

Lebenslauf einer Müllverbrennungsanlage/ Werterhaltungs- und Sanierungsplanung (W+S)

Wie alle Industrieanlagen unterliegen auch Müllverwertungsanlagen und Müllheizkraftwerke (MHKW) oder wie in der Schweiz benannt Kehrrechtverwertungsanlagen (KVA) einem Life-Cycle. Dabei gibt es grundsätzlich zwei Arten von Anlagen. Die zeitlich gewachsenen Anlagen und die Anlagen aus einem Guss.

Mit den zeitlich gewachsenen Anlagen bezeichnen wir diejenigen Anlagen, die über einen Zeitraum von etlichen Jahren oder Jahrzehnten erweitert wurden. Dabei können die Erweiterungen eine ganze Verfahrenslinie oder mindestens einen grösseren zusätzlichen Anlagenbereich umfassen. Unter den Anlagen aus einem Guss verstehen wir Anlagen, bei denen zeitgleich alle Anlagenbereiche gebaut wurden.

Die zeitlich gewachsenen Anlagen sind hinsichtlich W+S etwas komplexer zu überblicken als diejenigen aus einem Guss. Generell gilt aber, dass einzelne Anlagenbereiche bzw. Komponenten bzw. Aggregate unterschiedliche Lebenserwartungen aufweisen.

Um eine hohe Verfügbarkeit einer Anlage gewährleisten zu können gilt es eben, all die unterschiedlichen Lebenserwartungen zu berücksichtigen, ohne sich dabei zu fest im Detail zu verlieren. Gleichzeitig sind die Instandhaltungs- und Sanierungsarbeiten ins Gesamtbild zu integrieren, soweit diese die Lebenserwartung beeinflussen.

Um diesen Aussagen etwas Leben einzuhauchen und daraus ein besseres Verständnis zu erlangen, möchten wir Ihnen den Lebenslauf der KEBAG AG Zuchwil vorstellen, die ganz klar zu den zeitlich gewachsenen Anlagen gezählt wird.

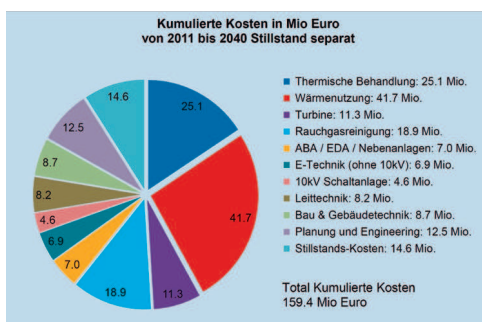
Die KEBAG AG wurde 1976 mit 2 Verfahrenslinien in Betrieb genommen und 1983 mit dem Dampfverbund zur Cellulose Attisholz erweitert. Durch die Verschärfung der Emissionsgrenzwerte für KVA's wurde dann die Nachrüstung der Rauchgasreinigung mit je einem 3-stufigen Nasswäscher erforderlich, die 1987 in Betrieb genommen wurden. Um der Veränderung des Heizwertes gerecht zu werden und um eine Möglichkeit zu schaffen, die beiden ersten Linien zu ertüchtigen, wurde 1990 die dritte Verfahrenslinie inklusive Nasswäsche und Teil-Entstickung dem Betrieb übergeben. 1991/1992 wurden die Feuerung und der Kessel der Linie 2 ersetzt und gleichzeitig eine Teil-Entstickung nachgerüstet. Darauf folgte 1992/1993 ebenfalls der Ersatz von Feuerung und Kessel der Linie 1. Der Elektrofilter und die 1987 in Betrieb gegangene Nasswäsche wurden nicht saniert bzw. ersetzt.

Weil sich die Müllmengen Ende der 80er, respektive Anfang der 90er-Jahre überproportional entwickelten, konnte trotz des vorhergehenden Baus der Linie 3, nicht der gesamte Müll entsorgt werden. 1988 bis 1993 mussten über 105'000t Müll extern entsorgt werden. 1994 kam ein Fernwärmenetz dazu und 1997 wurde eine Dioxinminderungsanlage eingebaut. Um die Reststoffe innerhalb der Schweiz TVA-konform in einer Reaktordeponie einlagern zu können, wurde 1998 die Anlage um eine saure Flugaschewaschanlage erweitert.

