Vortrag zur VGB-Konferenz „Kraftwerk und Umwelt 2000“
04. – 05. April 2000 in Leipzig

Erste Betriebserfahrungen

mit dem Umbau einer Sprühsorption auf das

ABB NID-Verfahren
bei der

EWAG Nürnberg

Dipl.-Ing. G. Eckert, Dipl.-Ing. S. Lochmüller
EWAG Nürnberg

Dipl.-Ing. R. Karpf, Dr.-Ing. J. Gottschalk
ABB Kraftwerke AG, Bereich Umwelttechnik, Butzbach

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

2. Das NID-Verfahren
   2.1 Verfahrensprinzip
   2.2 Einsatzmöglichkeiten für NID

3. Umbau Sprühsorption zu NID im HKW Sandreuth, EWAG

4. Erste Betriebsergebnisse und Erfahrungen

   4.1 Branntkalkdosierung
   4.2 Kalktrockenlöscher
   4.3 NID-Kanal
   4.4 Schlauchfilter
   4.5 Fluidisierung
   4.6 Kalkverbrauch - Stöchiometrie - SO_2-Abscheidung

5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

6. Ausblick

7. Zusammenfassung

8. Anhang

Kurzfassung

NID steht für **N**ew **I**ntegration **D**esulphurization. NID ist ein neuartiges Abgasreinigungsverfahren, das vom Typ der konditionierten Trockensorption zuzurechnen ist. Das Verfahren wird kurz beschrieben und die Besonderheiten werden herausgearbeitet.

Im HKW Sandreuth der EWAG in Nürnberg wurde die 1. Linie von 3 Sprühsorptionsanlagen auf die neue NID-Technik umgerüstet. Die Hauptvorteile des neuen Verfahrens gegenüber einer Sprühsorption sind die einfachere Technik und die geringere Zahl von Ausrüstungen.

Ein wirtschaftlicher Vergleich ergab, daß sich die Umrüstung auf NID gegenüber einer Sanierung der alten Anlagen bereits nach etwa 4 Jahren amortisiert.

1. Einleitung

Im Jahre 1987 wurden an den drei Steinkohle-Kesseln des HKW Sandreuth der EWAG Nürnberg drei Entschwefelungsanlagen in Betrieb genommen. Es handelt sich dabei um Sprühsorptionsanlagen der Firma ABB, damals Fläkt.

Die Anlagen sind jetzt 13 Jahre in Betrieb. Nach der Abstellung einiger Inbetriebnahmeprobleme laufen die Anlagen seitdem sehr gut mit Stöchiometrien von 1,15 – 1,4.

Nach diesen 13 Betriebsjahren stand nun die Entscheidung an, insbesondere die Reaktoren von Grund auf zu sanieren oder die vorhandene Anlage auf ein neues, moderneres Verfahren umzurüsten.

Die Entscheidung fiel, basierend auf gesamtwirtschaftlichen Betrachtungen, für die Umrüstung auf ein neues konditioniertes Trockensorptionsverfahren – das NID-Verfahren – von ABB.

ABB hatte dieses neue Verfahren in sehr kurzer Zeit entwickelt und auf den Markt gebracht. Nach Labortests, halbtechnischen Untersuchungen und großtechnischen Erprobungen gingen 1996/97 die ersten beiden Anlagen im Kraftwerk Laziska in Polen in Betrieb. Dieser Installation folgte 1998 eine Anlage nach einem Schweröldieselmotorenkraftwerk in Vaasa in Finnland. Die Nürnberger Anlage ist die erste ihrer Art, weil es sich hier um eine Retrofit-Installation einer Sprühsorption handelt. Inzwischen hat ABB 24 Einzelinstallationen an 8 Standorten im Auftrag. Diese Anlagen werden alle in den kommenden 2 Jahren in Betrieb gehen.

2. Das NID-Verfahren

2.1 Verfahrensprinzip

Das NID-Verfahren, **N**ew **I**ntegrated **D**esulfurization, gehört genauso wie die Sprühsorption zu den Verfahren der konditionierten Trockensorption. Das bedeutet, daß bei beiden Verfahren die für die Schadgasabsorption notwendigen Bedingungen (Feuchte, Temperatur) durch Zugabe von Wasser in das Abgas eingestellt werden.

