

# Saure Flugaschenwäsche FLUWA by AIK® inkl. Abwasserbehandlung



# FLUWA by AIK®

## Saure Flugaschenwäsche

Das FLUWA- Verfahren (Flugaschenwäsche), das bereits zu Beginn der 90er Jahre entwickelt wurde, ist optimal auf die nasse Abgasbehandlung abgestimmt, ermöglicht ein Recycling von Schwermetallen und minimiert die zu deponierende Reststoffmenge.

Das Verfahren der sauren Flugaschenwäsche nutzt die in der Abschlammung der nassen Abgasreinigung vorhandene Säure, um die mobilisierbaren Metalle aus den Aschen zu extrahieren. In einem ersten Schritt wird das im Wäscherwasser enthaltene Quecksilber durch eine Adsorption an einem Selektiv-Ionenaustauscher abgetrennt und gleichzeitig aufkonzentriert (AIK-Mercury-Ion-Verfahren). Zur Erzielung einer möglichst hohen Beladung des Ionenaustauscherharzes wird das Wäscherwasser filtriert und damit von den noch vorhandenen Feststoffen befreit.

Die Extraktion der Schwermetalle aus der Flugasche erfolgt in einer Rührkesselkaskade, wobei die Asche im Waschwasser suspendiert wird. Der pH-Wert wird auf einen optimalen, anlagenspezifischen Wert eingestellt. Bei diesem pH-Wert gehen die Schwermetalle weitgehend in Lösung, währenddem Matrixelemente (Aluminiumoxid, Eisenoxid, Siliciumoxid) überwiegend im Feststoff verbleiben. Zudem wird durch die Reaktion des sulfathaltigen Wäscherwassers mit dem Calcium der Flugasche und der zur pH-Regelung zugesetzten Kalkmilch Gips gebildet und ausgefällt.

Die entfrachteten Feststoffe werden auf einem Traggurfilter entwässert und durch eine Verdrängungswäsche nachgespült. Dieser Rückstand erfüllt in der Schweiz die Richtlinie zur Ablagerung von Reststoffen (Eluattest) und kann

zusammen mit der Schlacke deponiert werden.

Die schwermetallhaltige Lösung wird der Abwasserbehandlung (ABA) zugeführt. Der Hydroxidschlamm wird in der ABA entwässert, gespült und thermisch nachgetrocknet. Dank der hohen Konzentration an Zink und der weitgehenden Vorabtrennung von störenden Begleitstoffen (Calciumsulfat, Quecksilber, Chloride) eignet sich dieses Material als Sekundärrohstoff der Zinkgewinnung.



# Verfahrenstechnik und Ablauf

Mit dem FLUWA-Verfahren werden 100% der schweizweit anfallenden Filteraschenfracht behandelt. Nach dem Motto «Verwertung vor Deponierung» ermöglicht das FLUWA-Verfahren ein Recycling von Schwermetallen und minimiert die zu deponierende Rückstandsmenge.