Ca. 1995 bis 2003 kam unsere Branche durch neue innovative Verfahrenstechniken stark in Bewegung. Die Anlagenbetreiber schauten interessiert auf die neu-

AUSGABE I / 15

LEBENSZYKLUS



en Anlagen, in denen diese Verfahren eingebaut wurden. Dabei denken wir an Thermoselect, Siemens Schwellbrennverfahren und an das Recycled Clean Product Verfahren der Von Roll Inova, um die wesentlichen zu nennen. Auch die KEBAG AG war fasziniert von den «umweltfreundlichen» Angaben der Anlagenbauer. Daher wollte man, wenn sich die Techniken einmal im Dauerbetrieb mit entsprechender Entsorgungskapazität bewährt hätten, eine modernere, umweltfreundlichere Ersatzanlage bauen. Mit diesen Gedanken im Hinterkopf wurden in der KEBAG AG nur noch die notwendigen Reparaturen an den drei bestehenden Verfahrenslinien und den restlichen Installationen und Bauten getätigt. Vorausschauend, um eventuelle neue Technologien einbauen zu können, wurde 1999 ein zweiter Müllbunker gebaut. Nach dem Bau dieses zweiten Bunkers bestand die Möglichkeit, den alten Bunker, der massive Beschädigungen durch den Müllgreifer aufwies, vollständig zu sanieren. Im Anschluss wurde auch der Schlackenbunker teilsaniert.

Das Ausbleiben der Erfolge sämtlicher neuer Verfahrenstechniken veranlasste die KEBAG AG, eine «Überbrückungslinie» (Linie 4) zu bauen, die 2002 ans Netz ging. Diese sollte helfen, die notwendigen, sich über mehrere Monate erstrebenden Instandhaltungs- und Werterhaltungsarbeiten ohne Kapazitätseinbussen, zu ermöglichen. Dies mit der Überlegung die Lebensdauer der «alten» Anlage um 10 Jahre zu verlängern und Zeit zu gewinnen bis die innovativen Technologien verfügbar sind. Wie wir heute alle wissen, gab es keinen revolutionären Durchbruch bei den neuen Verfahrenstechniken, vielmehr wurden alle aus Kosten-, Sicherheits- oder Verfügbarkeitsgründen eingemottet. Nun stand KEBAG AG vor der Wahl, die bestehenden drei älteren Linien zu sanieren und damit Werterhaltung zu betreiben oder die Linien zu ersetzen.

Selbstverständlich wurden nicht nur die vier Verfahrenslinien betrachtet,

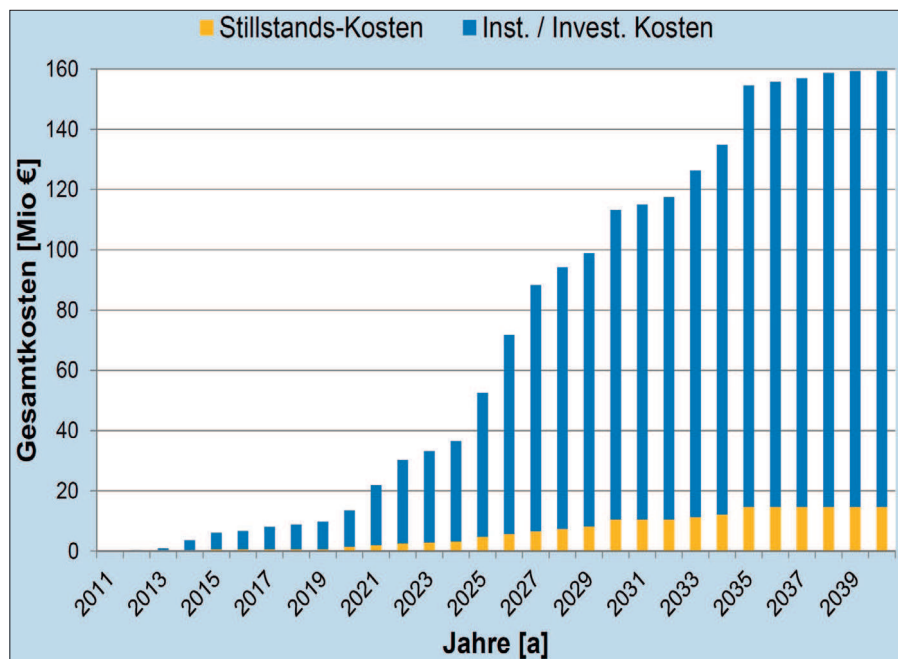
sondern die ganze Anlage. Es wurde ein Werterhaltungs- und Sanierungskonzept für die drei älteren Linien erstellt und dies einem Ersatz der Linien gegenüber gestellt. Das W+S Konzept trat klar als Sieger hervor, da die Kosten deutlich tiefer und die Stillstandszeiten merklich kürzer waren. Für diese Vorgehensweise sprachen ebenfalls der Zustand und die Lebenserwartung der anderen Anlagenbereiche, Installationen und Bauten.