Im Falle der Sprühsorption wird das Wasser in Form einer Suspension (30-35% Feststoffgehalt) in einen Reaktor mit Zweistoffdüsen (alternativ: Sprühteller) eingedüst. Die dabei entstehenden relativ groben Tropfen verlangen eine große Verdampfungsstrecke. Daraus resultiert der relativ große (Höhe, Durchmesser) Reaktor.

Im Gegensatz dazu wird beim NID-Verfahren außerhalb des Abgas-Kanals der rezirkulierte Teil des Reaktorprodukts nur soweit befeuchtet, daß der Staub noch freifließend, also scheinbar trocken bleibt. Dieser Zusammenhang ist im Bild 1 dargestellt.

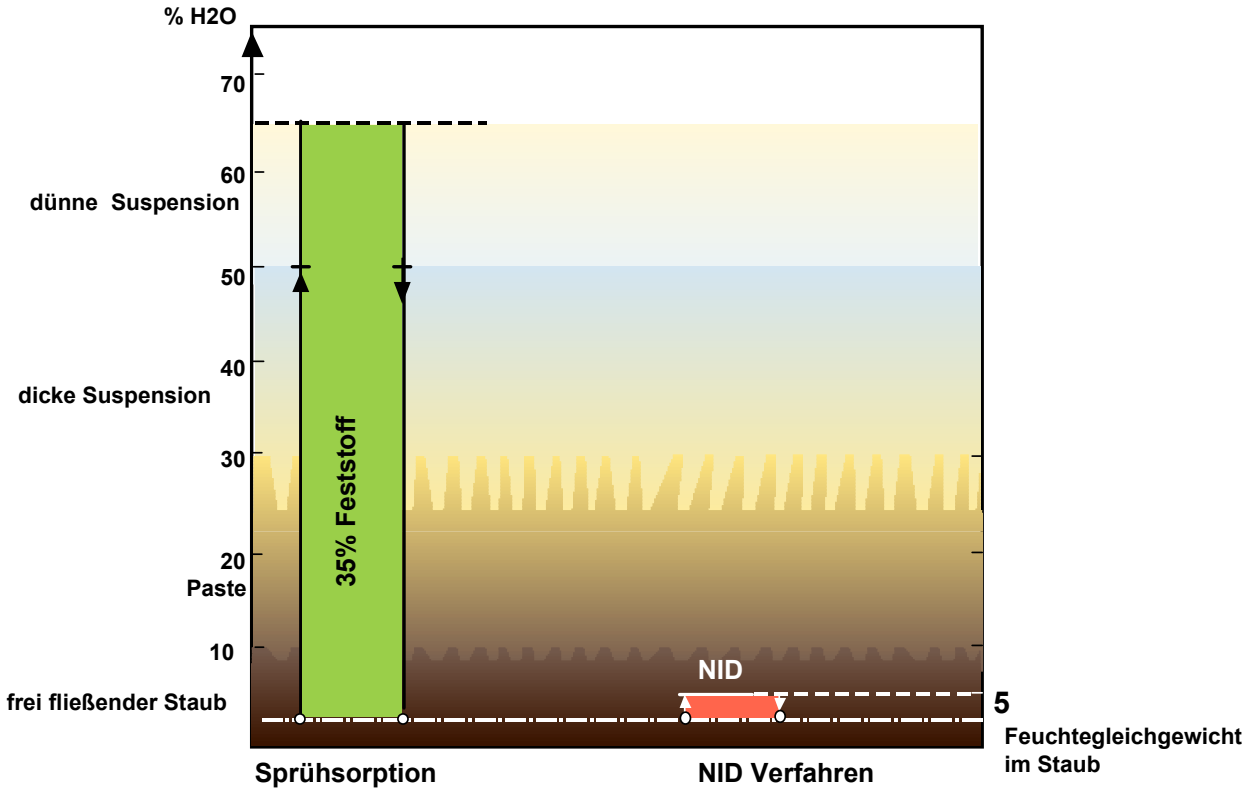

Bild 1: Vergleich der Sorbensfeuchten bei einer Sprühsorption und NID

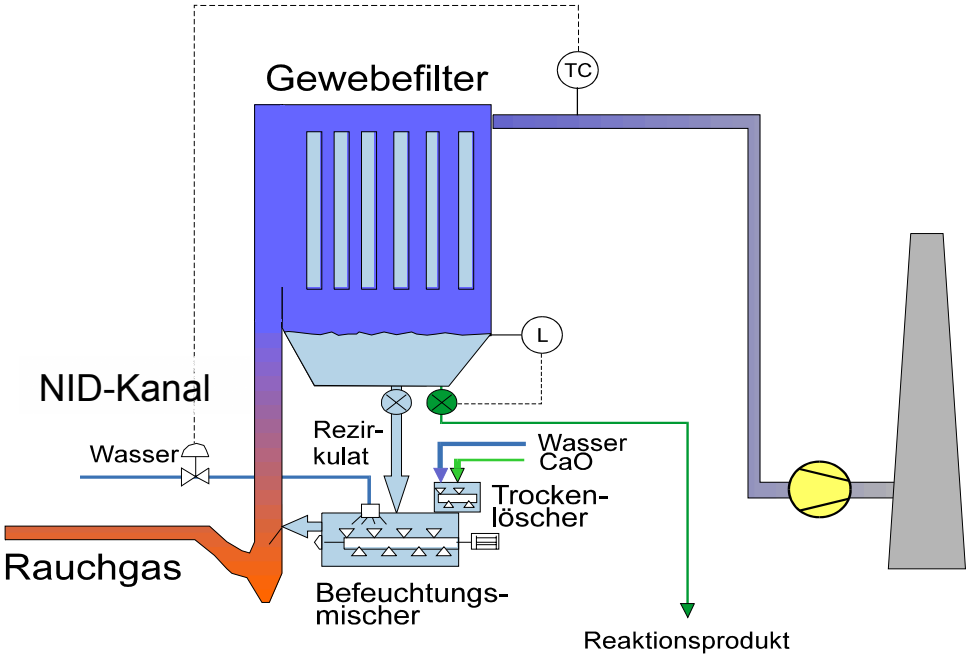

Bild 2: NID - Arbeitsprinzip

Da die zur Gaskühlung notwendige Wassermenge gleich bleibt, muß dementsprechend die Menge an rezirkuliertem Material erhöht werden.

Das NID-Arbeitsprinzip ist aus dem Bild 2 ersichtlich.

Die Hauptausrüstungen von NID sind:

– Befeuchtungsmischer
– NID – Kanal
– Filter (Schlauchfilter oder Elektrofilter)

Der im Filter abgeschiedene Staub fällt in den Filtertrichter. Der Filtertrichter, dessen Boden als Fluidisierungsboden ausgeführt ist, dient als Vorlagegefäß für den Befeuchtungsmischer. Gespeist wird der Befeuchtungsmischer über eine große Zellenradschleuse.

Im Befeuchtungsmischer wird das Wasser über Düsen im Mischer verteilt und durch die Mischerelemente gleichmäßig mit dem Rezirkulat vermischt. Es entsteht auf den Feststoffteilchen ein dünner Wasserfilm mit einer mittleren Dicke < 0,05 µm.