## Schritt 1: Selektive Quecksilberabscheidung

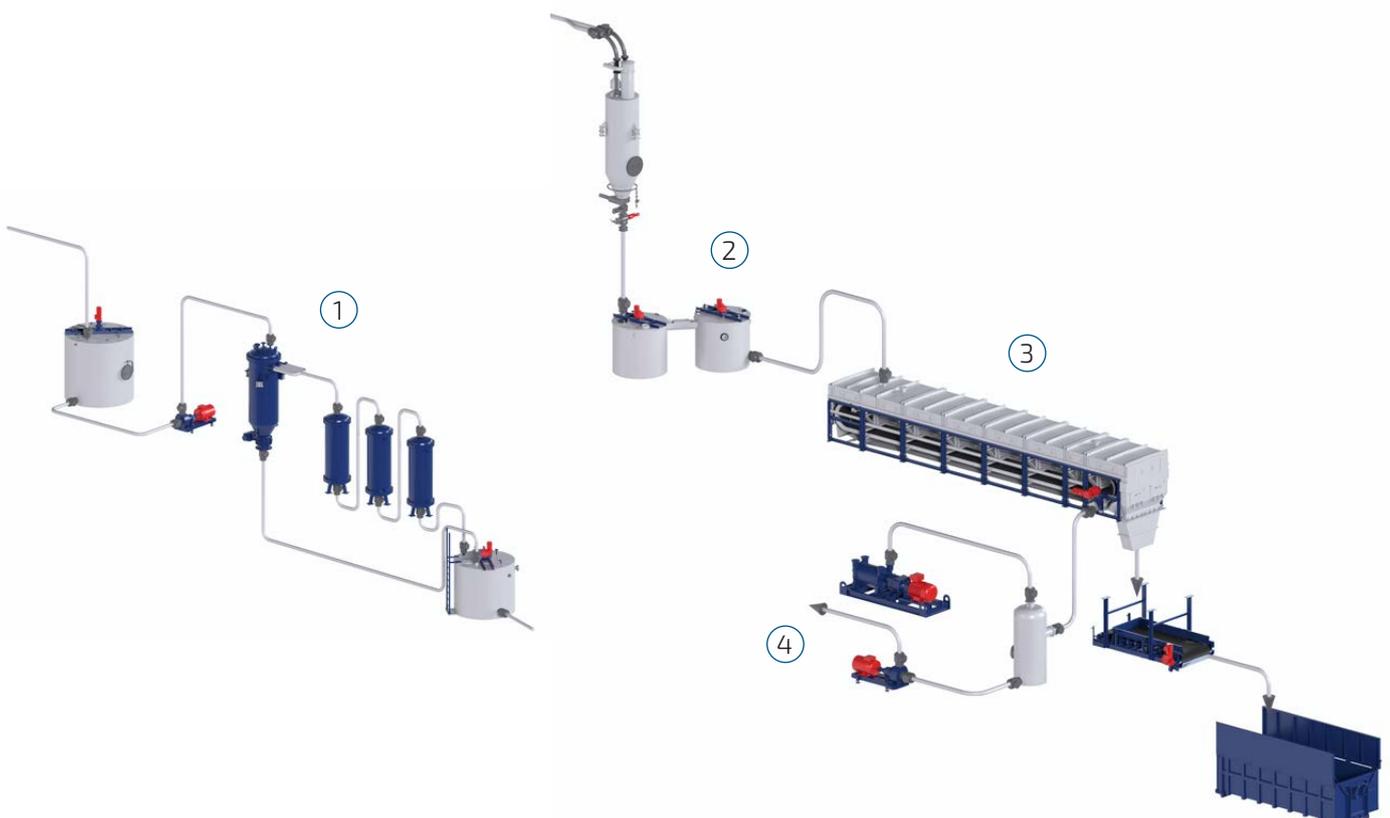
Der im Wäscherwasser noch enthaltene Feststoff wird über rückspülbare Kerzenfilter abfiltriert, um in den nachfolgenden Ionentauschern eine möglichst hohe Beladungskapazität für das

Quecksilber zu erreichen. Das im Wäscherwasser gelöste Quecksilber wird in seriell geschalteten Selektiv-Ionentauschern vollständig abgetrennt und der Rückgewinnung zugeführt.

## Schritt 2: Extraktion der Flugasche in einer Rührkesselkaskade

Die alkalische Flugasche wird mit dem säurehaltigen Wäscherwasser suspendiert. Die mobilisierbaren Schwermetalle der Flugasche werden in Lösung gebracht. Durch Zugabe einer geringen Menge eines Oxidationsmittels (z.B.  $H_2O_2$ ) wird eine optimale Löslichkeit der relevanten Schwermetalle erreicht und somit eine hohe Extraktionsausbeute erzielt.

Das in den Flugaschen enthaltene Calcium ( $Ca^{2+}$ ) reagiert mit dem im Waschwasser enthaltenen Sulfat ( $SO_4^{2-}$ ) zu schwerlöslichem Gips.



# Verfahrenstechnik und Ablauf

Die FLUWA by AIK® ist ein eingetragenes AIK-Verfahren, welches von der AIK Technik AG entwickelt wurde. Mit unserem Wissen waren wir bereits an einer Vielzahl von FLUWA Anlagen, auf der ganzen Welt, beteiligt. Gerne suchen wir auch für Sie die passende Lösung.

### Schritt 3: Entwässerung und Nachbehandlung der entfrachteten Rückstände

Die Suspension aus dem letzten Extraktionsbehälter fließt direkt auf ein Vakuumbandfilter. Das Filtern bewirkt eine mechanische Flüssigkeitsabtrennung aus der Suspensionsphase. Unter dem Einfluss von Vakuum trennt sich die Flüssigphase weitgehend von der Festphase. Es entsteht ein stichfester Aschekuchen. Dieser enthält in der Restfeuchte gelöste Salze

und Schwermetalle, die durch eine Verdrängungswäsche ausgewaschen werden.

Das anfallende Waschfiltrat wird im Filtratabscheider gesammelt und zur weiteren Behandlung in die nachfolgende Abwasserbehandlungsanlage (ABA) zur Restneutralisation und Schwermetallfällung geleitet.

Die Flugasche kann nun mit der Schlacke in eine Deponie (in der Schweiz) geliefert werden.