In den Jahren 2005 bis 2007, wurden die drei älteren Linien einer Gesamtanierung unterzogen und zwar in jedem Jahr eine Linie. Dabei wurden die Anlagenbereiche, Komponenten und Aggregate individuell beurteilt und entweder sanft renoviert, teilerneuert oder vollständig ersetzt, was immer sich als die beste spezifische Lösung anbot. Parallel dazu wurde das Fernwärmenetz ausgebaut.

In den Jahren 2010 bis 2012 wurde erneut die Frage aufgeworfen, ob die Anlage in der nächsten Stufe vollständig ersetzt oder nochmals saniert und teilerneuert werden soll. Solche Überlegungen sind erforderlich, da bei einem Neubau eine totale Projektrealisierungs-

zeit (Machbarkeit, Vorprojekt, Bauprojekt, Ausführungsprojekt) in der Größenordnung von 10 Jahren liegt. Um die Basis für diese Entscheide zu legen, wurde erneut eine umfassende W+S Studie erstellt. Diesmal umfasste sie jedoch die Gesamtanlage. Dabei kam zu Tage, dass die Lebenserwartung der Gesamtanlage mit vertretbarem Aufwand bis ins Jahr 2025, einschliesslich Gewährleistung der Entsorgungskapazität, aufrechterhalten bleiben kann.

Um den Entscheid des Baus einer neuen Gesamtanlage vor dem Verwaltungsrat und den Eigentümern mit Überzeugung rechtfertigen zu können, wurde eine weitere W+S Beurteilung vorgenommen um abzuklären, ob ein Weiterbetrieb, mit entsprechenden Sanierungs- und Erneuerungsarbeiten, als eine wirtschaftliche Alternative zu betrachten wäre. Bei dieser letzten W+S Betrachtung kam aber klar zum Vorschein, dass ein Weiterbetrieb über das Jahr 2025 hinaus, wirtschaftlich keine Vorteile mehr bietet. Die jährlich erforderlichen Instandhaltungskosten steigen markant an und am Ende der Betrachtungsperiode steht eine alte Anlage da, die keinen nennenswerten Nutz- bzw. Restwert mehr darstellt.



Langfristige Kostenplanung

Diese Erkenntnisse führten zum Start des Projektes Neubau KEBAG 2025. Um den Betrieb bis dahin trotzdem zuverlässig aufrecht zu halten, sind weitere, jedoch überschaubare Sanierungs- und Teilerneuerungsarbeiten erforderlich. Diese sind wirtschaftlich vertretbar und werden nur noch dort angesetzt, wo es dringend erforderlich ist.

Die KEBAG AG hat aber auch in der Zwischenzeit nicht aufgehört

in die Zukunft zu investieren. Sie baute im 2011 eine FLUREC-Anlage, um den Zink aus der Flugasche zurückzugewinnen. Ferner musste sie zur Kompensation des Ausfalls des grössten Prozessdampfbezügers eine neue Kondensationsturbine installieren, die 2012 in Betrieb ging. Diese beiden neuen Anlagenbereiche werden aus heutiger Sicht auch in die Neuanlage KEBAG 2025 integriert werden.

Wir hoffen, Ihnen an Hand der «Lebensgeschichte» der KEBAG AG einige interessante Überlegungen aufgezeigt haben. Auch wollten wir zeigen, dass vorerst ähnlich aussehende Situationen bei genauer Betrachtung doch zu anderen, sinnvolleren und durchaus wirtschaftlicheren Lösungen führen können. Gerne sind wir bereit, auch für Ihre Anlage eine professionelle W+S Planung anzubieten.

