

Texte 21/01

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT
- Übergreifende Fragen des Umweltschutzes -

Forschungsbericht 299 93 301
UBA-FB 000139

Rohstoffeinsparung durch Kreislaufführung von verbrauchten Katalysatoren aus der chemischen Industrie

Privatdozent Dr. Ing. Ali Hassan

Technische Universität Berlin

Kurzfassung

Katalysatoren spielen eine entscheidende Rolle in der chemischen Industrie. Sie müssen nach einer begrenzten Lebensdauer ersetzt werden. Die verbrauchten Katalysatoren werden wieder aufbereitet oder entsorgt.

Die vorliegende Untersuchung hat zum Ziel, eine Bestandsaufnahme der Industriekatalysatoren in Deutschland zu erstellen. Die Datenakquisition beruht auf veröffentlichten Daten und eigenen Recherchen. In einem ersten Schritt werden die Katalysatoren nach verschiedenen Kriterien klassifiziert. Die relevanten katalytischen Prozesse werden dann mit den zugehörigen Katalysatoren identifiziert. Anschließend werden der Verbrauch und der Verbleib einer Reihe von Katalysatoren ermittelt. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung sind:

- Der jährliche Katalysatorverbrauch wird (ohne die Mineralsäurekatalysatoren) auf ca. 39 000 t/a geschätzt. Dieser setzt sich folgendermaßen zusammen: in der Erdölverarbeitung ca. 12 000 t/a (80% davon Zeolithe), in der chemischen Industrie ca. 15 000 t/a, in der Polymerindustrie ca. 3000 t/a und in den Umweltprozessen ca. 9 000 t/a.
- Die Edelmetallkatalysatoren haben einen Anteil am Wert aller Katalysatoren von etwa 40%. Ihre Menge liegt jedoch bei weniger als 3%. Die Edelmetalle werden regelmäßig zurückgewonnen. Das Trägermaterial wird verwertet oder entsorgt.
- Die Nichtedelmetallkatalysatoren stehen mit ca. 20 000 t/a mengenmäßig an erster Stelle. Sie werden nur teilweise wieder aufbereitet. Für eine Entscheidung sind wirtschaftliche Kriterien maßgeblich, wie z.B. Metallpreis, Metallgehalt,

Verunreinigungen usw. Einige Metalle werden oft zurückgewonnen, wie z.B. Ni, Cr, Mo, Co, und Cu. Das Trägermaterial wird analog zu den Edelmetallkatalysatoren behandelt.

- Der Verbrauch von Zeolithen und von anderen Säure-Basen-Katalysatoren liegt bei ca. 11 000 t/a. Sie werden als verbrauchte Katalysatoren zum größten Teil in Zementwerken verwertet.
- Die Menge an Mineralsäurekatalysatoren liegt bei ca. 17 000 t/a. Sie werden in der Regel wieder aufbereitet.

Der Anteil der wieder aufbereiteten Nichtedelmetallkatalysatoren kann noch gesteigert werden. Neben den wirtschaftlichen Kriterien sollten dabei ökologische Ziele zu Grunde gelegt werden.

Abstract

Catalysts play an important role in the chemical industry. After a limited life time, they have to be replaced. The spent catalyst are reclaimed or disposed. The present report aims to give a review of the industrial catalysts in Germany. The data acquisition is based on published data and own investigations. In a first step, the catalysts are classified according to different criteria. The relevant chemical processes are then identified with the belonging catalysts. Afterwards, the consumption and the remain are determined for a number of catalysts. The main results of this investigation are as follows:

- The annual consumption of catalysts (without mineral acid catalysts) is estimated to be about 39 000 t/a. It is composed of 12 000 t/a in the oil processing industry (80% are zeolites), ca. 15 000 t/a in the chemical industry, ca. 3000 t/a in the plastic industry and ca. 9 000 t/a in the environmental processes.
- The precious metal catalysts have a value rate of around 40%. Their quantity is however less than 3%. The precious metal catalysts are regularly reclaimed. The support material is utilized or disposed.
- The non precious metal catalysts are quantitative in the first place with around 20 000 t/a. They are reclaimed only partially. For a decision, economical criteria are decisive, such as the price of the metal, the content of the metal, the impurities, etc. Some of these metals are often reclaimed, such as Ni, Cr, Mo, Co, and Cu. The support material is treated analog to that of the precious metal catalysts.
- The consumption of zeolites and other acid and base catalysts is estimated to be around 11 000 t/a. They are utilized as spent catalysts in cement plants.
- The quantity of mineral acids is around 17 000 t/a. They are normally regenerated.

The quote of reclaimed industrial catalysts can be increased. In addition to the economical objectives, ecological objectives should be thereby integrated.