



© Kraft Foods Schweiz AG

# Die Farbe Lila neu erfunden

**ALI NIKZAD**  
**SULZER CHEMTECH**

Anthracen und Carbazol sind Rohstoffe der organischen Chemie, die unter anderem zur Herstellung von Farbstoffen verwendet werden. Sulzer Chemtech hat zusammen mit der Rütgers VFT AG (DE) ein Verfahren entwickelt, das es erlaubt, diese Stoffe ohne Lösemittel aus Steinkohleteer zu isolieren. Geringere Umweltbelastung, Energieeinsparung und höhere Qualität der Produkte sind einige Vorteile des neuen Prozesses.

► Die bedeutendsten Anwendungen für Carbazol sind Violett 23 und Hydronblau R. Das Pigment Violett 23 zeichnet sich durch hohe Farbstärke und Lichtechtheit aus. Als origineller Farbton findet sich dieses Pigment in der Verpackung eines bekannten Schokoladeriegels (Bild 1). Hydronblau R ist ein wichtiger lichtechter Farbstoff, der sich auszeichnet zum Färben von Baumwollstoffen – unter anderem für Bluejeans – eignet.

Anthracen ist der Grundstoff für die Herstellung von Anthrachinon und bildet damit das Ausgangsprodukt der wichtigen Klasse der Anthrachinonfarbstoffe. Anthrachinon wird daneben in großen Mengen für den Holzaufschluss bei der Papierherstellung benötigt. Beide Rohstoffe kommen in Steinkohleteer in einer Konzentration von lediglich etwa 1% vor und müssen dennoch in hoher Reinheit dargestellt werden. Die Einsatzprodukte, wie Anthracenöl oder

Roh-Anthracen, sind Vielstoffgemische mit über hundert Komponenten. Der Schlüssel, um daraus benzofuranfreies Rein-Anthracen und farblich einwandfreies Carbazol gewinnen zu können, sind fundierte Kenntnisse über das Trennverhalten dieser Vielstoffgemische.

### Stofftrennung ohne Lösemittel

Die Verwendung von Lösemitteln ist ein wesentlicher Teil des traditionellen Gewinnungsverfahrens. Wegen der hohen Produktionskosten (insbesondere für Energie), der verhältnismäßig geringen Ausbeute und der Umweltbelastung durch das herkömmlich angewendete Verfahren bemüht sich die Industrie seit Jahrzehnten, diesen Prozess zu ersetzen. Wegen der Mischkristallbildung einerseits und der geringen Siedepunkt-Unterschiede der Begleitstoffe zu den Hauptkomponenten andererseits ist dies eine große Herausforderung für alle thermischen Trennverfahren.

Mit der statischen Hochtemperatur-Schmelzkristallisation (vgl. Kasten S. 6) und einer nachgeschalteten Destillation haben Sulzer Chemtech und die deutsche Rütgers VFT AG – der einzige Steinkohleteer-Verarbeiter in Deutschland – ein neues Verfahren entwickelt, mit dem sich Anthracen und Carbazol ohne Einsatz von Lösemitteln und mit hoher Reinheit aus Steinkohleteer-Produkten gewinnen lassen.

### Patentierbares Verfahren

Die Kristallisation liefert neben Russöl im flüssigen Rückstand eine hochwertige Fraktion von Anthracen, Carbazol und Phenanthren, in der die Inhaltsstoffe eine

1 Die lila Farbe des Schokoladriegels «Lila Pause» von Milka kann nun umweltschonend hergestellt werden – dank des Schmelzkristallisationsverfahrens von Sulzer Chemtech.



© Kraft Foods Schweiz AG

festen Lösung aus Mischkristallen bilden. Sie sind daher durch Kristallisation nicht weiter zu trennen. Deshalb wird eine Destillation nachgeschaltet, in der Anthracen als Leichtes vom Schwere Carbazol getrennt wird. Die Produkte Anthracen und Carbazol werden der Destillationskolonne als Seitenströme entnommen.

Das neue Anthracen-Carbazol-Verfahren ist patentrechtlich angemeldet. Durch die Neuentwicklung der Apparatekonstruktion ist es nunmehr möglich, eine Schmelzkristallisation im bisher nicht erreichten Temperaturbereich um 300°C durchzuführen.

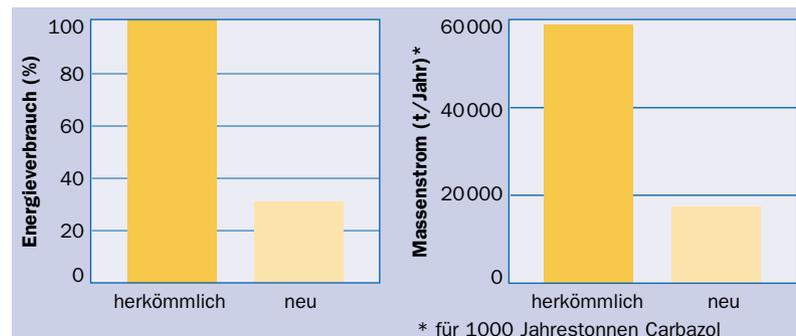
### Energiekosten gesenkt

Durch die kristalline Trennung mit anschließender Destillation halbieren sich die spezifischen Kosten

der Anthracen- und Carbazol-Gewinnung, während sich die Ausbeute des Gesamtverfahrens verdoppelt (Bild 2). Dank der verbesserten Entfernung von Anthracen steigt die Qualität anderer Verkaufsprodukte aus Steinkohleteer wie beispielsweise technische Öle oder Russöl. Das neue Verfahren bringt aber auch deutliche ökologische Vorteile: Weil auf Lösemittel verzichtet werden kann, entfallen jährlich mehrere tausend Kubikmeter lösemittelbeladene Abwässer.

