

Carbopal[®]

Pulverförmige Aktivkohlen für die
Behandlung von Flüssigkeiten

Powdered Activated Carbon
in Liquid-Phase Application

Carbopal®

Aktivkohlen zur Behandlung von Flüssigkeiten

Im Bereich der chemischen Industrie und der Lebensmittelindustrie, aber auch bei Wasser- und Abwasserreinigung wird Aktivkohle zur Entfärbung und zur Adsorption von gelösten organischen Verunreinigungen sowie Geruchs- und Geschmacksstoffen eingesetzt. Zur Anwendung kommen hierbei pulverförmige Aktivkohlen im Einrühr- bzw. Suspensionsverfahren, sowie körnige Aktivkohle im sogenannten Perkolationsverfahren.

Activated Carbon for the treatment of liquids

Adsorption technology is widely employed in the treatment of liquid whether in the chemical and food industries or in the water and waste water treatment sector. Apart from decolorization, activated carbon is used for removing dissolved organic compounds and for controlling odour and taste. These applications predominantly use powdered activated carbons applied by the stirring or suspension technique and granular activated carbons by the percolation process.



Powdered activated carbon for liquid treatment:

Application	Type Carbopal	Activation	Molasses value
Decolorization and purification of intermediate and end products In the pharmaceutical industry	Gn-P Gn-A II HT pur	chem. H ₂ O (acidwashed.)	0.6 – 1.0 1.0 2.4 – 2.5
Purification and decolorization of sugar solutions	Gn-AZ SC 44-2	chem. (ph-neutral) H ₂ O (ph-neutral)	0.8 1.8
Purification and decolorization of solutions in the production of glucose, dextrose and other starch products including lactose	Gn-A II MBE 4 S	chem. H ₂ O	1.0 1.5 – 1.9
Decolorization and deodorization of fruit juices and fruit extracts as well as treatment of wine	Gn-A II Gn-P MBE 4 S CCP 90	chem. chem. H ₂ O	1.0 0.6 – 1.0 3.8 – 4.2 > 4.6
Treatment of beer, wort and last runnings to impart body as well as for colour correction and removal of impurities	Gn-A II Gn-P	chem.	1.0 0.6 – 1.0
Treatment of vegetable oils and fats	MB 4 P 800 AP	H ₂ O	1.7 > 4.0 appr. 1
Treatment of soup spice mixes and glutamate	Gn-X Gn-A II	chem. chem.	0.7 1.0
Decolorization and deodorization of gelatin	MB 4	H ₂ O	1.7
Purification of galvanic baths	MB 4	H ₂ O	1.7
Cleaning and decolorization of surfactants, shellac, glycerine, enzymes, paraffines, vaseline, wax, fine chemicals, organic acids, and other products	Gn-A II Gn-P	chem.	1.0 0.6 – 1.0

Einrühr- oder Suspensionsverfahren

Bei dieser wohl am häufigsten angewendeten Methode wird die Aktivkohle entweder direkt in die zu behandelnde Lösung eingerührt oder in Form einer etwa 15%-igen Suspension zudosiert. Die Aktivkohledosierung liegt üblicherweise in der Größenordnung von 0,1 bis 1%, bezogen auf die zu behandelnde Flüssigkeitsmenge. Die staubfreie Dosierung der Aktivkohle für Großverbraucher erfolgt unter Anwendung entsprechender Einrichtungen aus Silos und Containern. Die Einwirkungszeit der Aktivkohle ist auf die physikalischen Eigenschaften der zu behandelnden Flüssigkeit, wie z.B. Viskosität, Temperatur und pH-Wert, sowie auf die zu entfernenden Stoffe abzustimmen. Kontaktzeiten von 15 bis 30 Minuten sind in den meisten Fällen ausreichend. Die Trennung des Aktivkohle-Flüssigkeitsgemisches erfolgt durch Filtration über geeignete Filtereinrichtungen.