Rauchgasreinigung

Seit ihrer Gründung in 1993 legt die I.C.E. AG grossen Wert auf ein ganzheitliches, umfassendes Know-how betreffend Verbrennungsanlagen wie Müllheizkraftwerke, Biomassekraftwerke, Schlammverbrennungsanlagen oder Kohleheizkraftwerke etc. Die I.C.E. AG kennt sich mit allen Aspekten einer Verbrennungsanlage aus – von der Müll- resp. Brennstoff-Anlieferung bis zum Kamin, von Reststoffen über Abwasserbehandlung bis zur Rückgewinnung von Wertstoffen.

Ein wichtiges Kriterium bei der Planung und insbesondere beim Betrieb der Anlagen ist die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte. Voraussetzung dafür ist die einwandfreie Funktion der Rauchgasreinigungsanlagen.

Die nachfolgende Zusammenstellung vermittelt anhand einiger Beispiele einen Überblick über die von der I.C.E. AG erbrachten Leistungen und Lieferungen im Bereich Rauchgasreinigung und der dazu gehörenden Nebenanlagen.

Montage/Inbetriebsetzung

Montagearbeiten sowie Inbetriebsetzung gehören seit eh und je zu den Grundleistungen der I.C.E. AG.

In einigen heute im Betrieb stehenden Müllverbrennungsanlagen hat die I.C.E. AG die Montage und Inbetriebsetzung

der gesamten Rauchgasreinigungs- und Abwasserbehandlungsanlagen oder einiger Teilsysteme als Unterlieferant für die Generalunternehmer durchgeführt (VfA Buchs, MHKW Ulm, TAN Nürnberg, KEBAG AG Zuchwil etc.).

Systemlieferungen/GU

Daneben tritt unsere Firma selbst auch als Systemlieferant oder sogar Generalunternehmer auf und erbringt sämtliche Leistungen wie Engineering, Integration in die bestehende Anlage, Materialbeschaffung/Lieferung, Montage, Inbetriebsetzung etc. aus einer Hand. Kompletter Rauchgaswäscher (KVA Turgi), Rauchgas-Rauchgas-Wärmetauscher über dem Wäscher (MHKW Ulm), Wiederaufwärmung der Rauchgase vor dem Katalysator mittels Dampf-Gas-Vorwärmer (DAGAVO) in der KVA Horgen, Rauchgaskanäle mit Absperr-, Umschalt- und/oder Bypass-Klappen (MVV Mannheim, KVA Bazenheid, KEBAG AG Zuchwil) oder Nachrüstung einer zusätzlichen Katalysator-Lage (KVA Monthey) sind typische Beispiele für, von der I.C.E. AG ausgeführte, Lieferaufträge.

Optimierung/Sanierung

In der KVA Turgi hat die I.C.E. AG die Abscheideleistung des bestehenden Wäschers optimiert. Das verbesserte Düsensystem kann grundsätzlich in jeden Wäscher vom gleichen Typ nachträglich eingebaut werden, um tiefere Emissionswerte zu erreichen



Ersatz Rauchgaswäscher

und Reisezeiten der dem Wäscher nachgeschalteten Komponenten (z.B. Wärmetauscher oder Katalysator) zu verlängern. Auch bei der NO_x-Reduktion bieten sich oft Optimierungsmöglichkeiten an: Beim SNCR-Verfahren kann die Regelung resp. die Dosierung des Reduziermittels optimiert oder auch die Eindüsung in die Rauchgase verbessert werden. Beim SCR-Verfahren können die Betriebskosten gesenkt werden, indem die Wiederaufwärmung der Rauchgase mittels HD-Dampf (DAGAVO) anstatt Erdgasbrenner erfolgt. In Einzelfällen kann die Leistung der Gewebefilter durch Vergrösserung der Filterfläche oder bessere Anströmung der Filter verbessert werden.

Planung Sanierung einzelner RGR-Teilsysteme

Immer wieder tritt die I.C.E. AG beratend auf und unterstützt ihre Kunden mit Planungs- und Engineering-Leistungen bei der Sanierung einzelner Teilsysteme. Typische Leistungen der I.C.E. AG sind die Evaluation der Verfahrenstechnik, die Definition des Sanierungsumfangs in Zusammenarbeit mit dem Betrieb und anschliessend das Erstellen der Anfrageunterlagen, Einholen und Auswertung der Angebote, Vergabeempfehlung, Mithilfe bei der Vergabe und Überwachung der Ausführungsarbeiten bis und mit Montageendkontrolle und Abnahmen. Als Beispiel kann Optimierung und Ersatz des Antriebes (Antriebsmotor und Frequenzumformer) für den Saugzug im MHKW Ulm dienen oder Sanierungen und Ersatz von Nasswäschern (ZAB Bazenheid, KVA Turgi, KEBAG AG), Elektro- oder Gewebefiltern (ZAB Bazenheid, SW Winterthur), oder Planung/Sanierung von DeNOx-Anlagen (GfA Olching, ZAK Kempten).

