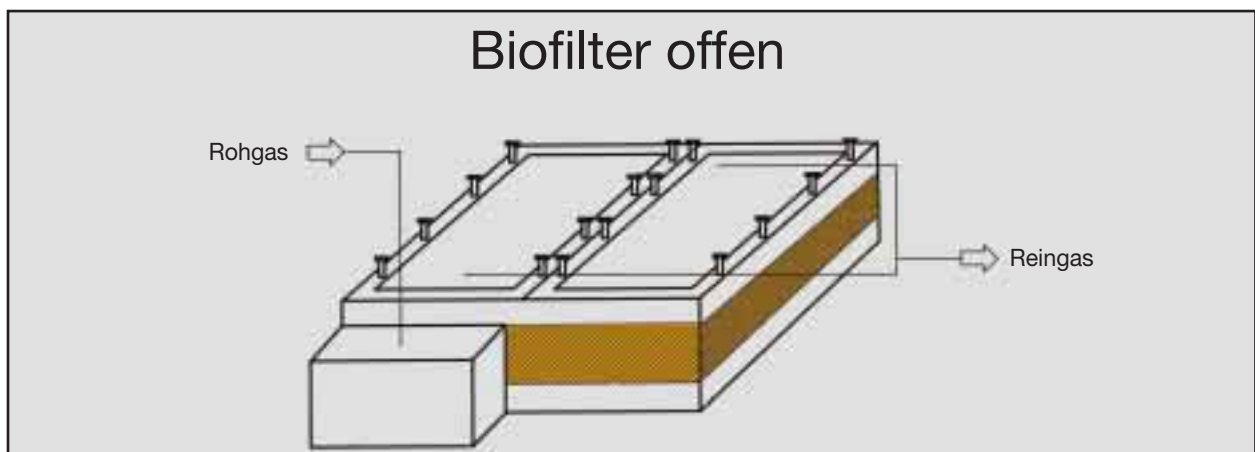
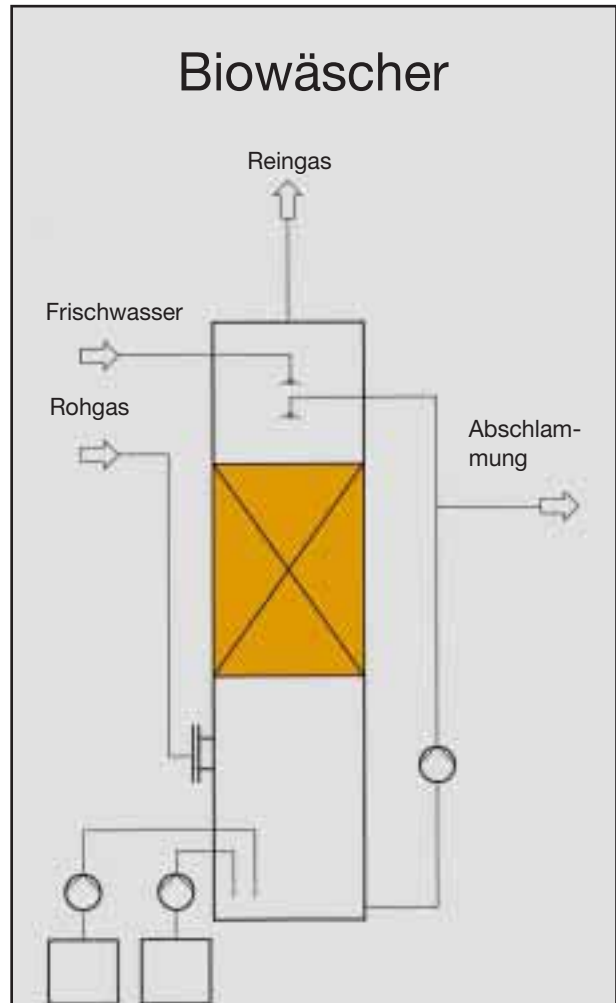
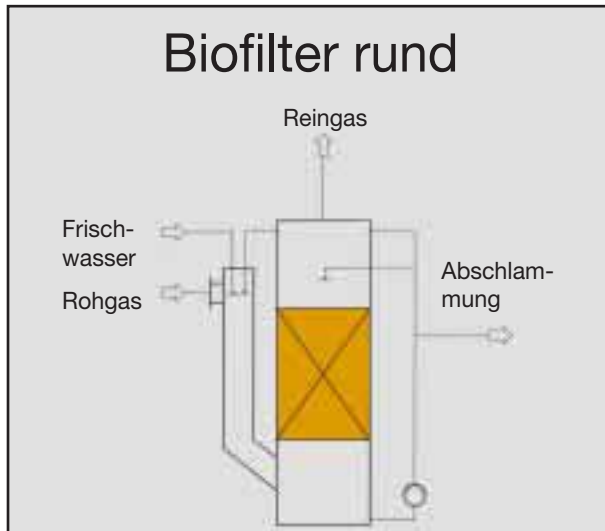