Stirring or suspension method

In this widely employed method, the activated carbon is either directly stirred into the solution to be treated or slurried and added in the form of a 15 % suspension. Activated carbon dosage rates are normally in the order of 0.1 to 1 % related to the liquid volume to be treated. In large-scale applications, dust-free dosage of the powdered carbon from the silos or containers is accomplished by appropriate dosage and transport systems. The contact time of the activated carbon has to be matched with the physical properties of the liquid to be treated, such as viscosity, temperature, pH and the substances to be removed. Contact times of between 15 and 30 minutes will normally be sufficient. Separation of the activated carbon from the liquid phase is accomplished by filtration in appropriate filter systems.



Schichtenfiltration

Weniger gebräuchlich kommt bei niedrig konzentrierten Verunreinigungen bzw. geringen Reinheitsanforderungen die Schichtenfiltration zur Anwendung. Hier wird durch Anschwemmen von pulverförmiger Aktivkohle auf ein Filterelement - eventuell unter Verwendung von Filterhilfsmittel - eine Filterschicht aufgebaut, durch die dann die zu reinigende Lösung filtriert wird. Ein Vorteil dieser Anwendung liegt in der gleichzeitigen Abtrennung von mechanischen Verunreinigungen.

Precoat filtration

The use of the precoat filtration process is limited to applications involving the removal of low concentrations of impurities or not requiring high treatment standards. Here, a filter element is pre-coated with powdered activated carbon - if required, in combination with a filter aid - to produce a filter layer through which the solution to be treated is passed. An advantage of the precoat filtration process is the simultaneous separation of mechanical impurities.

Perkolation

Bei den Perkulationsverfahren wird - ähnlich wie bei der Schichtenfiltration - die zu reinigende Lösung über eine Aktivkohleschicht filtriert. Diese besteht jedoch aus körniger Aktivkohle, die in Adsorptionssäulen eingesetzt und mit der zu reinigenden Flüssigkeit beaufschlagt wird. Es bildet sich eine typische Konzentrationsverteilung in der Schicht- bzw. Adsorptionssäule aus.

Percolation filtration

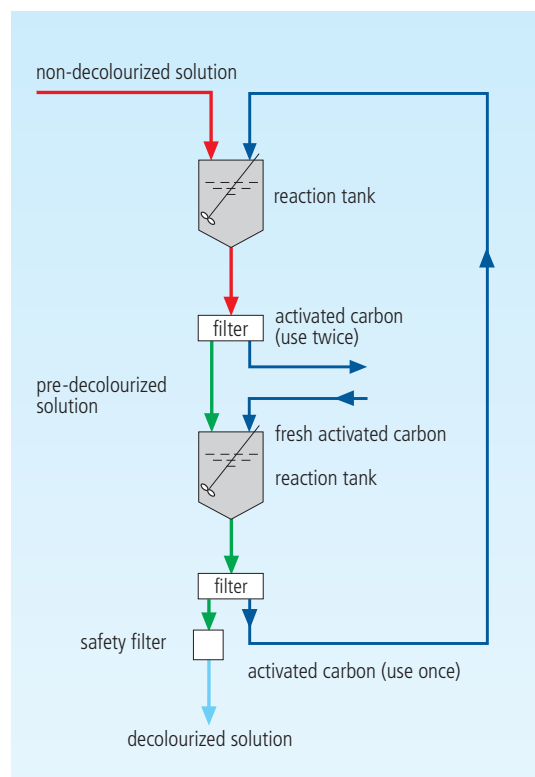
In the percolation processes, the solution to be treated is likewise filtered through an activated carbon layer. Contrary to precoat filtration, percolation processes contact the solution to be treated with granular activated carbons charged in adsorption columns. As the liquid to be treated passes through the column, a typical concentration profile results for the activated carbon layer or bed.

