

Staubabscheider für den Hausbrand (<50 kW)

**-in der Schweiz erhältliche oder kurz vor der
Einführung stehende Systeme**

**-mit praktischen Informationen für
Kaminfeger**

Kontakt: Michael Sattler, dipl. Biologe/dipl. Umwelting. NDS/FH
Tel. +41 (0)62 387 31 45
sattler@oekozentrum.ch

Langenbruck, 30. Mai 2007

Übersicht der vorgestellten Staubabscheiderprodukte

1	Elektroeinsatz zur Staubabscheidung (ZUMIK®ON)	4
2	Elektroeinsatz zur Staubabscheidung (KAMINFILTER TRION)	6
3	Wäscher und Kondensator zur Effizienzsteigerung und Staubabscheidung (PowerCondenser)	8
4	Kondensator und Wäscher zur Effizienzsteigerung und Staubabscheidung (HydroCube)	10
5	Katalysator zur Staubminderung, Schadgasminderung und bedingter Effizienzsteigerung (FIRECAT®)	12

Welcher Staubabscheider für welche Feuerung?

Im Hausbrand (<50 kW) kommen vor allem die Brennstoffe Erdgas, Erdöl und Holz zum Einsatz. Massnahmen zur Reduktion von Staubemissionen sind bei richtig eingestellten Öfen vor allem beim Brennstoff Holz sinnvoll. Bei Gas- und Ölanlagen ist die Reduktion der Staubemissionen meist ein positiver Zusatzeffekt. Im Vordergrund steht hier klar die Effizienzsteigerung durch Nachrüstung von Brennwerttechnologie (Abgaskondensation).

Für Holzfeuerungen ohne Kessel sind nur die Produkte *Zumik®on*, *KAMINFILTER TRION* und allenfalls der Abgaskatalysator *FIRECAT* interessant, da diese Abscheider ohne Wasseranschluss betrieben werden können. Für den Einsatz der Produkte *PowerCondenser* und *HydroCube* muss die dem Rauchgas entzogene Wärme über einen Wasserkreislauf (im Normalfall über den Heizungskreislauf) abgeführt werden und es wird ein Wasseranschluss benötigt. Diese Installationen sind bei Holzfeuerungen ohne Kessel theoretisch möglich, in der Praxis aber wenig realistisch.

Besitzer von Kesselanlagen können aus allen vorgestellten Systemen auswählen. Aus ökonomischen Überlegungen werden ab einer Heizleistung von 35 kW eher die Systeme *HydroCube* und *PowerCondenser* gewählt. Für kleinere Kesselanlagen sind primär die Systeme *Zumik®on* und *KAMINFILTER TRION* interessant.

1 Elektroeinsetzung zur Staubabscheidung (ZUMIK®ON)

Kurzbeschreibung

Der Elektroabscheider *Zumik®on* ist für Feuerstätten bis ca. 35 kW Feuerungsleistung konzipiert und funktioniert analog dem allgemeinen Prinzip der Elektroabscheider.

Die Partikel werden durch eine ca. 25 cm lange, unter Hochspannung stehende Elektrode ionisiert und setzen sich auf der nachfolgenden Strecke an der elektrisch neutralen Kaminwand ab (Absetzstrecke).

In Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit, Art der Feuerstätte und Länge der Absetzstrecke werden 60–90% der Partikel abgeschieden.

Entwicklungsstand

Der Elektroabscheider *Zumik®on* ist bei der Firma Rüegg-Chemie AG als Serienprodukt erhältlich.

Preis ohne Einbau

CHF: 1950.-



Bild 1
Zumik®on
Einbauversion



Bild 2
Zumik®on
Kompaktvariante



Bild 3
Zumik®on
Elektrodeneinsatz

Einbau

Der Elektroabscheider *Zumik®on* besteht im Wesentlichen aus einem Elektrodeneinsatz und einer Steuereinheit. Der Kamin kann im Durchmesser von 150 bis 300 mm variieren und sollte mindestens auf einer Strecke von 1,5 m nach dem Abscheider aus Metall bestehen. Ideal für die Installation ist das Einfügen eines 260 mm langen T-Stückes mit passender Öffnung für den Elektrodeneinsatz. Die Integration in einen bestehenden Kamin ist denkbar, aber aus verschiedenen Gründen nur in Einzelfällen anzustreben.