### Schritt 4: Abwasserreinigung und Abtrennung des Hydroxidschlammes

Das schwermetallhaltige Abwasser wird durch eine Hydroxidfällung gereinigt. Diese erfolgt meistens mit Kalkmilch. Der Hydroxidschlamm wird über ein Kerzenfilter eingedickt und mit einer vollautomatischen Membrankammerfilterpresse entwässert, nachgespült und wenn gewünscht thermisch nachgetrocknet. Die Nachrocknung ist wirtschaftlich interessant, um Transport- und Energiekosten, in beispielsweise einem Zinkrecycling-Prozess, zu sparen. Aus dem Filtrat werden letzte Spuren an Schwermetallen durch nachgeschaltete Selektiv-Ionenaustauscher entfernt.

Lesen Sie dazu mehr auf den nachfolgenden Seiten 6 + 7.



# Nachhaltige Abfallpolitik und die AIK Technik AG

Die Matrixelemente der Flugstäube werden mit der Schlacke zusammen deponiert. Durch die Abtrennung der wasserlöslichen Salze und der Schwermetalle wird die Menge (als Trockensubstanz) und das umweltgefährdende Potenzial stark reduziert.

le Quecksilber, Cadmium und Blei, welche zu einem grossen Anteil den Weg über den Abfall und damit in die Kehrichtverbrennung finden.

Seit 2016 müssen KVA's die Flugasche sauer waschen, damit sie die Auflagen für die Ablagerung auf der Deponie D erfüllen.

Das FLUWA-Verfahren ist ein effektives Verfahren zur Behandlung von Reststoffen. Die Anwendung der Technik empfiehlt sich besonders für Kehrichtverbrennungsanlagen. Durch die Behandlung wird die Asche mit Säure gewaschen und so die Wertstoffe extrahiert.

Es sind gerade diese 2 Elemente, welche bei einer Kehrichtverbrennung mit integriertem FLUWA-Verfahren die grösste Wertstoffrückgewinnungs-Rate erzielen.

In der Schweiz werden im Jahr ca. 4 Mio. Tonnen Abfall verwertet. Davon fallen im Schnitt gut 800'000 Tonnen Schlacke sowie 80'000 Tonnen Flugasche an.

In der gesamten Stoffbilanz urbaner Gebiete sind es vor allem die stark toxischen Schwermetal-

Das Quecksilber wird in der Rauchgasreinigung abgeschieden, von wo aus es in die Abwasserbehandlung gelangt, wo es mit dem AIK-Mercury-Ion-Verfahren entfernt wird. Aus den Flugstäuben wird ebenfalls ein erheblicher Anteil an Zink extrahiert und der Wiederverwertung zugeführt. Ein weiterer Anteil findet sich in der Schlacke. Ebenfalls sind aufgrund seiner Flüchtigkeit rund 75% des Cadmiums in den Flugstäuben zu finden. Davon kann der überwiegende Anteil zusammen mit dem Zink der Wiederverwertung zugeführt werden.



# Notwendigkeit der Abwasserbehandlung

Die Abwasserbehandlung ist ein wichtiger Bestandteil der Kehrlichtverbrennung, sowie in vielen anderen Industriezweigen, in welchen Wasser benötigt wird. In vielen Anlagen wird das Abwasser von Schadstoffen gereinigt, damit es wieder in den Prozesskreislauf aufgenommen oder in umliegende Gewässer abgegeben werden kann.

Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) sind moderne Einrichtungen, die zur effektiven Entsorgung von Abfall eingesetzt werden. Die Technologie der thermischen Abfallbehandlung bietet viele Vorteile. Die Menge an Reststoffen, die deponiert werden muss, wird massiv reduziert und die dabei entstehende Wärme wird zur Energieerzeugung (Strom und Fernwärme) genutzt. Es gibt jedoch auch einige Herausforderungen bei der Verwendung von Kehrlichtverbrennungsanlagen, insbesondere im Hinblick auf die Behandlung von Abgasen, Abwasser und Reststoffen.

Eine wichtige Komponente in einer Kehrlichtverbrennungsanlage ist die Abwasserbehandlungsanlage (ABA), die dazu dient, dass bei der Reinigung des Rauchgas anfallende Abwasser zu behandeln, bevor es in die Umwelt abgegeben wird.

Das Abwasserbehandlungssystem besteht aus mehreren Stufen wie Neutralisation, Sedimentation/Eindickung, Filtration und Ionenaustauscherkolonnen und/oder Aktivkohlefiltern.

Insgesamt sind Flugaschenwäsche und Abwasserbehandlung wichtige Komponenten in Kehrlichtverbrennungsanlagen, die dazu beitragen, die Emissionen und Umweltauswirkungen zu minimieren. Eine sorgfältige Planung, Überwachung und Wartung dieser Systeme ist Voraussetzung, die Leistung und Effektivität zu maximieren.



