nicht erforderlich. Das einfließende Eisen wird auf einer Waage genau dosiert, sodass ein Rohr mit einer gleichmäßigen und genau berechneten Wanddicke entsteht. Ist das Rohr in der Kokille fest geworden, wird es aus der Form herausgezogen.

Rohr mit weicher Härte

Was man jetzt erzeugt hat, ist ein Rohr aus Gusseisen mit Lamellengraphit, Sorte EN-GJL-150 nach DIN EN 1561



(Bilder: Saint-Gobain HES)

Ein PAM-Global S-Rohr besteht aus drei Schichten: einer Epoxidharz-Innenschicht (1), dem Gusseisen (2) und der Acryllack-Außenschicht (3)



Gussbruch, Eisenschrott und Zuschläge werden im Heißwind-Kupolofen eingeschmolzen



Das im Schleuderguss-Verfahren hergestellte Rohr wird aus der Kokille gezogen

[1]. Dieses Rohr wird dann in einem Glühofen bei einer Temperatur von 950 °C gezielt wärmebehandelt. Die thermische Nachbehandlung hat zur Folge, dass sich sehr kleine, rosettenförmige Gra-

phitlamellen ausbilden. Dadurch verbessern sich die mechanischen Eigenschaften des Gusseisens. Eigenspannungen im Material werden abgebaut und die Zugfestigkeit nimmt zu. Ferner bekommt das Rohr

so eine weiche Gusseisen-Bri-
nellhärte von etwa 210. Und
das ist für die spätere Verar-
beitung auf der Baustelle
wichtig. Rohre mit dieser Här-
te lassen sich auch mit strom-
losen Gussrohrschneidern gut
ablängen. Ist die thermische
Nachbehandlung abgeschlos-
sen, wird der Rohrrhling ge-
reinigt und innen geschliffen.
Es folgt eine mechanische
Qualitätskontrolle und der ge-
naue Zuschnitt auf die bau-
stellenübliche Lieferlänge von
drei Metern. Im nächsten Be-
arbeitungsschritt werden die
Innenflächen der Rohre mit
einer Beschichtung auf Epo-
xidharzbasis überzogen und
nachfolgend in einem Ofen
vernetzt. Diese Schicht schützt
das Innenleben des Rohres
vor chemischen Einflüssen
und macht die leicht raue
Oberfläche glatt. Das beugt
späteren Inkrustationen und
Ablagerungen vor.

Formstück aus dem Sandbett

Was dann noch folgt, ist die
Außenbeschichtung mit Acryl-
lack und das Aufbringen der
Rohrkennzeichnung. Sie si-
chert die Rückverfolgbarkeit,
falls es mit dem Rohr mal
qualitative Probleme geben
sollte. Damit solche Fälle aber
die Ausnahme bleiben, wird
jeder Meter Rohr vor der Aus-
lieferung einer letzten Qua-
litätskontrolle unterzogen. Nur



Die thermische Nachbehandlung bewirkt, dass sich die Graphitlamellen (links) zu Kugeln umformen (rechts)

mit dem Rohr allein kann man aber wenig anfangen. Bogen und Abzweige als Formstücke sind nötig. Da die eben mehr als „nur rund“ sind, können sie nicht mit dem Schleuder-

guss-Verfahren hergestellt werden. Sie entstehen im Sandguss-Verfahren. Hierzu verwendet man einen Gießkasten, der aus einem Ober- und einem Unterkasten be-



Im kataphoretischen Tauchverfahren werden die Formstücke oberflächenveredelt ...