DGE- Biofilter und Biowäscher für den Umweltschutz zur Abluftreinigung



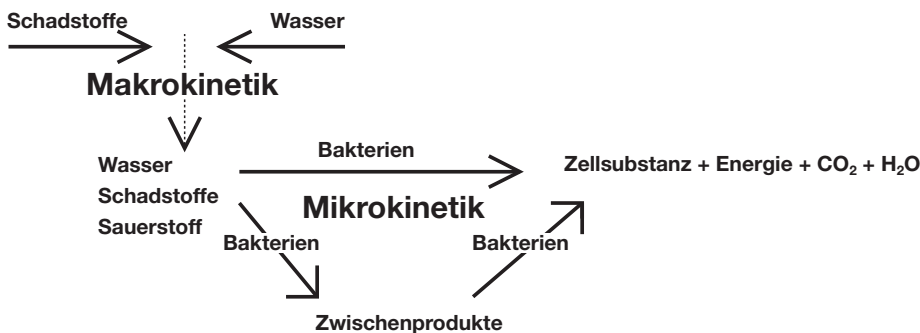
Die technische Auslegung von Biowäschern und Biofiltern entsprechend der unten stehenden Bruttoumsatzgleichung wird durch Vorgänge der **Mikro- und Makrokinetik** bestimmt. Die Vorgänge der **Mikrokinetik** lassen sich mit dem Michaelis-Menten-Ansatz und dem temperaturabhängigen Reaktionsgeschwindigkeitskoeffizienten relativ gut beschreiben und liefern, wenn das Henry-Gesetz gültig ist, die einfache Beziehung:

$$C_{RE} = C_{RO} \exp(-K_B H/w)$$

H – Filterschichthöhe
w – Gasgeschwindigkeit in der Filterschicht

Die Aktivierungsenergie für die Berechnung der Geschwindigkeitskonstanten K_B beträgt etwa 50 bis 75 kJ/Mol. Diese Berechnungsgleichung zeigt, dass der biologische Abbau durch die Mikrokinetik in dem vorhandenen engen Arbeitsbereich der Systemtemperatur vor allem von der Verweilzeit des Abgases im Biowäscher oder Biofilter abhängig ist.

Bruttoumsatzgleichung für die biologische Oxidation



Der Gesamtprozess der biologischen Oxidation kann aus den einzelnen Schritten mit **Makro- und Mikrokinetik** bestimmt werden. Es unterscheiden sich die Verfahrensbedingungen für den Betrieb eines Biofilters und eines Biowäschers deutlich.

Verfahrensbedingungen für Biofilter und Biowäscher

Temperaturbereich 15–35 °C
Schadgasbeladung 0,1–5 g/m³
Verweilzeiten 10–70 Sek.

Für biologisch gut abbaubare Stoffe und kleine Konzentrationen kann die Verweilzeit auf minimal 4 Sek. verringert werden. Die empfohlene Verweilzeit für Biowäscher nach VDI 3478 beträgt 4 Sek.

Der DGE-Auslegungswert für Biofilter beträgt nach Standard 20 Sek. für die Verweilzeit.

Bei der Prozessdurchführung im **Biofilter** erfolgen Makrokinetik und Mikrokinetik am gleichen Ort, d.h. an der Oberfläche des Filtermaterials. Als Filtermaterialien werden inerte, organische oder modifizierte Mischungen verwendet. Modifizierte Mischungen bestehen zu 70 bis 85 % aus organischem Grundmaterial (Kompost) und einem Rest aus inertem Material (Kunststoffe, Vulkanschlacke oder Blähton) zur Strukturverbesserung. Die richtige Auswahl der Filtermischung hängt von der Aufgabenstellung ab. Die zu reinigende Abluft muss immer feucht gehalten werden. Eine Befeuchtung des Filtermaterials ist ebenfalls vorteilhaft.