# Verfahren der Abwasserbehandlung

Die Abwasserbehandlung in Kehrlichtverbrennungsanlagen ist wichtig, weil sie dafür sorgt, dass das Abwasser schadstofffrei ist. Dies ist notwendig, um die Umwelt zu schützen und die Gesundheit der Menschen zu sichern.

Die Anlagen müssen so designt werden, dass sie effektiv und zuverlässig arbeiten. Es gibt verschiedene Verfahren, die in den Kehrlichtverbrennungsanlagen eingesetzt werden können. Wir bieten Ihnen chemische Abwasserbehandlungsanlagen, unter Berücksichtigung von Art und Konzentration der enthaltenen Schadstoffe. Die Verfahren basieren auf der Trennung von Feststoffen und Flüssigkeiten, sowie der Zugabe von chemischen Reagenzien, um die Schadstoffe im Abwasser zu entfernen. Chemische Reagenzien können unterschiedliche Chemikalien sein.

Der Kehrlicht, der in einer Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) verbrannt wird, enthält viele unterschiedliche chemische Verbindungen. Um sicherzustellen, dass das Abwasser, das von der KVA gereinigt wird, den Qualitätsstandards entspricht, muss es einige verschiedene Reinigungsschritte durchlaufen.

## Schritt 1: Neutralisation

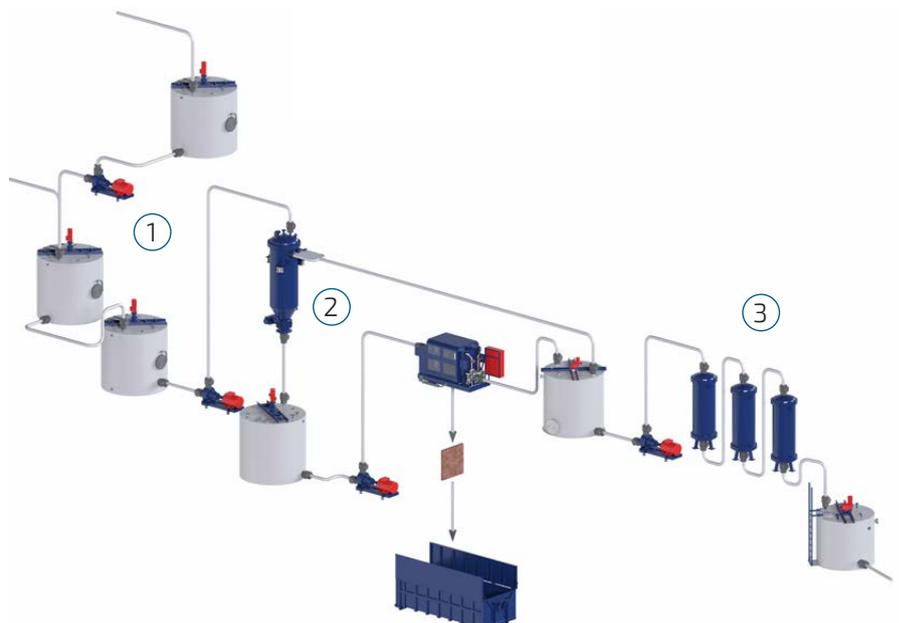
Das Abwasser der FLUWA gelangt zu Beginn in einen Stapelbehälter. Anschliessend wird das Schlammwasser-Gemisch mit Kalkmilch neutralisiert.

## Schritt 2: Totalfiltration

Mit Kerzenfilter und Membrankammerfilterpresse wird der Schlamm abgetrennt, damit das entschlammte Wasser in den nächsten Prozess-Schritt gelangen kann. Von dem Kerzenfilter wird der eingedickte Schlamm in der Filterpresse weiterverarbeitet, wo der Schlamm gepresst und entwässert wird.

## Schritt 3: pH-Absenkung, Schwermetallabtrennung und Endmessung

Danach wird der pH-Wert abgesenkt, damit die Ionentauscher besser arbeiten können. Über mehrere Ionentauscher-Kolonnen werden Schwermetalle mittels selektivem Ionentauscherharz aus dem Wasser abgetrennt und gebunden. Abschliessend wird der pH-Wert nochmals kontrolliert und gegebenenfalls angepasst. Letztendlich ist das Wasser sauber und kann in den Wasserkreislauf zurückgeführt werden.





AIK Technik AG  
Allmendstrasse 6 | CH-6210 Sursee | +41 41 510 65 00  
info@aiktechnik.ch | aiktechnik.ch | **Reststoff zu Rohstoff**