Dieser sehr dünne Wasserfilm ist auch dafür verantwortlich, daß für die Wasserverdampfung kein eigentlicher Reaktor mehr notwendig ist. Der Mischer ist direkt an den aufsteigenden, rechteckigen Kanal angeflanscht. Das Abgas nimmt den Staub mit und kühlt sich dabei unmittelbar auf die gewünschte Reaktionstemperatur ab. Das in Form eines dünnen Films vorliegende Wasser

verdampft sehr schnell, was auch zur Folge hat, daß es die gefürchteten Anbackungen wie im Sprühsorptionsreaktor nicht mehr gibt.

Das Frischsorbens (Branntkalk oder Kalkhydrat) wird direkt dem Befeuchtungsmischer zudosiert. Beim üblicherweise eingesetzten Branntkalk ist im Befeuchtungsmischer zusätzlich ein kleiner Branntkalktrockenlöscher integriert. Das bedeutet, daß die Löschung des CaO nicht extern sondern intern im System erfolgt. Interessant ist dabei, daß das auf diese Weise erzeugte Kalkhydrat eine BET-Oberfläche (Maß für die Reaktivität) von ca. 30 m²/g besitzt, also höher ist als das üblich am Markt erhältliche Normalhydrat mit ca. 15 – 18 m²/g.

Damit ist sichergestellt, daß die interne Trockenlöschung sich nicht nachteilig sondern eher vorteilhaft auf die Abscheideleistung des Systems auswirkt.

Bild 3 zeigt ein vollständiges Verfahrensfließbild einer NID-Anlage. Je nach Aufgabenstellung und Abgasvolumenstrom kann eine NID-Anlage aus 1- 4 NID-Linien bestehen, wobei jede Linie für sich unabhängig arbeiten kann.