Im Lauf der Verfahrensentwicklung führten die Ingenieure von Sulzer Chemtech umfangreiche Versuche in einer speziell gebauten Hochtemperatur-Pilotanlage durch (Bild 3). Die Ergebnisse dieser Versuche erfüllten die Erwartungen, sodass nun die Rüt-

2 Das neue Verfahren verbindet ökonomische mit ökologischen Vorteilen. Gegenüber dem herkömmlichen Prozess wird der Energiebedarf deutlich reduziert, und durch die geringeren Massenströme sinkt – bei gleicher Ausbeute – die Baugröße der Anlage.





**3** In dieser Pilotanlage von Sulzer Chemtech wurde das neue Verfahren ausführlich getestet. Für das Verfahren erhielt das Forscherteam der Rütgers VFT AG (einer von sechs Unternehmensbereichen des Rütgers-Konzerns) eine Goldmedaille im konzernweiten Innovationswettbewerb 2001.

gers VFT AG bei Sulzer Chemtech die erste Anlage mit dem beschriebenen Verfahren bestellt hat.

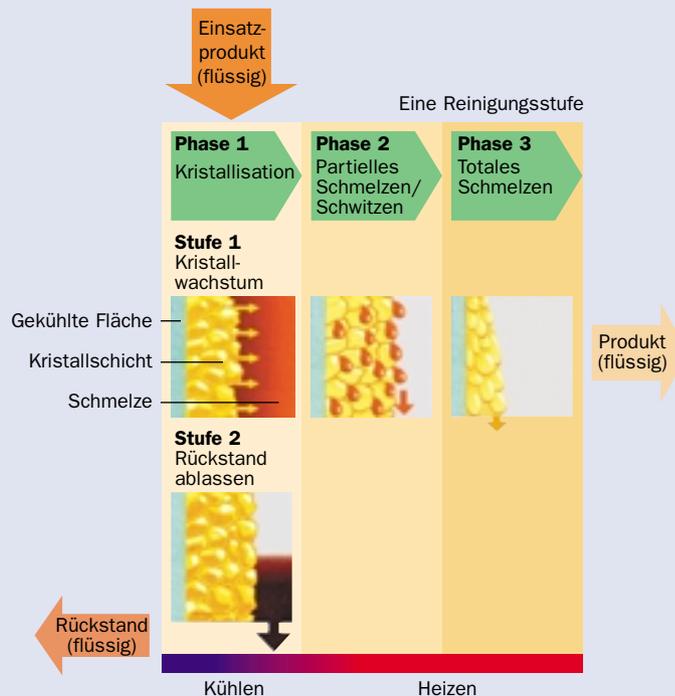
### Produktion verdoppelt

Am Firmensitz der Rütgers VFT AG in Castrop-Rauxel, nördlich von Dortmund (DE), soll die neue Anlage ab Mitte 2003 Anthracen und Carbazol nach dem neuen Verfahren erzeugen. Die Gesamtproduktion kann mit dem neuen Prozess dank der verbesserten Ausbeute gegenüber der bisherigen Produktion verdoppelt werden. Für Rütgers VFT bedeutet der Einsatz dieses Prozesses einen wesentlichen Schritt zur Schaffung neuer Strukturen: Wenn die neue Anlage ihren Betrieb aufnimmt, können mehrere verstreut im Werk Castrop-Rauxel befindliche alte Produktionsstätten stillgelegt werden. ◀

### Statische Kristallisation: Trennen ohne Lösemittel

Die Anlage von Sulzer Chemtech zur statischen Kristallisation besteht aus vertikalen Wärmetauscherplatten, die in das zu kristallisierende Einsatzprodukt eintauchen. Durch die Platten fließt ein Wärmeträger und sorgt während der Kristallisation und des partiellen Schmelzens für einheitliche Bedingungen im ganzen Kristallisor. Durch eine dem Produkt angepasste Temperaturführung kühlt die kristallisierbare Schmelze ab, sodass an der Wärmeträgeroberfläche Kristalle wachsen. Der verbleibende flüssige Rückstand wird anschließend abgelassen. Durch langsames Erwärmen der Kristallschicht werden zusätzliche Verunreinigungen ausgeschwitzt und die Kristalle damit gereinigt. Diese partielle Schmelze wird ebenfalls abgelassen. Danach wird die Kristallschicht durch weiteres Erwärmen aufgeschmolzen und steht als Endprodukt für die nachfolgende Destillation zu Verfügung. Die zuvor abgelassene Schmelze wird dem Vorgang erneut zugeführt, womit die Ausbeute des Prozesses steigt.

#### Prinzip der statischen Kristallisation



### KONTAKT

Sulzer Chemtech AG  
 Ali Nikzad  
 Postfach  
 CH-9471 Buchs  
 Schweiz  
 Telefon +41(0)81-755 45 31  
 Telefax +41(0)81-755 45 00  
 E-Mail [ali.nikzad@sulzer.com](mailto:ali.nikzad@sulzer.com)