



Aktivkohlen in der Lebensmittelindustrie

Entfärbung, Geruchs- und Geschmacksbehandlung

Einsatz von Aktivkohle in der Lebensmittelindustrie

Der Ursprung der industriellen Anwendung von Aktivkohle liegt im Einsatz in der Zuckerindustrie. 1794 wurde erstmalig eine Holzkohle in einer englischen Zuckerraffinerie eingesetzt. Heute bedient die Aktivkohle ein breites Anwendungsspektrum in der Behandlung von Flüssigkeiten in der Lebensmittelindustrie. Diese reichen von der bereits erwähnten Aufbereitung von Zuckerlösungen über Speiseöle und -fette und zur Wein- und Bierbehandlung bis hin zur Färbung von Lebensmitteln als E153 (Pflanzkohle).

Neben der (reinen) Entfärbung hat Aktivkohle auch die Aufgabe, andere gelöste organische Verunreinigungen sowie Geruchs- und Geschmacksstoffe adsorptiv zu entfernen. Zur Anwendung kommen in der Regel pulverförmige Aktivkohlen unserer **Carbopal®**-Serie im Einrühr- bzw. Suspensionsverfahren oder in der Schichtenfiltration. Körnige Aktivkohlequalitäten unserer **Epibon®**-Serie werden in Festbettfiltern, im so genannten Perkolationsverfahren, eingesetzt.

Carbopal

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 zu dosiert, dabei liegt die Aktivkohledosierung üblicherweise in der Größenordnung von 0,1 bis 1%, bezogen auf die zu behandelnde Flüssigkeitsmenge. Die Einwirkzeit 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. Dabei ist eine Kontaktzeit von 15 bis 30 Minuten meist vollkommen ausreichend.

Abschließend erfolgt die Abtrennung der Aktivkohle aus der Flüssigkeit über entsprechende Filtereinrichtungen. Um eine staubfreie Dosierung der Aktivkohle für Großverbraucher zu gewährleisten, erfolgt der Einsatz von Pulveraktivkohle unter Anwendung entsprechender Einrichtungen aus Silo und Containern.

Anschwemmfiltration

Dieses weniger gebräuchliche Verfahren bzw. die sogenannte Schichtenfiltration kommt bei niedrig konzentrierten Verunreinigungen bzw. geringen Reinheitsanforderungen 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 partikulären Verunreinigungen.



Epibon

Perkolationsverfahren

Bei den Perkolationsverfahren 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.

Adsorber für die Flüssigkeitsreinigung

In der Lebensmittelindustrie ist der Einsatz unserer Aktivkohlefilter mit granulierten Aktivkohlen für die Behandlung von flüssigen (Zwischen-) Produkten jeglicher Art weit verbreitet. Dabei gilt es die hohen Qualitätsvorgaben, beispielsweise bei der Entfärbung von Lösungen oder Geruchs- und Geschmacksneutralisierung zu erreichen.

Allgemeine Infos über Aktivkohle

Eigenschaften der Aktivkohle

Sowohl der Herstellungs- bzw. Aktivierungsprozess, als auch der Rohstoff haben entscheidenden Einfluss auf die Eigenschaften und Leistung von Aktivkohlen. Als Rohstoff können Steinkohle, Braunkohle, Holz, Kokosnussschalen sowie andere Fruchtschalen oder Kerne genutzt werden, die in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Bei der Wasserdampfaktivierung wird zuvor karbonisiertes Ausgangsmaterial einem oxidierenden Gasstrom ausgesetzt. Die Aktivierungstemperaturen bewegen sich hierbei üblicherweise im Bereich von 700 °C bis 1.000 °C.

Bei der chemischen Aktivierung hingegen wird kohlenstoffhaltiges Material, wie z.B. Sägemehl, mit dehydrierenden bzw. oxidierenden Chemikalien wie Phosphorsäure oder Zinkchlorid versetzt und unter Ausschluss von Sauerstoff auf Temperaturen von 400 bis 800 °C erhitzt.