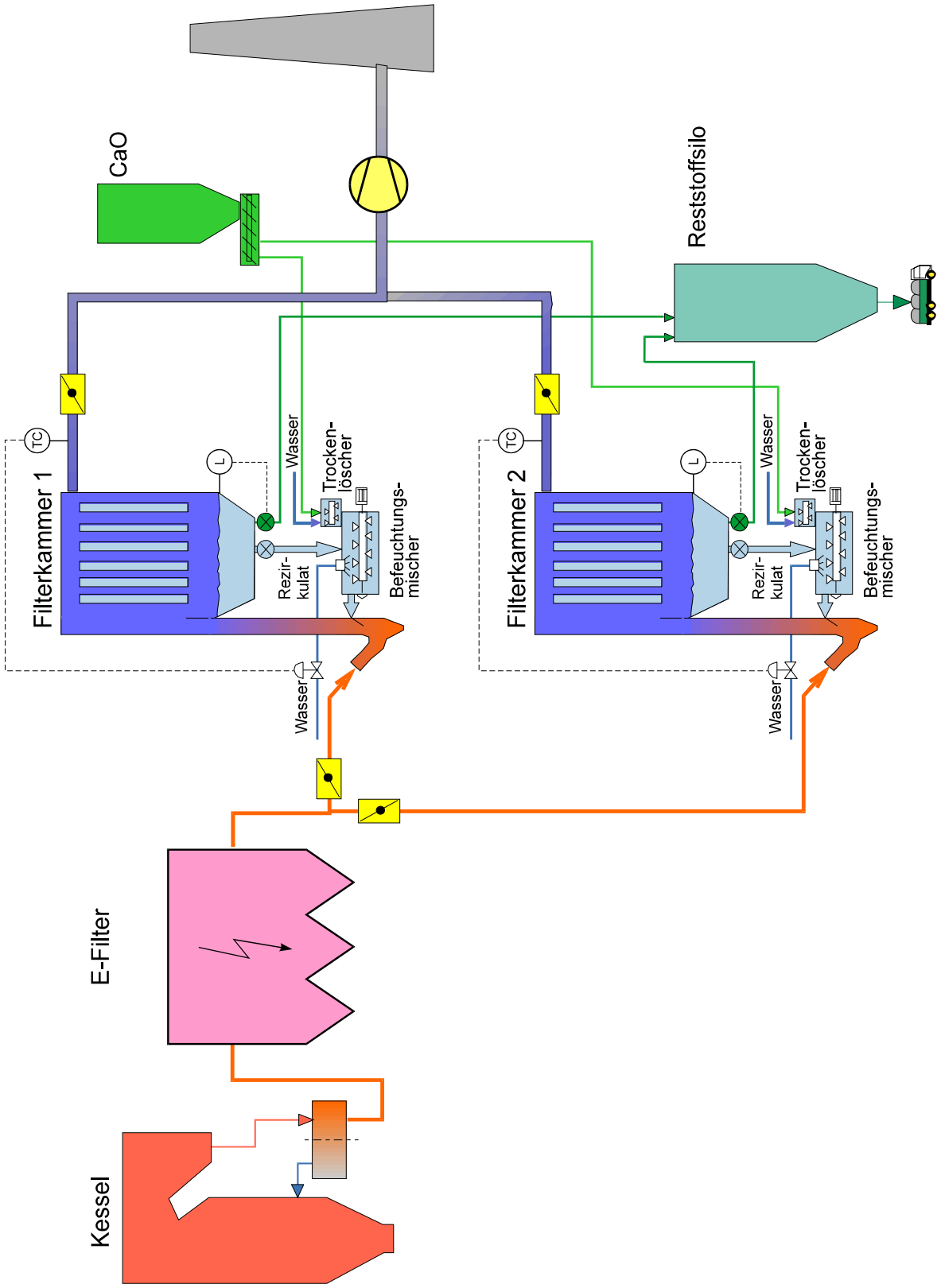

Bild 3: NID - Verfahrensfließbild

Durch die Verwirklichung des NID-Verfahrensprinzips (Befeuchtung des rezirkulierten Staubs) konnte die konditionierte Trockensorption deutlich vereinfacht werden, was insbesondere durch den Verzicht auf einen besonderen Reaktor deutlich wird.