Mehrfachanwendung

Zur Minimierung der anzuwendenden Aktivkohlemengen kann beim Einsatz von Pulverkohle ein zwei- oder mehrstufiges Verfahren ratsam sein. Bei der Adsorption stellt sich in der Aktivkohle in Abhängigkeit der Schadstoffkonzentration ein Gleichgewicht ein. Nach einmaliger Anwendung im Einrührverfahren oder bei niedriger Restkonzentration der zu entfärbenden Lösung ist die Adsorptionskapazität der Aktivkohle nicht erschöpft. Die Adsorptionsleistung der Aktivkohle wird optimal genutzt, wenn man die zur Reinigung einer schwächer konzentrierten, vorbehandelten Lösung verwendete Aktivkohle ein zweites oder gar ein drittes Mal zur Behandlung einer jeweils stärker konzentrierten Lösung verwendet. Im zweiten Schritt wird die so vorbehandelte Lösung anschließend mit Frischkohle behandelt und gereinigt.

Multiple use

To minimize carbon usage rates in powdered activated carbon applications, a two-or multi-stage process may offer advantages. The carbon adsorbs impurities until an equilibrium is reached between the adsorbed phase and the impurity concentration in the liquid. In the stirring process or at low residual concentrations in the solution to be decolorized, the adsorption capacity of the activated carbon will not be exhausted after its first use. To make optimum use of the adsorptive capacity, carbon used for the treatment of a low-strength, pretreated solution can be reused a second or third time for successively pretreating more highly concentrated solutions. The solutions so pretreated can then be treated to the final purity level with virgin carbon in a second step.



Two-stage applications of powdered activated carbon

Adsorptionsverhalten

Je nach Einsatzgebiet kommen bei der Behandlung von Flüssigkeiten chemisch aktivierte oder wasserdampfaktivierte Aktivkohlen zur Anwendung. Aktivkohlesorten, die nach dem chemischen Aktivierungsverfahren hergestellt werden, zeichnen sich durch eine offene Porenstruktur aus und eignen sich daher insbesondere zur Adsorption großer Moleküle, speziell im Bereich Entfärbung. Wasserdampfaktivierte haben eine engporige Struktur, sie werden bevorzugt zur Adsorption niedrigmolekularer Substanzen verwendet.

Adsorption behaviour

Depending on the application, chemically activated or steam-activated carbons are used for the treatment of liquids. Chemically activated carbons exhibit an open pore structure which makes them particularly suited to the adsorption of large molecules as typically encountered in decolorization applications. Steam-activated carbons have a narrow pore structure and are preferably used for the adsorption of low-molecular-weight substances.

Adsorptionsisotherme

Zur Ermittlung der optimalen Einsatzmenge und der optimalen Kontaktzeit wird zur Bestimmung einer Entfärbungskurve die Adsorptionsisotherme einer Aktivkohle gemessen. Hierbei kann man unter möglichst praxisnahen Bedingungen Dosierungshöhe und Anwendungszeit ermitteln und mit geringem Arbeitsaufwand den Vergleich verschiedener Pulveraktivkohlen beim Einsatz für eine bestimmte Aufgabenstellung durchführen.

Adsorption isotherms

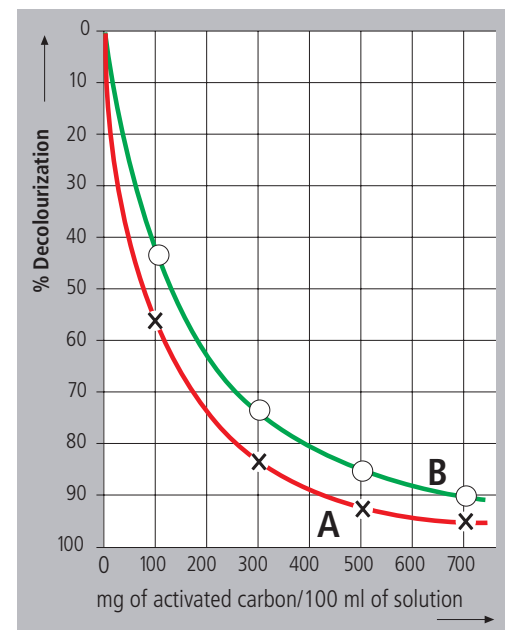
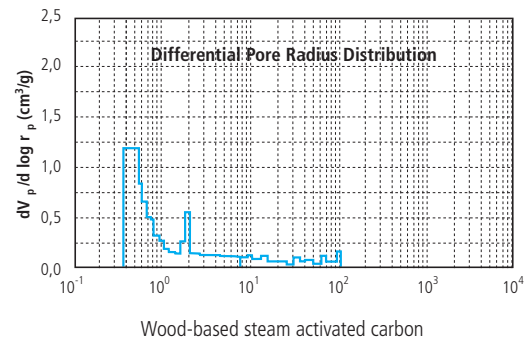
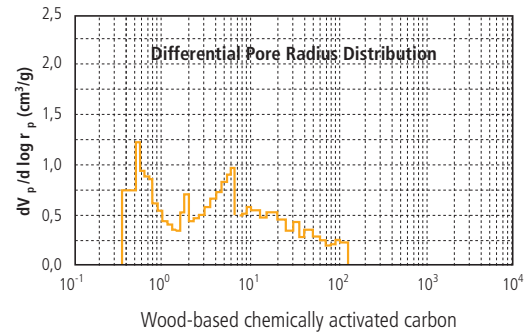
The optimum carbon dosage rate and optimum contact time for a given application are determined by measuring the adsorption isotherm of an activated carbon and plotting a decolorization curve. This method provides an effective means of determining the dosage rate and contact time under quasi-practical conditions and comparing the performance of different powdered carbons for the application in question.

