

Für eine umweltfreundliche Abwasserreinigung

Reaktivierung von gebrauchter Aktivkohle der 4. Abwasser-Reinigungsstufe

Im Wirbelschichtverfahren lässt sich ein homogenes Reaktivierungsergebnis der gebrauchten Aktivkohle erzielen.

Keywords

- Aktivkohle, GAK, Filter
- Kreislauf, Reaktivierung
- Abwasserreinigung

Der großtechnische Einsatz von granulierter Aktivkohle (GAK) in der 4. Reinigungsstufe ist im Vergleich zur Verwendung von Pulveraktivkohle (PAK) nur in geringem Umfang in der Abwasserreinigung verbreitet. Dabei liegen die Vorteile einer wiederholten Reaktivierung und der damit verbundenen mehrfachen Wiederverwendung im Sinner einer umweltfreundlichen Kreislaufführung auf der Hand.

In einer Kläranlage der Größenklasse IV wird die 4. Reinigungsstufe mit vier parallel geschalteten Festbettfiltern betrieben. Die vier drucklos betriebenen Filterbehälter sind einer Filtrationsstufe nachgeschaltet, CarboTech lieferte je Filter 40 m³ auf Steinkohle basierte GAK. Die Filter werden unabhängig voneinander regelmäßig im Intervall von 18 bis 20 Tage zurückgespült. Die Rückspülung erfolgt in drei Schritten. Zuerst wird mit Luft zurückgespült, darauf folgt ein zweiter langsamerer Spülgang mit Wasser. Abschließend erfolgt eine schnelle Rückspülung mit Wasser, bei einer Betausdehnung von ca. 20 %. Die Rückspülungen werden rein prophylaktisch durchgeführt, wobei kein Anstieg des Druckverlustes im Filterbett festgestellt werden konnte. Diese Verfahrensweise ist in dem zwei Jahre andauerndem Betrieb bestens praxiserprobt. Die geforderte Elimination von Mikroschadstoffen > 80 % ist permanent erfüllt.

genen Labor von CarboTech beprobt. Dazu wurde eine nasse Probe der gefahrenen GAK in zwei Stufen in inerter Atmosphäre erhitzt und der Masseverlust bestimmt. Nach der zweiten Stufe erfolgte die komplette Oxidation der Probe, um den Aschegehalt zu bestimmen. Analyseparameter sind neben der Rütteldichte, die Jodzahl, der Masseverlust und zusätzlich andere Parameter, wie z.B. die Benzolisothermen. Im Nachgang erfolgte die Reaktivierung im eigenen CarboTech-Produktionsstandort in Essen und die Rückführung in die Kreislaufwirtschaft.

Anhand der Vergleichswerte nach jeder Stufe zum Ausgangsmaterial (Frischkohle) lassen sich Rückschlüsse auf die erzielbare Qualität der GAK nach der Reaktivierung ziehen.

In Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. ist ein Auszug der Ergebnisse zu

der erschöpften GAK aus dem Klärwerk zu sehen. Durch das Erhitzen der Probe (Desorbieren) hat die Rütteldichte noch nicht ihren Ausgangswert erreicht, nur ein Anteil der Beladung (Sorptive) ist leicht aus der GAK zu entfernen. Somit muss ein weiterer Anteil der Beladung gezielt durch die Reaktivierung oxidiert werden. Diese Beobachtung bestätigt die Veränderungen der Jodzahl, der hohe Masseverlust im ersten Desorptionsschritt (150 °C) wird zum größten Teil durch anhaftendes Wasser verursacht. Der weitere Masseverlust im zweiten Desorptionsschritt repräsentiert die Beladung, die sich rein durch thermische Energie desorbieren lässt.

Reaktivierung durch Wirbelschichtverfahren

Zusammengefasst bringt diese erschöpfte GAK alle Parameter für eine Reaktivierung mit. Die

Tab. 1: Auszug aus den Ergebnissen der Voruntersuchung zur Überprüfung der Reaktivierung der erschöpften GAK

Aktivkohle	Rütteldichte [g/l]	Iodzahl [mg/g AK]	Masseverlust [%]
erschöpfte GAK	900	900	
desorbiert, 15 h @ 150 °C	450	550	ca.50
desorbiert, 0,5 h @ 900 °C	400	850	ca. 10

Aktivkohle im Kreislauf führen

Im Praxistest wurde ein Bett-Volumen (BV) von 23.000 bzw. 25.000 erzielt, bis die GAK vollständig erschöpft ist. Die erschöpfte GAK wurde im Anschluss im einem der hausei-

Aktivkohle qualifiziert sich damit für die Kreislaufwirtschaft und den damit verbundenen Mehrfacheinsatz mehr als deutlich.