Die NID-Technik stellt somit das bisherige Ende einer Entwicklung von der Sprühsorption über Sorption mit Einspritzkühler, zirkulierende Wirbelschicht zum NID dar (siehe Bild 4). Diese Entwicklung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktor immer kleiner wurde.

Die Absorption der Schadgase findet auch hier sowohl im Flugstrom (NID-Kanal) als auch in der Filterschicht auf den Filterschläuchen statt, sofern ein Schlauchfilter zur Staubabscheidung eingesetzt wird.

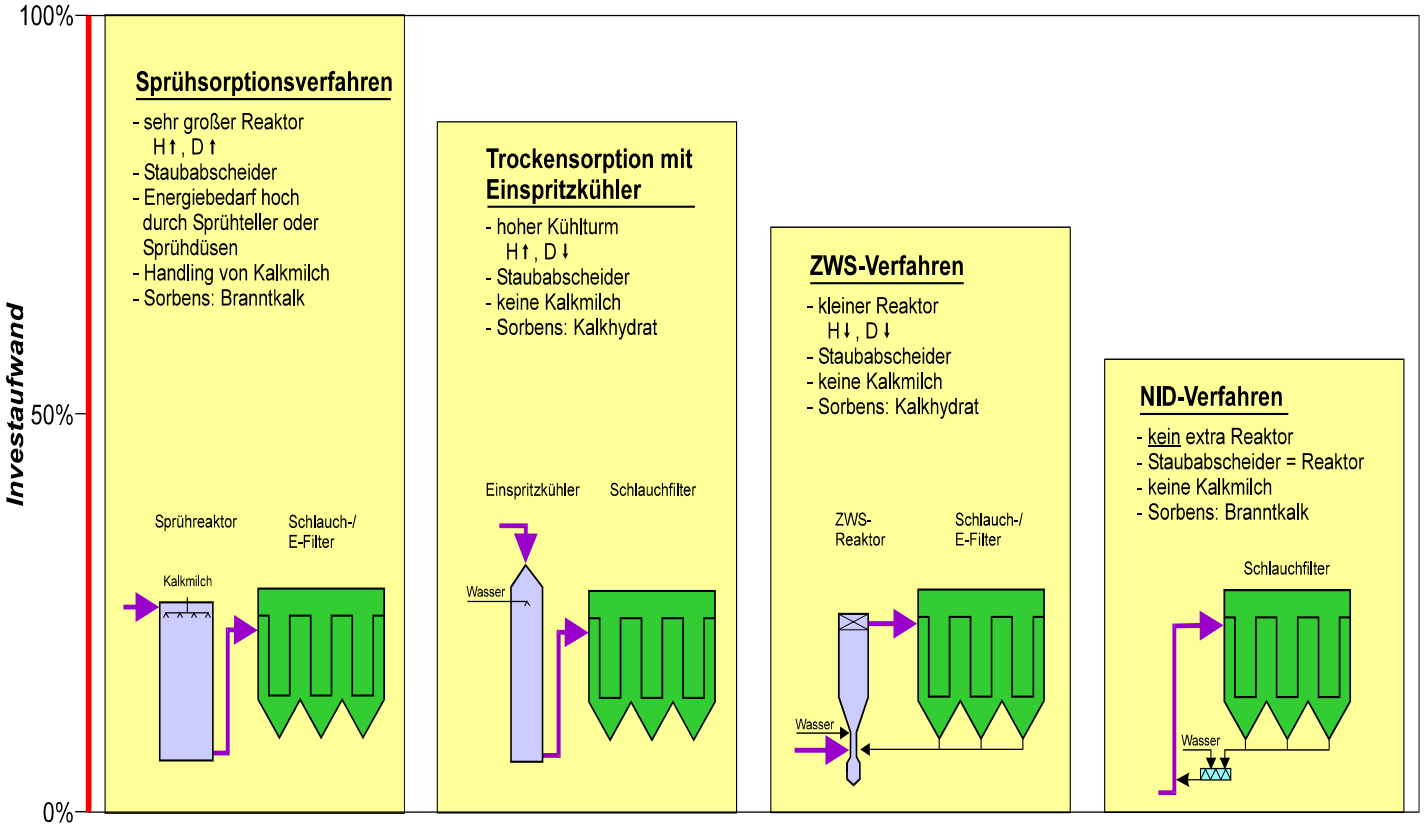

Bild 4: Technische Entwicklungsstufen bei der konditionierten Trockensorption

Die Vorteile der NID-Technik gegenüber dem Stand der Technik (z.B. Sprühsorption) lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Geringe Investkosten (ca. 25 % kleiner als Sprühsorption)
- Geringer Platzbedarf
- Kein zusätzlicher Reaktor
- Wenige Einzelkomponenten, dadurch reduzierter Instandhaltungsaufwand
- Geringerer Bedienungsaufwand
- Branntkalkeinsatz mit integriertem Trockenlöscher (keine Löschanlage notwendig)
- Keine Staubvorabscheidung erforderlich
- Hohe Abscheideleistung infolge hoher Rezirkulationsrate
- Keine Anbackungen

2.2 Einsatzmöglichkeiten für NID

Das NID-Verfahren wurde ursprünglich für den Kraftwerksbereich zur Entschwefelung der Abgase entwickelt. Die ersten realisierten Anlagen wurden auch in diesem Bereich installiert.