Der Elektroabscheider *Zumik®on* wird in zwei Ausführungen angeboten. Eine Kompaktversion („Aufputz“) für Kesselanlagen und eine Einbauversion („Unterputz“) für Feuerstätten im Wohnbereich. Der wesentliche Unterschied liegt in der Zuführung von Spülluft, die für die Reinigung des Isolators benötigt wird. Die Kompaktversion entnimmt die Spülluft der unmittelbaren Umgebung, während die Einbauversion die Spülluft über einen Schlauch bezieht.

Wird der Elektroabscheider in horizontaler oder schräger Lage eingebaut, darf der Elektroeinsetzung nicht nach unten montiert werden. Vor und nach dem Elektroabscheider

sollten auf einer Distanz von 2–3 Rohrdurchmessern keine Rauchklappen oder Nebenluftvorrichtungen installiert sein. Zum Entfernen des Elektrodeneinsatzes sollte senkrecht zur Kaminrichtung ca. 40 cm Raum vor der Öffnung des T-Stückes zur Verfügung stehen. Für den Zugang kann eine Revisionstüre von 30x30 cm installiert werden. Die Stromversorgung erfolgt über einen 230 V Hausanschluss.

Wartung

Vor der Kaminreinigung muss der Elektrodeneinsatz entfernt werden. Anschliessend kann der Kamin normal gereinigt werden. Durch die erhöhten Staubablagerungen oberhalb des Elektroabscheiders können bei Feuerungen mit vielen Betriebsstunden zusätzlich zum normalen Kaminreinigungsintervall 1–2 zusätzliche Reinigungen pro Jahr anfallen. Spezialwerkzeuge sind keine notwendig. Der Aus- und Einbau des Elektrodeneinsatzes benötigt ca. 20 Minuten Arbeitsaufwand.

Die prognostizierte Lebensdauer beträgt 15–20 Jahre.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Serienprodukt • Bereits über 140 Systeme in Betrieb mit durchwegs positiven Erfahrungen • Sehr geringer Platzbedarf • Geringer Strombedarf (12 W) 	<ul style="list-style-type: none"> • Nach dem Elektroinsatz sollte noch mindestens 4 m Abscheidestrecke bis zum Kaminaustritt vorhanden sein. • Das Kaminmaterial der Abscheidestrecke muss mindestens auf einer Strecke von 1,5 m nach dem Elektroinsatz aus Metall sein. • In Kaminen mit Kondensatbildung können Probleme (Durchschläge) auftreten.

Weitere Informationen

Auch der Einsatz in Feuerstätten mit mehr als 35 kW Feuerungsleistung ist möglich. Entscheidend ist die Geschwindigkeit des Abgases im Kamin. Bei höheren Geschwindigkeiten nimmt der Abscheidegrad ab.

Adressen

Rüegg Cheminée AG
Schwättenmos 4
CH-8126 Zumikon

Telefon: +41 (0)44 919 82 82
Telefax: +41 (0)44 919 82 90
Email: info@ch.ruegg-cheminee.com
Homepage: www.ruegg-cheminee.com

2 Elektroeinheit zur Staubabscheidung (KAMINFILTER TRION)

Kurzbeschreibung

Der Elektroabscheider *KAMINFILTER TRION* ist für Feuerstätten bis ca. 35 kW Feuerungsleistung konzipiert und funktioniert analog dem allgemeinen Prinzip der Elektroabscheider. Mittels einer unter Hochspannung stehenden Elektrode werden Partikel ionisiert, die sich anschliessend an der elektrisch neutralen Abscheidewand und an der negativ geladenen Elektrode niederschlagen.

Die Partikel werden durch eine mindestens 1000 mm lange Elektrode ionisiert und setzen sich durch das aufgebaute elektrische Feld grösstenteils innerhalb des Abscheiders auf der Abscheidewand und der Elektrode ab.

In Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit, Art der Feuerstätte und Dimensionierung des Abscheiders sind laut Herstellerangaben Abscheidegrade für Staubpartikel bis über 90% möglich.

Entwicklungsstand

Bestellungen werden bereits angenommen. Die Auslieferung beginnt in wenigen Monaten.