Planung Gesamt-RGR-Anlagen

Im Rahmen von Planungsleistungen für Sanierungen, Anlagenerweiterungen, Nachrüstungen oder für den Bau von Neuanlagen hat die I.C.E. AG Ingenieurleistungen als Generalplaner auch für gesamte Rauchgasreinigungsan-

lagen, sowohl für Nass- als auch Trocken-Verfahren, erbracht. Als Referenzen für die Sanierung der kompletten Rauchgasreinigung inkl. der Leittechnik können MWE Bermuda oder KEBAG AG Zuchwil genannt werden. Planung für neue RGR-Linien wurde z.B. für Erweiterung MWE Bermuda, MHKW Ulm, für den Ersatz KVA Turgi oder Ersatz Anlage KEBAG AG durchgeführt.

W&S-Planung

Die I.C.E. AG hat in den letzten Jahren W&S-Planungsleistungen in mehreren Anlagen durchgeführt (z.B. in der KEBAG AG, KVA Turgi, MHKW Ulm, MWE Bermuda), aus denen anschliessend mehrere kleinere Sanierungsprojekte von einzelnen Systemen oder Gesamtsanierung der ganzen Rauchgasreinigung resultiert haben.

Abwasser (ABA) und Flugaschenwäsche (FLUWA)

Rauchgasreinigungsanlagen, die das Nassverfahren nutzen, benötigen Abwasseraufbereitung. In Projekten, die mit dem Nassverfahren zu tun haben, hat die I.C.E. AG im Rahmen ihrer Tätigkeiten Erfahrungen mit der ABA sammeln können (z.B. KEBAG AG, MHKW Ulm, TAN Nürnberg, GfA Buchs SG, KVA Turgi, Liberec). In den Anlagen KEBAG AG und GfA Buchs ist das FLUWA Verfahren zur



Neue Rauchgasreinigung ZAB

sauren Flugaschenwäsche im Einsatz, bei der KEBAG AG neuerdings das FLUREC Verfahren zur Rückgewinnung von Zink aus Abwasser. In diesen Anlagen hat die I.C.E. AG bei der Montage, Inbetriebsetzung und Verfahrensoptimierung Leistungen erbracht.

Die Erfahrungen und Referenzen der I.C.E. AG auf dem Gebiet der nassen sowie trockenen Rauchgasreinigung, Abwasserbehandlung und der Flugaschenwäsche komplettieren unsere Erfahrung in den Bereichen Feuerung, Kessel, Wasser-Dampf-Kreislauf, Energienutzung und ermöglichen uns, als Gesamt-Verfahreningenieur kompetent aufzutreten.

Aktuelle Aufträge

Ballierung von Müll

AVE Österreich GmbH
EVS Salzgitter
GfA Olching
EEW TREA Breisgau

MPW Bermuda

Reinigung und Revisionsarbeiten Feuerfest Linien 1+2
Ersatz Gitterrohre im Feuerraum L 1+2
Lieferung Ersatzteile für Shredder
Planung Müllzerkleinerung

SWB Bonn

Projektstudie Entschlacker Linien 1-3

EEW Knapsack

Optimierung Beschaffung Rohrmaterial für EBS Kessel

Schwörer Haus KG

Konzeptstudie Energieeffizienz Biomasse-Kraftwerk

Stadtwerk (SW) Winterthur

Werterhaltungs- und Sanierungskonzept Kessellinie 1

AVA Velsen

Revision Linien 1+2
Lieferung Ersatzteile Rost

FUG Ulm

Planung Unterhalt Wasserhaus

KEBAG AG Zuchwil

Bauherrenunterstützung Ersatz Anlage
Zustandserfassung Kamine 1-3
Planung Kesselsanierung Linien 3+4
und Ersatz Feuerfest Linien 1-4

MHKW Ulm

Ertüchtigung Entschlacker L 1+2
Vorplanung Erweiterung Müllbunker

ZAK Energie GmbH Kempten

Studie und Konzept Ertüchtigung RGR