Die Auswahl geeigneter Aktivkohlesorten für die jeweiligen Anwendungen hängt stark von den chemischen und physikalischen Eigenschaften des zu adsorbierenden Stoffes und Mediums ab. Daneben spielen aber auch noch andere prozessspezifische Faktoren eine wichtige Rolle beim Adsorptionsvorgang.

Anwendungstechnik Flüssigkeitsbehandlung

Ein breites Anwendungsgebiet in der Adsorptionstechnik ist die Behandlung von Flüssigkeiten jeglicher Art.

Hierbei können pulverförmige Aktivkohlen der Typenreihe **Carbopal**® eingesetzt werden, welche durch Rezirkulation im Prozess zum Teil auch mehrfach eingesetzt werden können. Beim Einsatz von Festbettverfahren, den sog. „Perkolationsverfahren“, werden körnige Aktivkohlen der Typenreihe **Epibon**® eingesetzt, die sich durch eine offene porige Struktur und hervorragende Filtereigenschaften auszeichnen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit die Epibonqualitäten zu reaktiveren und durch Rückspülung bzw. Laugewäsche Standzeitverlängerungen zu erzielen.

Das Filtrationsverhalten von Pulverkohle hängt zum einen von der Mahlfineinheit, zum anderen aber auch ganz besonders von der Kornform des vermahlenden Aktivates ab.

Bei der Herstellung von pulverförmiger Aktivkohle wird der Mahlgrad auf optimale Filtriereigenschaften abgestimmt, da bei Begleitstoffen in der Lösung (z.B. Kolloide), zu Filtrationsschwierigkeiten kommen kann. In solchen Fällen empfiehlt es sich, Filterhilfsmittel wie z.B. Kieselgur, Perlite oder Cellulosefasern einzusetzen. Hierbei wird zunächst eine Grundanschwemmung (precoat) des Filterhilfsmittels auf das Filterelement aufgebracht, bevor der Filter mit der Aktivkohle enthaltenden Lösung beaufschlagt wird. In besonderen Fällen kann zusätzlich zur Aktivkohlesuspension Filterhilfsmittel dosiert werden. Die Adsorptionskapazität der Aktivkohle wird dadurch nicht beeinträchtigt. Zur Abtrennung der pulverförmigen Aktivkohle eignen sich u.a. Filterpressen, Kerzenfilter und Vakuumdrehfilter.

Bei Anwendung von körnigen Aktivkohlen ist, je nach Art und Konzentration der zu adsorbierenden Substanzen eine Reaktivierung der verbrauchten Aktivkohle möglich.

Auswahl von Aktivkohlequalitäten

Die Aktivkohlequalitäten von Donau Carbon zur Behandlung von Flüssigkeiten, Reinigung der Abluft sowie des Abwassers umfassen eine große Auswahl, die in ihrer Adsorptionsleistung und Eigenschaften sehr unterschiedlich sind.

Die Auswahl der geeigneten Aktivkohlequalität für die vielen verschiedenen Anwendungen wird in anwendungstechnischer Beratung, welche auf einer über 100jährigen Erfahrung in der Produktion, Veredelung und Charakterisierung von Aktivkohlen basiert, gemeinsam mit dem Kunden und seinen spezifischen Anforderungen vorgenommen.