Inzwischen wurden die möglichen Anwendungen auf alle Aufgabenstellungen für Abgasreinigungen erweitert. Insbesondere konnte durch Untersuchungen mit einer Pilotanlage der Müllbereich mit sehr positiven Ergebnissen erschlossen werden. Inzwischen ist auch eine NID-Anlage nach einer Biomasseverbrennung (Altholz, KW Wolfen) in Betrieb gegangen.

Ein sehr interessantes Anwendungsfeld sollte auch der Ersatz alter und zur Generalreparatur anstehender Sprühsorptionsanlagen sein. EWAG steht hierfür als erstes realisiertes Projekt.

Was insbesonders für die Märkte in Osteuropa und Südostasien interessant ist, stellt die Tatsache dar, daß bei diesem Verfahren keine Staubvorabscheidung notwendig ist. Das bedeutet, daß anstelle des meist vorhandenen Elektrofilters die NID-Anlage aufgestellt werden kann. Man erreicht dann bei gleichem Platzbedarf sowohl Staub- als auch SO_2-Abscheidung.

3. Umbau Sprühsorption zu NID im HKW Sandreuth, EWAG

Das Heizkraftwerk der EWAG in Nürnberg betreibt 3 Steinkohlekessel mit einer Leistung von 3 x 106 MW, th (100%), womit Strom und Fernwärme erzeugt werden. Die Abgase dieser drei Kessel von je 160.000 m³/h i.N.f. gehen nach einer Vorentstaubung mittels E-Filter auf 3 REA-Linien.

Linie 3 wurde 1999 von Sprühsorption auf NID umgebaut und Ende 1999 in Betrieb genommen. Die Linien 1+2 sollen 2000 umgebaut werden.

Aus dem Bild 5 ist anhand der Verfahrensfließbilder beider REA-Systeme ersichtlich, daß das NID-Verfahren erheblich weniger Ausrüstungen benötigt als die vorhandene Sprühsorption.

