

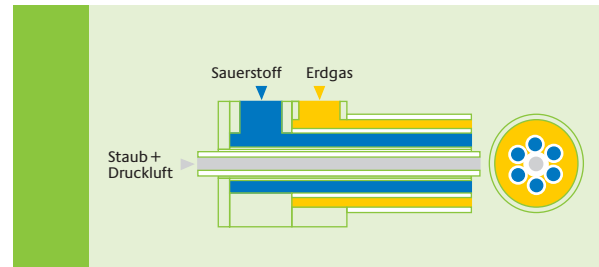
KUPOLOPT – Neue Brenner für das Land

Jährlich werden in deutschen Gießereien über vier Millionen Tonnen Gusseisen erzeugt und verarbeitet. Dabei fallen in der Abluftreinigung der Kupolöfen und bei der Bearbeitung der Gussstücke über 400.000 Tonnen Staub an, der bisher nur zu einem geringen Teil verwertet werden konnte. Neu entwickelte Erdgas-Sauerstoffbrenner mit integrierten Staubblanzen ermöglichen jetzt die Verwertung aller Grobstäube in den Gießereien. Gleichzeitig verbessern sie den Wirkungsgrad der Kupolöfen und reduzieren die Emissionen.



In die Kupolofenblasform integrierter Sauerstoffbrenner

Die Gusseisenerzeugung ist ein energieintensiver Prozess, der mit Temperaturen oberhalb von 1.000 Grad Celsius arbeitet. Deutsche Gießereien schmelzen das Eisen überwiegend in Kupolöfen. Gusseisen und Schlacke werden am unteren Ende des stehenden Ofens flüssig entnommen. Am oberen Ende wird der Ofen mit Schrott, Koks und Zuschlagstoffen beschickt. Koks hat bei der Gusseisenerzeugung zwei wichtige Funktionen: Bei seiner Verbrennung wird die notwendige Schmelzenergie frei, gleichzeitig liefert er den Kohlenstoff zur Aufkohlung des Gusseisens. Im Mittelteil des Ofens, der heißen Schmelzzone, wird dem Ofen vorgewärmte Verbrennungsluft über so genannte Blasformen zugeführt. In diesen Blasformen sind häufig Staubblanzen integriert, mit denen



Erdgas-Sauerstoff-Brenner

sich Gießereistäube direkt in den Ofen einblasen lassen. Die so verwertbare Menge ist jedoch gering, da die Stäube den Ofen an der Einblasstelle stark abkühlen.

Die zündende Idee, diesen Zustand zu verbessern, hatten die Forscher der Air Products GmbH. In Versuchen wiesen sie nach, dass mit dem Einsatz von Erdgas-Sauerstoffbrennern die unerwünschte Abkühlung im Einblasbereich verhindert werden kann. Darüber hinaus können die Brenner zur Energieversorgung des Schmelzprozesses beitragen und den Koksersatz vermindern. Denn Koks ist nicht nur teuer als Erdgas, sein Schwefelgehalt verursacht darüber hinaus Emissionen, und seine mineralischen Bestandteile verbrauchen bei der Schlackebildung zusätzliche Energie. Deshalb wurde schon früher versucht, den für die Erhöhung des Kohlenstoffgehalts im Gusseisen nicht notwendigen Koksanteil durch preiswertere und emissionsärmere Brennstoffe zu substituieren. Diese Versuche scheiterten im Gießereibereich bislang. Erdgas-Sauerstoffbrenner eröffnen eine neue Chance, die in diesem BMBF-Vorhaben erfolgreich erforscht und genutzt wird.