Auswahl Aktivkohleform -Übersicht der Vorteile

Pulveraktivkohle	Kornaktivkohle
Geringe Investitionskosten	Möglichkeit der umweltverträglichen & kostengünstigen Reaktivierung
Temporärer Einsatz	Ausgleich von Konzentrationsschwankungen
Keine Vorbeladung	Sicherheitsstufe
Geringer Platzbedarf	Geringer analytischer Aufwand
Mehrfachanwendung	Einfaches Handling

Entfärbung von Zuckersaft

Messung bei 420 nm, 1 cm Küvette

Glukosebehandlung

Bei der Behandlung von Glukose bzw. Stärkelösungen sind neben unerwünschten Farbstoffen häufig auch höhermolekulare Verbindungen zu entfernen, die beim Herstellungsprozess entstehen. Stoffe wie Hydroxymethylfurfural (HMF) führen zu unerwünschter Nachfärbung der Lösung und müssen entfernt werden. Bei der eingesetzten Aktivkohle wird je nach Schwerpunkt der Anwendung mit chemisch aktivierten Aktivkohlen (**Entfärbung**) oder mit Wasserdampfaktivierten Aktivkohlen (**HMF-Entfernung**) gearbeitet. Eine gewünschte Kombination der Eigenschaften ist mittels unseres Mischproduktes Carbopal EP möglich. Die Aktivkohlen weisen einen sauren pH-Wert auf, der den pH-Wert der zu behandelnden Lösungen nicht beeinflusst. Im Laborversuch bei Donau Carbon konnte dem Kunden aufgezeigt werden, welche Produktqualität optimal für seine Anwendung ist und welche Menge für die gewünschte Entfärbung noch benötigt wird. Häufig setzt man zur Behandlung von Stärke bzw. Glukoselösungen körnige Aktivkohlen im Festbettverfahren ein. Vorteil dieser Arbeitsweise ist ein kontinuierlicher Prozess, der zudem die Möglichkeit umweltfreundlicher Reaktivierung der Aktivkohle bietet.

DC-Produktqualitäten:

Carbopal® PA 4, EP oder MB 4 S

Epibon® Y 12x40 spezial

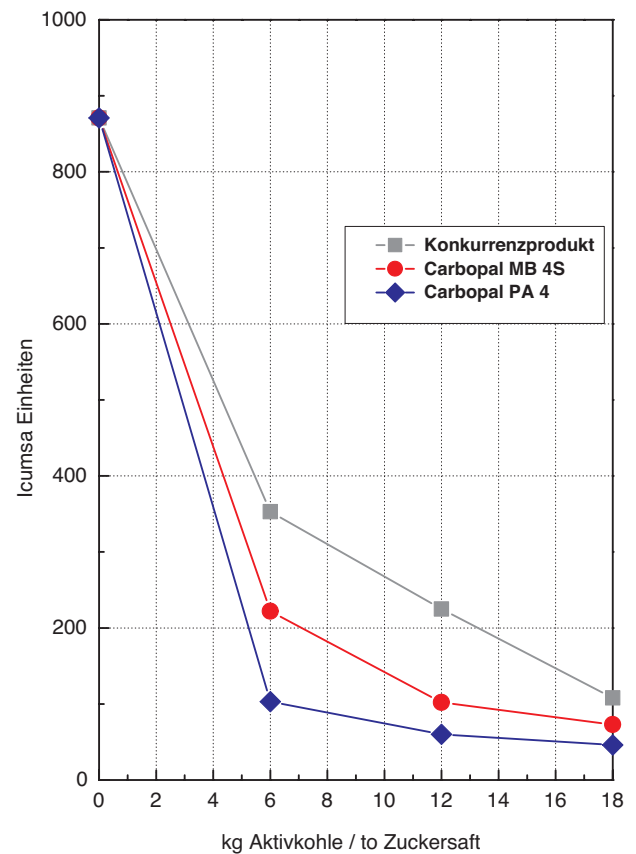
Zuckersaftbehandlung

Bei der Anwendung von Aktivkohle im Rohzucker liegt der Schwerpunkt meist auf der Entfärbung. Je nach Grad der Farbe bzw. Anforderung an das Endprodukt werden chemisch aktivierte Aktivkohlen mit sehr hoher Entfärbungskapazität oder die im Preis-, Leistungsverhältnis sehr günstigen Wasserdampfaktivierten Aktivkohlen eingesetzt. Die Aktivkohlen weisen üblicherweise einen neutralen pH-Wert auf, der die Bildung von Invertzucker verhindert. Häufig setzt man zur Behandlung von Zuckersaft körnige Aktivkohlen in einem Festbettverfahren ein. Vorteil dieser Arbeitsweise ist ein kontinuierlicher Prozess, der zudem die Möglichkeit umweltfreundlicher Reaktivierung der Aktivkohle bietet.