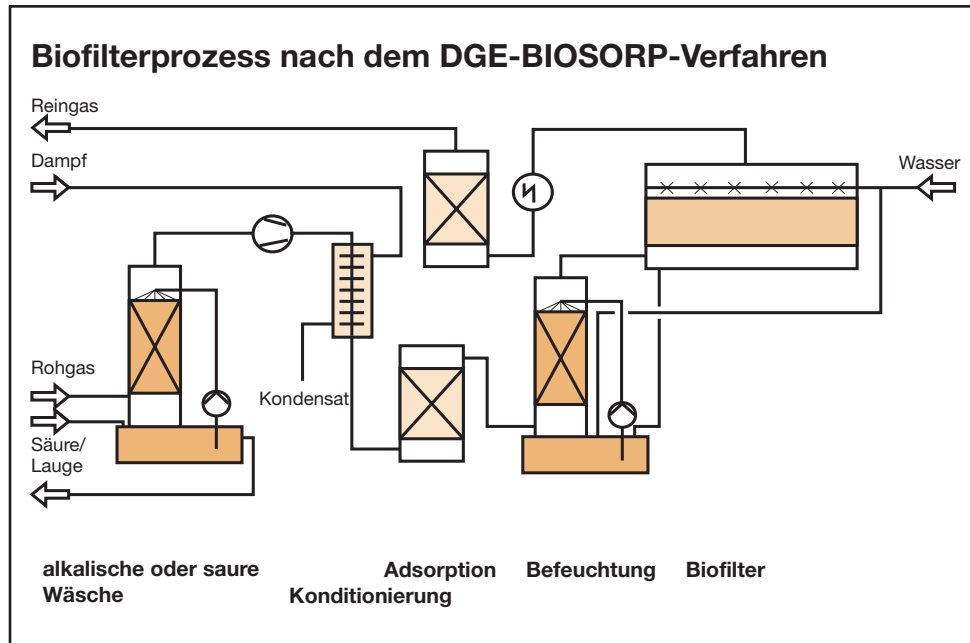
Biowäscher erfordern eine aufwendigere Verfahrensführung als Biofilter. Die Prozessführung erfolgt in den zwei Teilschritten mit Absorption im Wasserturm und Regeneration der Waschlösung in einem Bioreaktor (z. B. Belebtschlammbecken). Beide Verfahrensstufen können getrennt oder in einem Apparat realisiert werden.

Bei den beiden unterschiedlichen Prozessen erfolgt auch eine je nach eingesetztem Filtermedium unterschiedliche Nährstoffdosierung. Während bei Biofiltern beim Einsatz organischer Materialien oft auf die Nährstoffversorgung verzichtet werden kann, ist diese bei Biofilter immer erforderlich.

Bevor die biologische Oxidation der Schadstoffe erfolgen kann, muss dieser durch Adsorption an die wässrige Phase angelagert werden. Die Adsorption erfolgt an der freien Oberfläche des Filtermaterials im Lückenvolumen. Allgemein ist es so, dass dieser Schritt der **Makrokinetik** der geschwindigkeitsbestimmende für den Gesamtprozess ist. Liegt der Widerstand für die Stoffübertragung in der flüssigen Phase, ergibt sich:

$$j_A = K_L(C^{\circ}A_G - C^{\circ}A)$$

j_A – Stofffluss der Schadstoffkomponente (g/m² s)
 K_L – Stoffübergangskoeffizient
 C° – Schadgaskonzentrationen