Ermittlung der optimalen Einsatzmenge und Kontaktzeit

Bei der graphischen Darstellung der prozentualen Entfärbung in Abhängigkeit von der Kohledosierung erhält man Kurven, die sich asymptotisch einem Endwert nähern. Hieraus kann man die Aktivkohlemenge, oberhalb derer kein nennenswerter Entfärbungseffekt mehr auftritt, ablesen. Zur Bestimmung der optimalen Kontaktzeit wird eine ausreichend große Menge der zu reinigenden Flüssigkeit mit der für den gewünschten Reinigungseffekt berechneten Kohlemenge versetzt und nach unterschiedlichen Zeiten Proben entnommen. Durch Auftragen der Restkonzentration der Filtrate gegen die Kontaktzeit kann man den Zeitpunkt, oberhalb dessen kein nennenswerter Entfärbungseffekt mehr auftritt, ermitteln.

Determination of optimum dosage rate and contact time

Plotting the percentage colour versus the carbon dosage rates gives a curve which approaches asymptotically an equilibrium value. This curve can then be used for determining the point where increased dosage rates give no major further decolorization. To determine the optimum contact time a sufficient volume of the liquid to be treated is mixed with the amount of activated carbon required to achieve the desired purification effect and then sampled at defined time intervals. After filtration, the residual concentration of these samples is measured and the results are plotted versus the contact time. With this method, the time where increased time of contact gives no major further decolorization can be determined.



Decolorization curves of two different activated carbon - Types A and B

Donau Carbon world-wide



- Stammhaus / Headquarters
- Donau Carbon-Gesellschaften / Donau Carbon Subsidiaries
- Konzerngesellschaften / Group Companies
- Vertretungen / Representative offices & Agents

Donau Carbon GmbH & Co. KG
Gwinnerstraße 27-33
60388 Frankfurt/Germany
Tel.: + 49 (0) 69 40 11-6 50
Fax: + 49 (0) 69 40 11-6 59
www.donau-carbon.com
e-mail: office@donau-carbon.com

Donau Carbon Philippines Corp.
Zone 1
Sitio Tagbak
Bo. Cogon, El Salvador City
Misamis Oriental, Mindanao
Philippines
e-mail: officephilippines@donaucarbon.com

Donau Carbon Corporation
25 Route 22 East
Springfield, New Jersey 07081/USA
Tel.: + 001 (9 73) 3 79 51 03
Fax: + 001 (9 73) 3 79 51 02
www.donau-carbon-us.com
e-mail: donaucarbonus@aol.com

Donau Carbon Pischelsdorf
3435 Zwentendorf/Austria
Tel.: + 43 (0) 22 77 25 10-2 79
Fax: + 43 (0) 22 77 25 10-3 26
www.donau-chemie.com
e-mail: donaucarbon@donau-chemie.com