DC-Produktqualität:

Carbopal® PA 4 N oder MB 4 N

Epibon® Y 12x40 spezial,



Behandlung von Milchzucker & Gelatine

Bei der Herstellung von Laktose wird Aktivkohle zur Entfärbung (Messung bei 400 nm) und zur Entfernung von Endotoxin (280nm) eingesetzt. Dabei muss die Aktivkohle möglichst dem pH-Wert entsprechen und eine entsprechende Porenstruktur aufweisen, um die gewünschte Substanz sicher entfernen zu können.

Ähnlich verhält es sich bei der Anwendung von Aktivkohle für die Aufbereitung von Gelatine. Hier gilt es neben der Entfärbung auch Geschmacksstoffe zu entfernen. Aufgrund der diskontinuierlichen Fahrweise werden hierfür vermehrt Pulveraktivkohlen eingesetzt.

DC-Produktqualität:
Carbopal® Gn-P, PA 4 N oder MB 4

Behandlung von Speiseöl und Fetten

Bei der Behandlung von Speiseölen und Fetten wird Aktivkohle in Kombination mit Bleicherde zur Entfernung von Polyaromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) wie z.B. Benzo(a)pyren eingesetzt.

Für eine Auswahl der optimalen Produktqualität ist es wichtig, die zu behandelnde Ölsorte zu kennen. Auf der einen Seite kommen weitere Ölsorten, wie z.B. Kokosnussöl verstärkt in Europa auf den Markt, die eine adäquate Aktivkohlequalität benötigen. Zum Anderen gibt es auch Aufgabenstellungen, wie z.B. beim Fischöl bei denen Dioxin entfernt werden muss, aber keine Entfärbung stattfinden soll.

DC-Produktqualität:
Carbopal® AP, P800 (LC) oder MB 4 (B)

Behandlung von Suppenwürze, Koffein und Glutamat

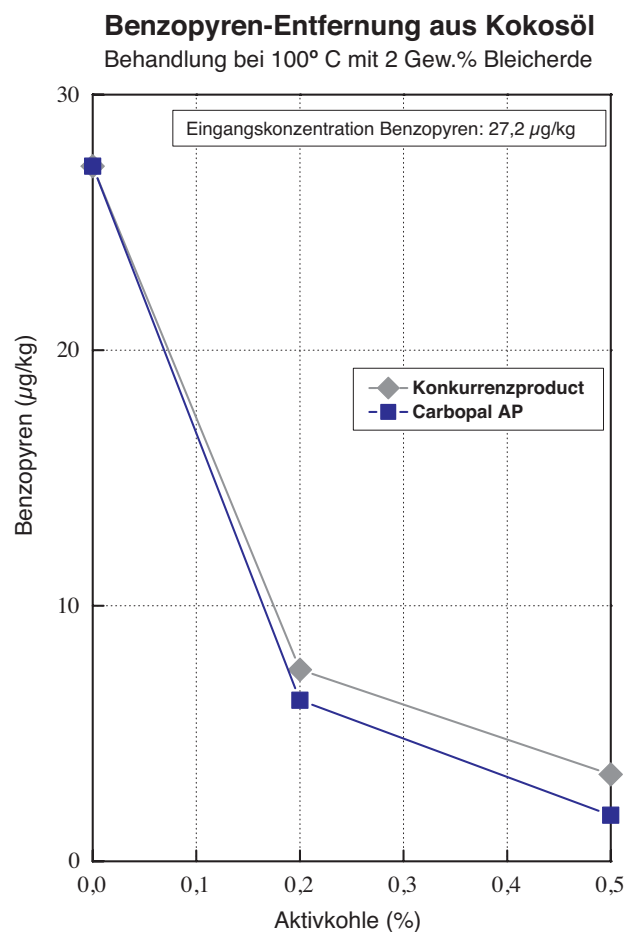
Bei der Behandlung von Suppenwürze liegt der Schwerpunkt meist bei der Entfärbung. Bei den meist sehr dunklen Ausgangsprodukten ist der Einsatz von chemisch aktivierten Aktivkohlen aufgrund der sehr hohen Entfärbungsleistung günstig. Die optimale Dosiermenge und notwendige Einwirkzeit werden in einem Vorversuch über Entfärbungstests unter möglichst praxisnahen Bedingungen ermittelt.