Zur umfassenden Optimierung des Kupolofen-Prozesses schlossen sich Experten aus verschiedenen Fachrichtungen zusammen. Die Leitung übernahm Air Products. Die noch laufenden Praxisversuche an einem Heißwindkupolofen führt die Eisengießerei Fritz Winter durch. Gemeinsam mit dem Anlagenhersteller Küttner bringen sie ihr Know-how

Air Products GmbH

Dipl.-Ing. Othmar Friehlingsdorf
 Hüttenstraße 50
 45527 Hattingen
 Telefon +49 (0) 23 24 / 68 93 12
 Telefax +49 (0) 23 24 / 68 92 01
 E-Mail frielio@apci.com

aus der Gießereipraxis ein. Die Messung und Bewertung der Eingangs- und Ausgangsstoffe sowie der Emissionen des Ofens führen das Fraunhofer-Institut UMSICHT und das Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen durch. Dabei konzentriert sich das Fraunhofer-Institut auf die Emissionen

- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.,
 Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
- Fritz Winter Eisengießerei GmbH & Co. KG
- Küttner GmbH & Co. KG
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, RWTH, Aachen,
 Institut für Eisenhüttenkunde, IEHK
- Ruhrgas AG

Forschern machbar, noch deutlich höhere Koksmengen durch Erdgas zu substituieren. Erdgas-Sauerstoffbrenner flexibilisieren den Schmelzprozess deutlich, erhöhen die Schmelzleistung und reduzieren die Emissionen. Die spezifische Schlackemenge und die Schwefeldioxidemissionen gehen wie erwartet zurück. Ein weiterer Vorteil zeigt sich bei den Verbrauchsmengen der teuren Zuschlagstoffe. Sie werden im Kupolofen effizienter genutzt, so dass ihre Einsatzmenge um rund ein Zehntel geringer ist.

Im nächsten Schritt optimiert das Team die Injektion von Gießereistäuben. Besonders eisenhaltige Grobstäube wie Putzereistäube und Stäube aus der Gussteilbearbeitung zeigen in den Versuchen eine gute Einsetzbarkeit. Andere Stäube passieren jedoch den Ofen, ohne in das Gusseisen oder die Schlacke eingebunden zu werden. Sie werden bei der Entstaubung des Abgases wieder abgeschieden. Für das Recycling dieser Stäube besteht weiterer Forschungsbedarf.

Erdgas-Sauerstoff-Brenner optimieren die Guss-eisenerzeugung im Kupolofen. Sie erhöhen die Schmelzleistung und ersetzen Koks durch emissionsarmes Erdgas. Ihr Einsatz reduziert nicht nur den Verbrauch teurer Zuschlagstoffe, er ermöglicht für viele Gießereistäube auch erstmals die Kreislaufschließung.

Die ausgereifte Einblastechnik mit Erdgas-Sauerstoffbrennern ist nicht nur für die Staubverwertung geeignet. Weitere Untersuchungen zeigten, dass auch Legierungsstoffe dem Gusseisen über die Staubblanzen genau dosiert zugegeben werden können. Dies war bisher nur über die Beschickung der Öfen möglich.

Mit der neuen Technik ist der Gesamtprozess flexibler steuerbar, da Temperaturprofile und metallurgische Eigenschaften der Schmelze jetzt direkt beeinflusst werden können. Mit diesem Verfahren sind auch viele gießereifremde Stäube verwertbar. Bei einer geplanten Nutzung dieses Verwertungswegs muss jedoch darauf geachtet werden, dass betriebsextern anfallende Stäube unter das Abfallrecht fallen und daher für den Betrieb eines Kupolofens eine besondere immissionsschutzrechtliche Genehmigung benötigt wird.

Kupolöfen mit Erdgas-Sauerstoffbrennern überzeugen: Sie entlasten die Umwelt und reduzieren die Produktionskosten der Gießereien. Einer breiten Praxiseinführung dieser innovativen Brennertechnik steht nichts mehr im Wege.



Staubinjektionsanlage

und das Eisenhüttenkundeinstitut auf die metallurgischen Fragestellungen. Ruhrgas stellt die Messtechnik zur Verfügung.

Die Prozessoptimierung durch Erdgas-Sauerstoffbrenner erfordert eine systematische Vorgehensweise. Zuerst war zu untersuchen, in welcher Weise diese Technik als Zusatzbefeuerung für Kupolöfen einsetzbar ist. Hierzu wurden bei Fritz Winter Erdgas-Sauerstoffbrenner in die sechs vorhandenen Blasformen eines Ofens integriert und die optimalen Betriebsparameter ermittelt. Die Ergebnisse sind überzeugend: Für die gewählte Menge an Erdgas konnten sechs Prozent Koks eingespart werden. Zukünftig erscheint es den