Preis ohne Einbau

CHF: 2500.- bis 3000.-, je nach Länge des Abscheiders



Bild 4
KAMINFILTER TRION
mit Wartungsöffnung



Bild 5
KAMINFILTER TRION
Aufsicht



Bild 6
KAMINFILTER TRION
lange Version
Seitenansicht

Einbau

Der Elektroabscheider *KAMINFILTER TRION* besteht im Wesentlichen aus einer Abscheideeinheit (Metallrohr mit konzentrisch eingespannter Elektrode) und einer Steuereinheit. Die Abscheideeinheit kann in Kaminen mit einem Durchmesser von 150–300 mm integriert werden und hat je nach Feuerstätte und erwünschtem Abscheidegrad eine Länge von 1000–1500 mm. Ein Kamin mit Metallwänden ist nicht notwendig, da sich die ionisierten Partikel grösstenteils innerhalb des Elektroabscheiders absetzen. Für den Einbau muss die Abscheideeinheit in den Kamin eingeführt werden. Dies kann über eine Revisionstür oder direkt von oben durch den Kamin erfolgen. Die Stromversorgung erfolgt über einen 230 V Hausanschluss.

Wartung

Vor der Kaminreinigung sollte die Elektrode entfernt werden. Anschliessend kann der Kamin normal gereinigt werden. Laut Herstellerangaben ist auch eine Reinigung mit eingespannter Elektrode möglich. Durch die erhöhten Staubablagerungen innerhalb sowie oberhalb des Elektroabscheiders können bei Feuerungen mit vielen Betriebsstunden zusätzlich zum normalen Kaminreinigungsintervall 1–2 zusätzliche Reinigungen pro Jahr anfallen. Spezialwerkzeuge sind keine notwendig. Der Aus- und Einbau der Elektrode benötigt ca. 30 Minuten Arbeitsaufwand.

Die prognostizierte Lebensdauer beträgt 15–20 Jahre.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none">• Geringer Platzbedarf• Geringer Strombedarf (max. 20 W)• Kann in fast jeden Kamin eingebaut werden	<ul style="list-style-type: none">• Noch nicht lieferbar• In Kaminen mit Kondensatbildung können Probleme (Durchschläge) auftreten.

Adressen

Trion Luftfiltersysteme GmbH
Unterwerkstrasse 4
CH-4132 Muttenz

Telefon: +41 (0)61 461 97 00
Telefax: +41 (0)61 461 97 03
Email: mail@inair.ch
Homepage: www.inair.ch

3 Wäscher und Kondensator zur Effizienzsteigerung und Staubabscheidung (PowerCondenser)

Kurzbeschreibung

Der Wäscher und Kondensator *PowerCondenser* der Firma POWERcondens AG ist für den Einsatz in Feuerstätten ab ca. 20 kW Feuerungsleistung vorgesehen. Der *PowerCondenser* leitet die Rauchgase durch einen vom Heizungsrücklauf durchflossenen Wärmetauscher. So kann der *PowerCondenser* im Rauchgas enthaltene Wärmeenergie nutzen und die Temperatur im Abgasstrom auf $<60^{\circ}\text{C}$ senken. Dies führt zur Kondensation der Feuchtigkeit im Rauchgas. Der *PowerCondenser* ermöglicht somit die Nachrüstung von Brennwerttechnologie mit entsprechendem Effizienzgewinn von bis zu 20%. Eine tiefe Rücklauftemperatur oder andere Wärmeabnehmer auf tiefem Temperaturniveau sind entscheidend für eine Effizienzsteigerung durch den *PowerCondenser*. Für Holzfeuerungen ab 50 kW wird der *PowerCondenser* zusätzlich mit einem Wäscher ausgestattet.

Durch die Rauchgaskondensation werden über 60% der Staubpartikel abgeschieden. Eine Besprühung mit Wasserdampf (Wäscher) soll den Abscheidegrad auf ca. 70–75% erhöhen und ist für die kontinuierliche Reinigung der Wärmetauscherelemente bei grösseren Anlagen wichtig.

Entwicklungsstand

Der *PowerCondenser* ist für Öl- und Gasheizungen auf Bestellung erhältlich, wobei diese Version keine Wassereindüsung besitzt. Die Versionen für Holzheizungen (mit und ohne Wassereindüsung) sind ab Herbst 2008 erhältlich.

Preis ohne Einbau

Leistungsklasse $<25\text{ kW}$: CHF 3000.-

Leistungsklasse 25–50 kW: CHF 4000.-

Die Preise gelten für Systeme ohne Wassereindüsung. Systeme mit Wassereindüsung sind deutlich teurer. Konkrete Preise können noch nicht genannt werden.