DC-Produktqualität:
Carbopal® PA 4, Gn-P oder MB 5

Aktivkohlen mit verbesserter Filtrierbarkeit

Neben einer guten PAK-Abscheidung ist die Filtrierbarkeit der angewandten Aktivkohle ein wichtiges Kriterium. Donau Carbon hat z.B. mit der Sorte **Carbopal®** P800 C LC ein geeignetes Produkt entwickelt, dass sich durch ein hohes Adsorptionsvermögen und kurze Filtrierzeiten auszeichnet.

DC-Produktqualität:
Carbopal®P800 C LC oder MB 4 B



Getränkeindustrie

Behandlung von Wein & Bier

Bei Herstellung von Produkten in der Getränkeindustrie wird Aktivkohle neben der Behandlung des eingesetzten Wassers auch zur Entfernung von unerwünschten Begleitstoffen und Verunreinigungen aus dem Endprodukt eingesetzt.

Je nach Aufgabenstellung werden chemisch aktivierte Aktivkohlen für die Entfärbung oder wasserdampfaktivierte Aktivkohlen für die Geruchs- und Geschmackseinstellung eingesetzt.

Ein bekanntes Beispiel ist hier der Einsatz von Pulveraktivkohle zur Entfärbung von Rotwein zur Herstellung von Wermut oder von Weißwein, welcher dadurch auch aus farbigen Trauben produziert werden kann.

Natürlich müssen auch die Rohwässer für die Produktion in der Getränkeindustrie hohen Reinheitsanforderungen entsprechen. Dafür setzen namhafte Konzerne auf unser Produkt Hydraffin CC 8x30.

DC-Produktqualitäten:

Hydraffin® CC 8x30 & **Epibon**® MC 16x35

Carbopal® PA 4, Gn-P oder MB 6 SB30

Fruchtsaftkonzentraten

Im Bereich der Fruchtsaftindustrie kommt es je nach Qualität der Rohprodukte zu erhöhten Gehalten von unerwünschten Nebenbestandteilen. Dabei ist dies von den eingesetzten Ausgangsfrüchten (z.B. Apfel-, Zitronen-, oder Orangen) unabhängig. In langen Versuchsreihen mit Fruchtsaftherstellern konnten wir aufzeigen, welche Produktqualität für welche Anwendung am besten geeignet ist:

Patulinentfernung → **Carbopal**® CCP 90

Farbeinstellung → **Carbopal**® Gn-P

Entfärbung → **Carbopal**® PA 4

Geruchsoptimierung → **Carbopal**® MB 4

Dabei ist speziell bei der Entfärbung darauf zu achten, welcher Farbton vorherrscht. Da mit diesem Wissen z.T. auch in der Produktion noch Verbesserungen herbeigeführt werden können.

pink & braun → farbige Polyphenole

dunkelbraun → farbige Melanoidin Farbvorläufer, die während der Verarbeitung erzeugt werden

Aufbereitung von Spirituosen

Hochwertige Aktivkohlequalitäten werden u.a. für die edelsten Wodkasorten eingesetzt. Hier geht es vor allem um die Entfernung von Acetaldehyd, welches bei der Herstellung entsteht, und generell um die Verfeinerung des Geschmacks.