Um ein homogenes Reaktivierungsergebnis zu erzielen, wird die Aktivkohle vorgetrocknet und rieselfähig in den Wirbelschichtofen eingetragen. Dort wird die Aktivkohle fluidisiert und weiter getrocknet. Zudem findet die Vergasung von amorphem Kohlenstoff unter optimalen Bedingungen statt. In der Wirbelschicht herrscht ein turbulenter Gasstrom, dieser produziert einen sehr effizienten Stoffaustausch zwischen den Edukten (fester Kohlenstoff; Wasserdampf), wodurch die chemische Reaktion homogen an vielen Stellen im GAK-Partikel stattfinden kann. CarboTech setzt das Wirbelschichtverfahren am Standort in Essen ein. Ein großer Vorteil gegenüber anderen Reaktivierungsverfahren ist das mehrmalige Erzeugen eines homogenen Porensystems. Dieses Verfahrens schafft die Basis für eine konstante Produktqualität, auch nach mehrmaliger Reaktivierung.

Für einen kleineren CO₂-Fußabdruck der Abwasserreinigung

Mit einem Tagesdurchsatz von über 30 Produktionstonnen können bei dem Anbieter große Mengen Aktivkohle in kurzer Zeit reaktiviert und für den weiteren Einsatz aufbereitet werden. Unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit findet die mehrfache Verwendung von Aktivkohle und die Rückführung in die Kreislaufwirtschaft stetig größerer Beachtung. CarboTech redu-



Die Einsatzform der reaktivierten Aktivkohle bietet unter Berücksichtigung einer erwiesenen Effizienz erhebliche Vorteile für die umweltfreundliche Abwasserreinigung.

ziert damit nachhaltig den CO₂-Fußabdruck der Abwasserreinigung, insbesondere im Vergleich zum Einsatz einer frischen GAK.



Der Autor
Jörg Haermeyer,
Head of Sales DACH,
Head of Business Development
Carbotech

Wiley Online Library



CarboTech AC GmbH, Essen
Tel.: +49 201 24 89 - 900
info@carbotech.de · www.carbotech.de

Bilder © CarboTech

System zur CO₂-Abscheidung auf Seeschiffen

CSSC Power (Group) Co. (CPGC) und BASF arbeiten künftig zusammen, um die Entwicklung von CO₂-Abscheidungssystemen für kommerzielle Schiffsanwendungen gemeinsam voranzutreiben. CPGC, mit Fokus auf Forschung, Entwicklung, Herstellung und Dienstleistungen in den Bereichen Schiffsmotoren, Antriebssysteme und Energieanlagen für die Seeschifffahrt, arbeitet seit langem an CO₂-reduzierten Lösungen für diese Branche. Durch die Kombination mit der Expertise der BASF in der Gasaufbereitung soll die Kooperation zu einer nachhaltigen Entwicklung in der globalen Schifffahrtsindustrie beitragen. Beide Unternehmen unterzeichneten während der „Shanghai International Carbon Neutrality Expo 2023“ eine entsprechende Absichtserklärung. Die Zusammenarbeit zielt auf die Verbesserung von Energieeffizienz und Emissionsreduzierung in der Seeschifffahrt und kommt der wachsenden Nachfrage nach CO₂-Vermeidung in dieser Branche entgegen. Die Unternehmen werden

Tests mit verschiedenen Arten von Schiffskraftstoffen und -motoren durchführen, um die Entwicklung von Systemen zur Kohlenstoffabscheidung an Bord unter Verwendung der Gasbehandlungstechnologie OASE blue zu beschleunigen. Die Gasbehandlungstechnologie der BASF zeichnet sich durch niedrigen Energieverbrauch, geringe Lösemittelverluste und hohe Flexibilität aus. Die Technologie eignet sich speziell für die besonderen Herausforderungen bei Verunreinigungen in Rauchgasen aus fossilen Kraftwerken, Dampfreformern, Müllverbrennungsanlagen sowie in der Zementindustrie. „Vor dem Hintergrund des Ziels, den Spitzenwert der Kohlenstoffemissionen zu erreichen und kohlenstoffneutral zu werden, sowie im Hinblick auf den Trend zu einer grünen und kohlenstoffarmen Transformation in der Schifffahrtsindustrie konzentriert sich CPGC auf die Entwicklung von CO₂-armen und -freien Schiffsantrieben sowie von energiesparendem und umweltfreundlichem

Equipment. Die Zusammenarbeit mit BASF wird CPGC dabei unterstützen, die Planungen im Hinblick auf eine kohlenstoffarme und umweltfreundliche Schifffahrtsindustrie differenziert voranzutreiben und sich so vom Wettbewerb abzuheben.“, sagte Shao Yu, General Manager von CPGC. Vasilios Galanos, Senior Vice President, Intermediates Asia Pacific, BASF, sagte: „Das Interesse an Lösungen zur CO₂-Abscheidung hat sich weltweit rasant entwickelt. Wir sind stolz darauf, mit OASE ein hervorragendes Portfolio an Lösungen für die Gasbehandlung anbieten zu können, um der wachsenden Nachfrage gerecht zu werden. Durch unsere Zusammenarbeit mit CPGC sind wir auf dem Weg zu einer nachhaltigen maritimen Industrie, indem wir unsere umfangreiche Erfahrung in der Gasbehandlung, unsere Innovationskraft und unser Engagement für Nachhaltigkeit einbringen.“

www.cpgc.net.cn · www.oase.basf.com