flüssige Phase

Biomasse und Lösevermittler regenerierte Waschlösung



Biomasse und Lösevermittler mit adsorbierten Schadstoffen



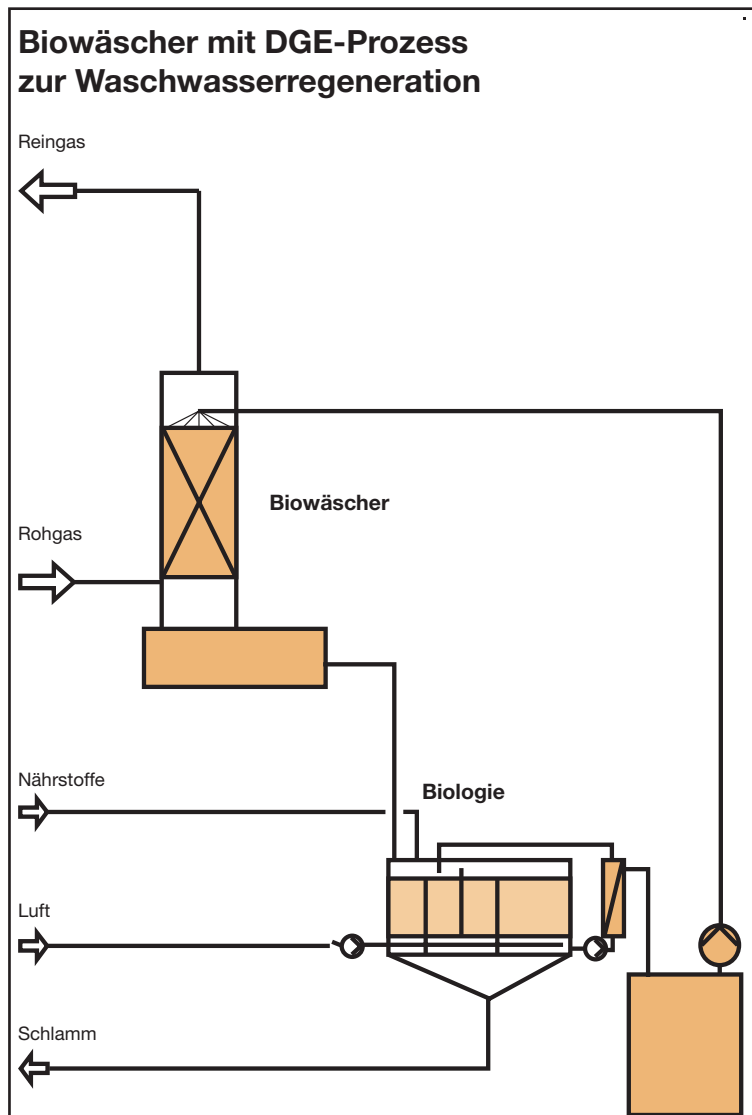
Biomasse und Lösevermittler
Regeneration der Waschlösung



Die Firma DGE GmbH verfügt über eigene Verfahren zur biologischen Abluftreinigung. Dabei können Biofilter nach konventionellen Methoden arbeiten oder nach dem BIOSORP-Verfahren ausgelegt werden. Das BIOSORP-Verfahren eignet sich insbesondere für Prozesse mit Chargenbetrieb und schwankenden Schadstoffzusammensetzungen. Beim BIOSORP-Verfahren werden geschlossene Biofiltersysteme eingesetzt, während bei den anderen konventionellen Verfahren die offenen Biofiltersysteme verwendet werden. Die entwickelten runden Biofiltersysteme sind für kleine Abgasströme geeignet.

Biowäscher arbeiten mit einer separaten Regeneration des Waschkreislaufes in einer Aerostufe. Für biologisch gut abbaubare Stoffe kann die Biologie direkt in den Kolonnensumpf des Biowäschers integriert werden.

Für die Erprobung und Testung stehen für beide Prozesse Pilotanlagen zur Verfügung, mit denen eine Auslegung komplizierter Aufgabenstellungen erfolgen kann.

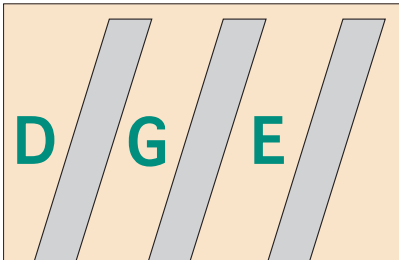




Oben: Konventionelle Biofilteranlage für 50.000 Nm³/h Abluft

Rechts: Biologische Regeneration der Waschlösung für einen Biowäscher

Unten: Biofilteranlage nach dem BIOSORP-Verfahren für 10.000 Nm³/h Abluft



E-Mail: DGE-INFO@t-online.de
Internet: www.dge-wittenberg.de

DGE GmbH
 Dessauer Straße 6
 06886 Lutherstadt Wittenberg
 Tel.: (0 34 921) 60 4156
 DGE-Info@t-online.de

DGE GmbH
 Tattenkofener Straße 25
 82538 Geretsried
 Tel.: (0 81 71) 9 00 51
 Fax: (0 81 71) 9 00 52