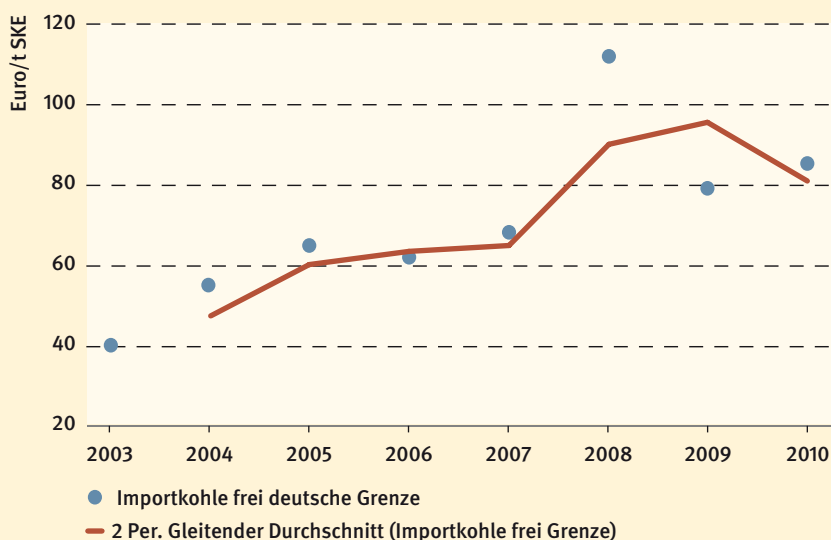


Abb. 4 Hauptströme beim Carbidprozess

Abb. 5 Preise von Importkohle von 2003 bis 2010  
(Zusammenstellung AlzChem GmbH)

In der Mitte des Ofens tauchen Elektroden in den Möller, an deren Spitzen der Schmelzprozess stattfindet. Ein hoher Stromfluss zwischen den Elektroden erwärmt das Gemisch, bis es zu einer chemischen Reaktion zum Calciumcarbid kommt. Als Koppelprodukt entsteht Carbidofengas mit den Hauptbestandteilen Kohlenmonoxid und Wasserstoff.

Seit Jahrzehnten hat sich eine spezielle Bauweise der Elektroden in Form von Hohlelektroden bewährt. Durch sie hindurch wird feinkörniger Möller direkt zu den Elektrodenenden eingebracht, wo dieser unmittelbar zu Calciumcarbid umgesetzt wird. Dies bietet enorme Vorteile für die Prozessführung.

Aus Abstichlöchern, die sich am Boden der Ofenwanne befinden, fließt das schmelzflüssige Calciumcarbid in Carbidpfannen und erstarrt in diesen zu einem Block. Nach einer Abkühlzeit von ca. 30 Stunden wird der entstandene Block vorgebrochen. Danach wird durch Sieben, Nachbrechen und Mahlen die gewünschte Körnung hergestellt.

Bis zu diesem Zeitpunkt ist viel Energie eingesetzt worden. Um die Reaktionstemperatur zu erzeugen, die in der Hauptreaktionszone über 2.000 °C be-

trägt, fließen zwischen den Elektroden Ströme von bis zu 140.000 Ampere. Ca. 3.200 bis 3.500 kWh werden benötigt, um aus etwa 1.000 kg Kalk und rund 600 kg Schwarzstoffe eine Tonne Carbid herzustellen.

### Calcium bindet Chlor

Kunststoffabfälle wurden bisher noch nicht in Elektroniederschachtöfen eingesetzt. Für das neue Verfahren waren daher zahlreiche Fragen zu klären: Wie verändert sich die Produktqualität, welche Änderungen sind bei den Emissionen zu erwarten, insbesondere, wenn chlorhaltige Materialien umgesetzt werden? Im Labormaßstab ließen sich diese Fragen nicht beantworten, die Experten mussten ihre Betriebsversuche auf Produktionsebene durchführen.

Nach Umbauten an einem der beiden Carbidöfen des Unternehmens starteten die Versuche mit einer sukzessiven Erhöhung der beigemischten Kunststoffmengen. Dabei wurden alle Stoffströme und Emissionen genau erfasst. Ein besonderes Augenmerk galt den chlorhaltigen Stoffen, die in Verbrennungsprozessen giftige Dioxinverbindungen bilden können. Durch gezielte Zugaben von Polyvinylchlorid (PVC) steigerten die Spezialisten den Chloranteil im Kunststoff in mehreren Schritten auf bis zu 12%. Es waren keine spürbaren Auswirkungen auf den Carbidprozess, das Endprodukt und die Emissionen zu verzeichnen. Wie erwartet, wird das Chlor überwiegend im Staub des Ofengases als Calciumchlorid gebunden. Daher ist im Abgas des Elektroniederschachtofens keine Steigerung der Dioxinwerte messbar. Auch die Schwermetallanteile sind weitgehend in diesem Staub gebunden, den eine Filteranlage abtrennt. Somit sind die Schwermetalle in einem vergleichsweise kleinen Mengenstrom des Verfahrens konzentriert und können entsorgt werden.

Aufgrund der positiven Ergebnisse sicherte sich das Unternehmen die Patentrechte in wirtschaftlich bedeutenden Staaten und beantragte eine Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, die am 23.06.2010 erteilt wurde.

### Ofengas wird noch wertvoller

Die chemische Reaktion, die der Carbidproduktion zu Grunde liegt, setzt ein Drittel des beteiligten Kohlenstoffs in Kohlenmonoxid um. Dieses Koppelprodukt ist keineswegs Abfall. Es wird als wertvoller Ausgangsstoff für chemische Prozesse und als Brennstoff genutzt.

Durch den Zusatz von Kunststoffen im Möller ändern sich sowohl die Menge als auch die Zusammensetzung des Ofengases. Neben dem Kohlenmonoxid und Wasserstoff enthält es jetzt auch höhere Anteile Methan und andere Kohlenwasserstoffe. „Es entsteht mehr und qualitativ hochwertigeres Carbidofengas als bisher“, erläutert Jürgen Franke. „Während die Gasmenge um 30% zunimmt, verbessert sich gleichzeitig der Heizwert um etwa 20%.“ Das Ofengas wird aufwendig gereinigt, verdichtet und an den Standorten des Unternehmens sowie an weitere externe Kunden geleitet. Dort dient es als Synthese- und Heizgas für die stoffliche und thermische Anwendung.

Um das Ofengas noch effizienter zu nutzen, wird geprüft, ob der Einsatz von Gasmotoren technisch machbar ist. In umfangreichen Versuchsreihen passen die Ingenieure gemeinsam mit Industriepartnern die Technik solcher Motoren an die Eigenschaften des Ofengases an.