Bild 7
PowerCondenser 40 kW, Feuerungsseite



Bild 8
PowerCondenser 40 kW, Seitenansicht

Einbau

Der *PowerCondenser* ist im Wesentlichen ein zylindrischer Einsatz, der in Kesselnähe ans Rauchrohr angeschlossen wird. Der Zylinderdurchmesser beträgt ca. 300–500 mm bei einer Tiefe von 120 mm (300 mm inkl. Rohranschluss). Der Einbau kann horizontal oder vertikal erfolgen. Ein Anschluss an die Kanalisation für die Entsorgung des Kondensats ist notwendig.

Für die Rauchgaskühlung wird der Wärmetauscher normalerweise mit Heizungswasser aus dem Rücklauf durchströmt. Entscheidend für eine effiziente Wärmerückgewinnung ist eine möglichst tiefe Rücklauftemperatur oder andere permanente Wärmeabnehmer auf tiefem Temperaturniveau wie beispielsweise die Vorwärmung des Wassers für den Warmwasserboiler (bei grösserem Verbrauch).

Für eine problemlose Installation und Wartung sollte oberhalb und seitlich des *PowerCondenser* ca. 0,5 m Freiraum zur Verfügung stehen.

Der Kamin muss für den Einbau des *PowerCondenser* kondensatfest sein. Der Einbau eines *PowerCondenser* beeinflusst den Kaminzug nur unwesentlich. Der Einbau eines Ventilators ist nur in Einzelfällen notwendig.

Wartung

Für die Reinigung wird der *PowerCondenser* seitlich (für die Holzferungsvariante) oder von oben (für die Öl- und Gasvariante) geöffnet und mit Wasser oder Reinigungslösung gespült. Bei Holzfeuerungen muss der *PowerCondenser* ohne Wassereindüsung (unter 50 kW) zusätzlich zum normalen Kaminreinigungsintervall jährlich ein- bis zweimal gereinigt werden. Spezialwerkzeuge sind nicht notwendig. Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 30 Minuten pro Reinigung.

Die prognostizierte Lebensdauer beträgt 20 Jahre.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none">• Gleichzeitige Effizienzsteigerung um bis zu 20% und Staubminderung• Bereits 150 installierte Anlagen (nur Öl- und Gasheizungen), davon 15 im Leistungsbereich <15 kW	<ul style="list-style-type: none">• Version für Holzfeuerungen erst ab Herbst 2008 erhältlich• Für kleine Anlagen wenig wirtschaftlich• Einbau in bereits bestehende Kamine kaum möglich (Kamin muss kondensatfest sein)• Nur für Kesselöfen sinnvoll

Adressen:

POWERcondens AG
Im Zogg 9
CH-7304 Maienfeld

Telephon: +41 (0)81/330 17 85
Telefax: +41 (0)81/330 17 86
Email: info@powercondens.com
Homepage: www.powercondens.com

4 Kondensator und Wäscher zur Effizienzsteigerung und Staubabscheidung (HydroCube)

Kurzbeschreibung

Der Kondensator und Wäscher *HydroCube* der Firma Schröder AG ist für den Einsatz in Feuerstätten ab ca. 30–50 kW Feuerungsleistung vorgesehen. Der *HydroCube* leitet die Rauchgase durch einen vom Heizungsrücklauf durchflossenen Wärmetauscher und besprüht die Rauchgase mit Wassernebel. So kann der *HydroCube* im Rauchgas enthaltene Wärmeenergie nutzen und die Temperatur im Abgasstrom auf <math><40^{\circ}\text{C}</math> senken. Dies führt zur Kondensation der Feuchtigkeit im Rauchgas. Der *HydroCube* ermöglicht somit die Nachrüstung von Brennwerttechnologie mit entsprechendem Effizienzgewinn von bis zu 17%. Zusätzlich wird das Sprühwasser über einen Kondensatbehälter im Kreislauf geführt. Im Kondensatbehälter ermöglicht ein weiterer Wärmetauscher die Nutzung der Energie in Kondensat und Sprühwasser. Eine tiefe Rücklauftemperatur oder andere Wärmeabnehmer auf tiefem Temperaturniveau (Vorwärmung Warmwasserboiler) sind entscheidend für eine Effizienzsteigerung durch den *HydroCube*. Durch die Rauchgaskondensation und eine Besprühung mit Wassernebel (Wäscher) werden bis zu 70% der Partikel abgeschieden.

Entwicklungsstand

Der *HydroCube* ist ab Oktober 2007 mit angepassten Komponenten erhältlich. Die bisher vertriebene *HydroBox* (gleiches Funktionsprinzip) wird nicht mehr geliefert, da einige Komponenten wie beispielsweise die Sprühpumpe keine zuverlässige Funktion aufwiesen.