DC-Produktqualität:

Hydraffin®CC 8x30 spezial, bzw. in diversen Körnungen

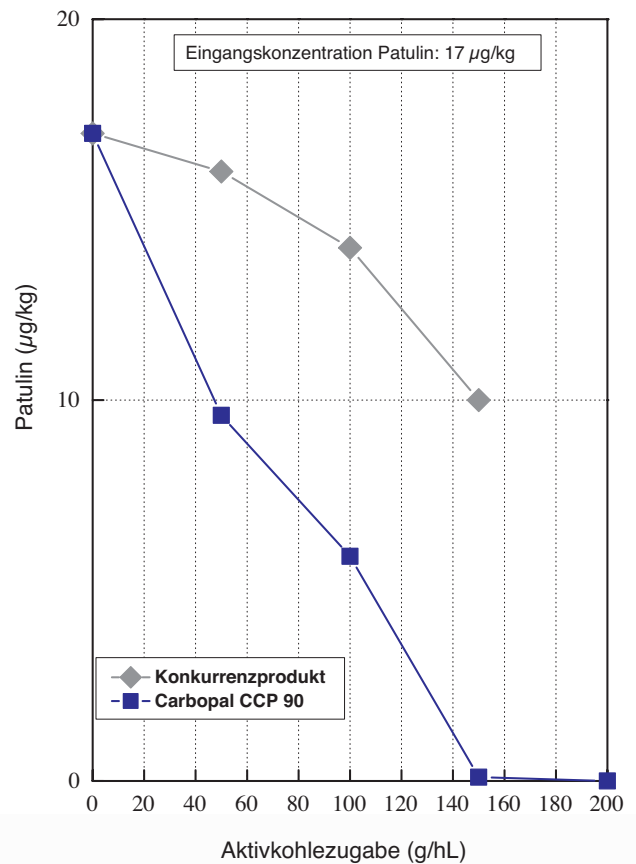
Staubfreie Pulveraktivkohle

Außer der hohen Reinheit und der guten Adsorption ist eine staubfreie Zugabe von Pulveraktivkohle eine immer wichtiger Vorgabe seitens der Kunden. Dementsprechend wurden geformte, wasserlösliche Produkte wie unsere **Epibon**® B 5 entwickelt. Neben der staubfreien Zugabe in die Getränke ist dabei die rasche Auflösung zur Pulveraktivkohle ein wichtiger Faktor.

DC-Produktqualität:

Epibon® B5

Patulin-Entfernung aus Apfelsaft



Feine Pulveraktivkohle

Im Bereich der Fruchtsaftherstellung kommen vermehrt Membranverfahren zum Einsatz, die eine spezielle Kornverteilung der Pulveraktivkohle benötigen, wie z.B. unsere **Carbopal Gn-P F**. Dadurch wird die Produktionsgeschwindigkeit erhöht und gleichzeitig die Membran geschützt.

DC-Produktqualität:

Carbopal® Gn-P F

Allgemeine Informationen

Labor & anwendungstechnische Beratung

In hauseigenen Labors erfolgt die Bewertung und Prüfung unserer Aktivkohlen. Unsere Anwendungstechnik verfügt über eine jahrzehntelange Erfahrung auf dem Gebiet der Lebensmitteltechnik und steht unseren Kunden zur Beratung jederzeit gerne zur Verfügung.

Die Firma Donau Carbon bietet Ihnen einen umfangreichen Service:

- Untersuchung von Adsorbentien (chemische, physikalische und adsorptive Eigenschaften)
- Ermittlung von Adsorptionsisothermen
- Abscheideversuche je nach Aufgabenstellung
- Unterstützung zur Auswahl der optimalen Aktivkohle für Ihre Anwendung
- mobile Aktivkohlefilter für Betriebsversuche beim Kunden.