Fachbegriffe – schnell erklärt

Brinellhärte

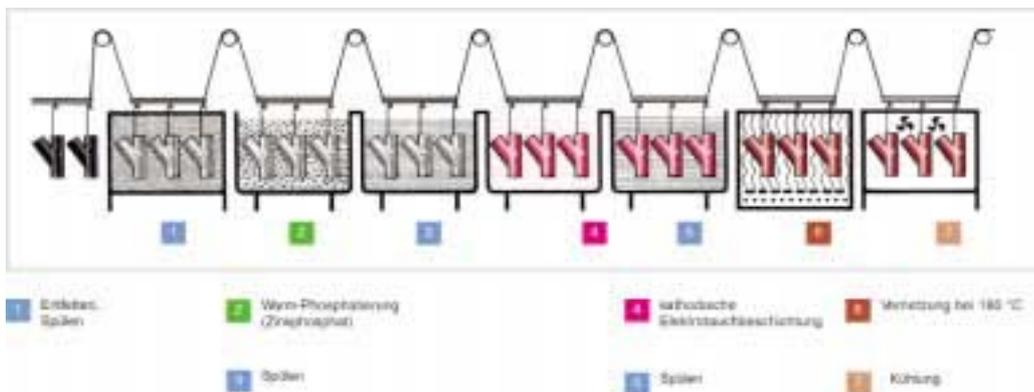
Um die Härte eines Stoffes zu bestimmen, wird ein Eindringkörper (Stahl- oder Hartmetallkugel) mit dem Durchmesser D und der Prüfkraft F senkrecht in den Probekörper eingedrückt. Nach Entfernung der Prüfkraft wird der verbleibende Eindruck der Kugel vermessen und ist ein Maß für die Härte des zu prüfenden Stoffes. Es werden Kugeln von 1 mm, 2 mm, 2,5 mm, 5 mm und 10 mm Durchmesser und Prüfkraften von 9,807 N bis 29,42 kN verwendet.

Mikrometer (µm)

Ein Mikrometer ist ein millionstel Meter, es gilt also:

$$1 \mu\text{m} = 0,000\,001 \text{ m} \\ = 10^{-6} \text{ m}$$

steht. Die beiden Gießkasten-hälften sind mit einem Quarz-sand gefüllt, der mit Bindemit-tel gemischt ist. In dem Sand werden Modellplatten der Formstückhälften unter hohem Druck eingepreßt. So entsteht eine Gießform, die den Außenabmessungen des Form-stückes entspricht. Da Form-stücke Hohlkörper sind, wird als Innenform zwischen Ober-



... dabei durchlaufen sie sieben Bearbeitungsstufen

und Unterkasten ein Kern gelegt, der den Innenraum des Formstückes ausmacht. Der zwischen Außen- und Innenform verbleibende Hohlraum entspricht etwa den Abmessungen des Formstückes – er ist ein wenig größer bemessen, weil das Metall beim Abkühlen schwindet, also geringfügig schrumpft.

Gereinigt und getaucht

Dieser Hohlraum wird über den Gusstrichter und Eingusskanäle mit flüssigem Eisen gefüllt. Nach dem Entleeren der Gießform wird das abgekühlte Gussstück vom Formsand, den Kernresten und den erstarrten Eisenteilen des Eingussystems befreit. Nach dem Putzen und Entgraten in der Abstrahlkammer und in

¹⁾ Kataphorese: Wanderung positiv geladener Teilchen zur Kathode



Die Kennzeichnung erlaubt eine Rückverfolgbarkeit – die Zahlen rechts geben Produktionswoche und -jahr an

der Schleiferei, folgt das Aufbringen der Beschichtung. PAM-Global-Formstücke werden innen und außen im kathodischen¹⁾ Tauchverfahren phosphatiert und mit einer Epoxid-Deckschicht versehen. Mit dem Tauchverfahren wird erreicht, dass auch an den Kanten der Formstücke eine Schichtdicke von 70 µm gegeben ist.

Damit sind die Formstücke genauso gut geschützt wie die Rohre selbst. Schließlich können Gussrohre und Formstücke nach den Festlegungen der DIN 1986-4 [2] für alle Bereiche eines Entwässerungs-

systems – also auch zur Erstellung von Grundleitungen – verwendet werden. Und gerade hinsichtlich letztgenannter Verwendung tut es gut zu wissen, dass man sich bei der Herstellung des Materials richtig Mühe gegeben hat.

Literaturnachweise

- [1] DIN EN 1561: Gießereiwesen – Gußeisen mit Lamellengraphit
- [2] DIN 1986-4: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 4: Verwendungsbereiche von Abwasserrohren und -formstücken verschiedener Werkstoffe