Preis ohne Einbau

Leistungsklasse <math><50\text{ kW}</math>: CHF 8000.-



Bild 9
HydroCube Prospektbild



Bild 10
HydroCube 80 kW
Ausstellungsraum
Seitenansicht



Bild 11
HydroCube 80 kW
Ausstellungsraum
Frontansicht

Einbau

Der *HydroCube* besteht im Wesentlichen aus einem Kubus zur Abgaskondensation und Wassereindüsung, der in Kesselnähe ans Rauchrohr angeschlossen wird, sowie einem Kondensatbehälter. Der Kubus ist 310 mm tief (510 mm inkl. Anschlussrohr), 350 mm breit und 650 mm hoch. Für die Montage sollte auf der Seite des Rauchrohraustritts aus dem

Kessel ca. 800 mm Freiraum vorhanden sein. Die Kondensatbox mit einem Durchmesser von 400 mm und einer Höhe von 800 mm kann relativ frei platziert werden.

Ein Wasseranschluss und ein Anschluss an die Kanalisation für die Entsorgung des Kondensats sind notwendig.

Der Wärmetauscher im Kubus wird normalerweise mit Heizungswasser aus dem Rücklauf durchströmt. Entscheidend für eine effiziente Wärmerückgewinnung ist eine möglichst tiefe Rücklauftemperatur. Zusätzlich kann dem Kondensatbehälter Wärme entzogen werden, wobei auch hier möglichst tiefe Temperaturen und eine permanente Wärmeabnahme von Vorteil sind. Ideal ist die Nutzung der Kondensationswärme zur Vorwärmung eines Warmwasserboilers mit grossem Verbrauch.

Für eine problemlose Wartung sollte oberhalb des *HydroCube* mindestens 100 mm Freiraum zur Verfügung stehen.

Jeder *HydroCube* wird von der Firma Schröder speziell für die vorliegende Situation ausgelegt.

Der Kamin muss für den Einbau des *HydroCube* kondensatfest sein. Der Einbau eines *HydroCube* beeinflusst den Kaminzug nur schwach. Der Einbau eines Ventilators ist abzuklären.

Wartung

Für die Reinigung wird der Kubus von oben geöffnet und mit Wasser oder Reinigungslösung gespült. Alternativ kann auch eine Klappe innerhalb des Kubus geöffnet werden, wodurch die Wärmetauscherrohre direkt der Wassereindüsung ausgesetzt sind und gereinigt werden. Während der Heizsaison sollte diese Reinigung zusätzlich zum normalen Kaminreinigungsintervall alle zwei Monate durchgeführt werden. Spezialwerkzeuge sind nicht notwendig. Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 30 Minuten pro Reinigung. Nach 5–6 Heizperioden muss der Kubus intensiv mit einem Zeitaufwand von 2–3 Stunden gereinigt werden. Die prognostizierte Lebensdauer beträgt 15–20 Jahre.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none">• Gleichzeitige Effizienzsteigerung um bis zu 17% und Staubminderung• Für die Abwärmenutzung stehen zwei Wärmetauscher mit unterschiedlichem Temperaturniveau zur Verfügung• Lieferung erfolgt als Komplettsset mit allen Schläuchen und Anschlüssen	<ul style="list-style-type: none">• Erst ab Oktober 2007 erhältlich• Für kleine Anlagen wenig wirtschaftlich• Einbau in bereits bestehende Kamine kaum möglich (Kamin muss kondensatfest sein)• Nur für Kesselöfen ökonomisch sinnvoll• Relativ grosser Platzbedarf

Weitere Informationen

Für eine korrekte Berechnung der Energiebilanz des *HydroCube* muss auch der Energieverbrauch der Sprühpumpe einbezogen werden. Diese braucht im Betrieb ca. 150 W Strom. Als innovative Weiterentwicklung des *HydroCube* ist eine Ionisierung des Wassernebels angedacht, was den Abscheidegrad deutlich erhöhen soll. Diese Technologie befindet sich noch im Entwicklungsstadium.