Thermische Reaktivierung von Aktivkohlen

Erschöpfte granulierten Aktivkohlen lassen sich in vielen Fällen durch einen thermischen Prozess, der dem ursprünglichen Aktivierungsverfahren ähnlich ist, reaktivieren.

Zur thermischen Reaktivierung von körniger oder geformter Aktivkohle bietet Donau Carbon an zwei verschiedenen Standorten (Frankfurt/Main und Pischelsdorf, Österreich) kosteneffiziente und umweltschonende Alternative zur Abfallbeseitigung an.

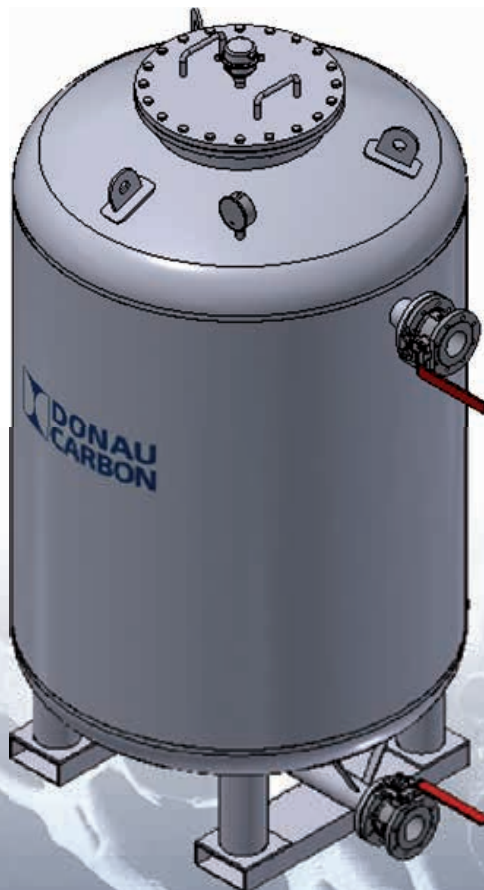
Unterschiedliche Reaktivierungsanlagen gewährleisten mit moderner Technologie (Drehrohrofen) optimale Qualität des Reaktivats.

Qualitätskontrolle und Analytik im eigenen Labor sichern Qualität und Wiederverwertung von Aktivkohle.

Service und Kompaktsysteme

Neben dem Verkauf und der Reaktivierung von Aktivkohlen bietet Donau Carbon die Vermietung und den Verkauf von mobilen oder stationären Aktivkohlefiltern zur Behandlung von Wasser oder Produktströmen bzw. zur Abluftreinigung an.

Je nach Wunsch des Kunden ist der komplette Service für diese Filter inklusive Anlieferung, Abholung, Austausch, Neubefüllung und Entsorgung der Aktivkohle möglich.



Donau Carbon world-wide



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

Americas:

Argentina
Brasil
Chile
Columbia
Ecuador
Mexico
Peru
Venezuela

Australia:

Queensland

Europe:

Belgium
Denmark
Finland
France
Greece
Italy
Luxembourg
Netherlands
Norway
Portugal
Russia
Spain
Sweden
Switzerland
Ukraine
United Kingdom

Middle East:

Iran
Israel
Saudi Arabia
United Arab Emirates

Africa:

Egypt
Ghana
Simbabwe
South Africa
Tanzania

Asia:

China
India
Indonesia
Malaysia
Pakistan
Singapore
South Korea
Thailand
Vietnam

Donau Carbon GmbH

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@donau-carbon.com

Donau Carbon US LLC

551 N. US Highway 41
Dunnellon, FL 34432
Tel.: + 1-352-465-5959
Fax: + 1-352-465-0679
www.donau-carbon-us.com
e-mail: admin.us@donau-carbon.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

Represented by Group Company Donauchem in:

Austria
Czech Republic
France
Hungary
Poland
Romania
Serbia
Slovakia