Adressen

Schröder Abgastechnologie
Hemsack 11-13
D-59174 Kamen

Gschwind Heiztechnik AG
Industrieweg 3
CH-4653 Obergösgen

Telefon: +49 (0) 23 07 / 9 73 00 0
Telefax: +49 (0) 23 07 / 9 73 00 55
Email: kamen@schraeder.ch
Homepage: www.schraeder.com

Telefon: +41 (0)62 295 00 65
Telefax: +41 (0)62 295 00 61
Email: info@gschwind.ch
Homepage: www.gschwind.ch

5 Katalysator zur Staubminderung, Schadgasminderung und bedingter Effizienzsteigerung (FIRECAT®)

Kurzbeschreibung

Der Abgaskatalysator FIRECAT funktioniert nach dem Prinzip des klassischen Katalysators. Der Katalysator wird im Abgasstrom platziert und wandelt bei genügend hohen Temperaturen Produkte einer unvollständigen Verbrennung um. So werden verschiedene Schadstoffe durch den Katalysator in wenig schädliche Produkten umgewandelt. Neben der Umwandlung von gasförmigen Schadstoffen werden auch unvollständig oxidierte Partikel im Katalysator nachverbrannt.

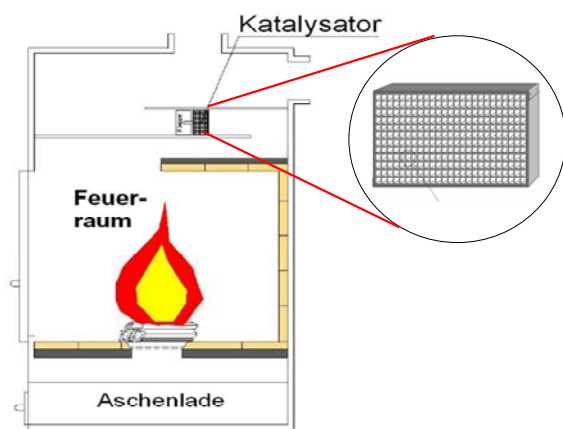
Der Abgaskatalysator FIRECAT wird zurzeit ausschliesslich direkt vom Produzenten in neue Feuerstätten eingebaut. Ein nachträglicher Einbau in bestehende Feuerstätten ist theoretisch möglich, auf Grund der vielen potenziellen Probleme aber nicht zu empfehlen.

Entwicklungsstand

Der Katalysator FIRECAT befindet sich in Europa noch in der Testphase. Erste Feuerstätten mit eingebautem Katalysator sind in der Schweiz ab Herbst 2008 zu erwarten.

Preis ohne Einbau

Der Katalysator wird in der Regel nicht einzeln eingebaut. Der Preis pro Bauteileinheit liegt bei ca. CHF 150.-



*Bild 12
Platzierung des Katalysatoreinsatz im Ofen*



*Bild 13
Katalysatoreinsatz mit halbseitigem Flugaschebelag*

Einbau

Durch den Hersteller des Ofens als integrierter Bestandteil. Grösse ca. 100x100x100 mm

Wartung

Für die Reinigung kann der Abgaskatalysator entfernt und mit Wasser gewaschen werden (keine Reinigung mit Druckluft oder Druckwasser). In Abhängigkeit der Betriebsdauer der Feuerung ist eine Reinigung ca. ein- bis zweimal pro Jahr notwendig.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Kann verschiedenste gasförmige und feste Schadstoffe durch eine katalytische Reaktion oder Nachverbrennung reduzieren • Sehr preisgünstiger Zusatz • Sehr geringer Platzbedarf • Kann durch Nachverbrennung die Effizienz steigern • Viel Erfahrung mit diesem System in den USA 	<ul style="list-style-type: none"> • Katalysator funktioniert nur nach Erreichen der Betriebstemperatur. • In der emissionsintensiven Startphase wird der Katalysator mit einer Bypassklappe umgangen. Diese muss nach ca. 20–30 Minuten manuell geschlossen werden. • Unsachgemässe Handhabung (feuchter Brennstoff, hohe Temperaturen, Flugasche etc.) führen schnell zu zeitintensiver Wartung oder Katalysatorersatz. • Nicht unumstritten in den USA. Es wird argumentiert, mit optimaler Brennraumgestaltung gleiche Emissionswerte zu erzielen.

Adressen

gs-components handelsgesmbH
 Mr. Alois Scheicher
 A-Mattighofen

Telefon: +43 (676) 323 9634
 Email: firecat.gscomponents@gmail.com
 Homepage: www.firecat.ch

Gschwind Heiztechnik AG
 Industrieweg 3
 CH-4653 Obergösgen

Telefon: +41 (0)62 295 00 65
 Telefax: +41 (0)62 295 00 61
 Email: info@gschwind.ch
 Homepage: www.gschwind.ch