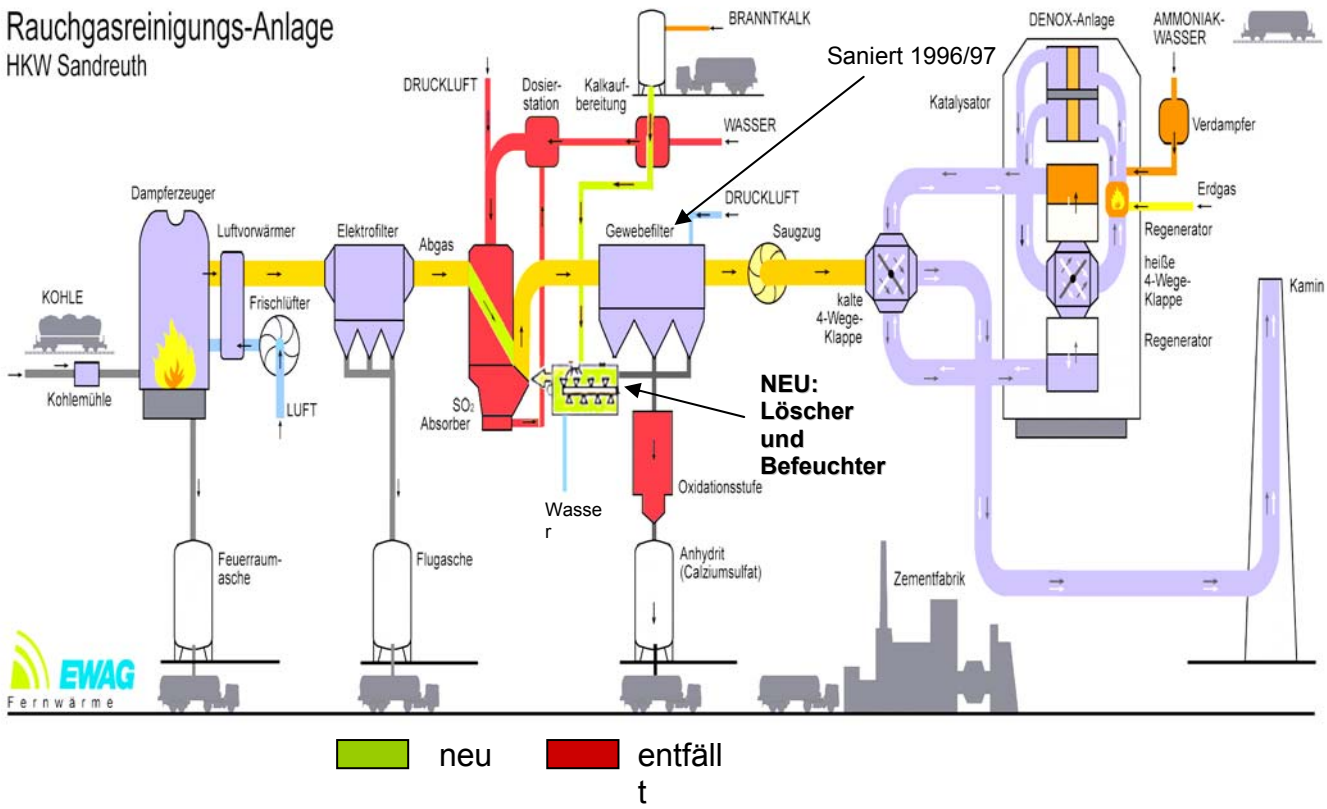

Bild 5: Vergleich Sprühsorption und NID

Die größten Unterschiede zwischen beiden Verfahren bestehen darin, daß die Naßlöschanlage, die Kalkmilchaufbereitung mit Rezirkulationssystem (Förderung u. Silo) und der Reaktor wegfallen. Ebenso wird die Druckluftstation nur noch für die Filterabreinigung, die Branntkalk- und Reststoff-förderung benötigt.

Der Umbau betrifft also den Reaktor und das Schlauchfilter. Der Naßbereich blieb vorerst für die Linien 1+2 erhalten.

Der Unterteil des Reaktors wurde abgeschnitten. Der Rohgaskanal verläuft jetzt durch den Reaktor und wird in zwei NID-Kanäle aufgeteilt, denen je eine Filterkammer nachgeschaltet ist. Dazu war es notwendig, das vorhandene 4-Kammerfilter in ein 2-Kammerfilter gleicher Filterfläche durch Entfernen der Trennwände umzubauen. Auf diese Weise ist gesichert, daß es keine waagrechten Kanalteile gibt, auf denen sich Rezirkulat ablagern könnte.

Weiterhin wurden die Filtertrichter so umgestaltet, daß sie mit Fluidisierungsboden ausgestattet werden konnten. Die Filtertrichter dienen so als Vorlage für den Befeuchtungsmischer. Aufgrund der Platzverhältnisse mußte ein relativ langer Förderweg zu den Befeuchtungsmischern überwunden werden, was durch Fluidisierungsrinnen realisiert wurde. Direkt an den unteren Teil der NID-Kanäle sind die Befeuchtungsmischer mit den integrierten Trockenlöschern angeflanscht. Entstehende Brüden werden in dem Rohgaskanal abgezogen. Die Branntkalkversorgung erfolgt über Druckgefäßförderer in zwei kleinen 3 m³-Vorlagebehältern.

Die Abförderung des Reststoffs ist so realisiert, daß über eine Zellenradschleuse bei Max-Niveau im Filtertrichter der Reststoff in einen Druckgefäßförderer läuft und zum Silo gefördert wird. Für die Fluidisierung im Filtertrichter und Befeuchtungsmischer wurde ein entsprechendes Gebläse installiert. Im Anhang sind die Bauphase und einige wesentliche Ausrüstungen in einigen Fotos dokumentiert.

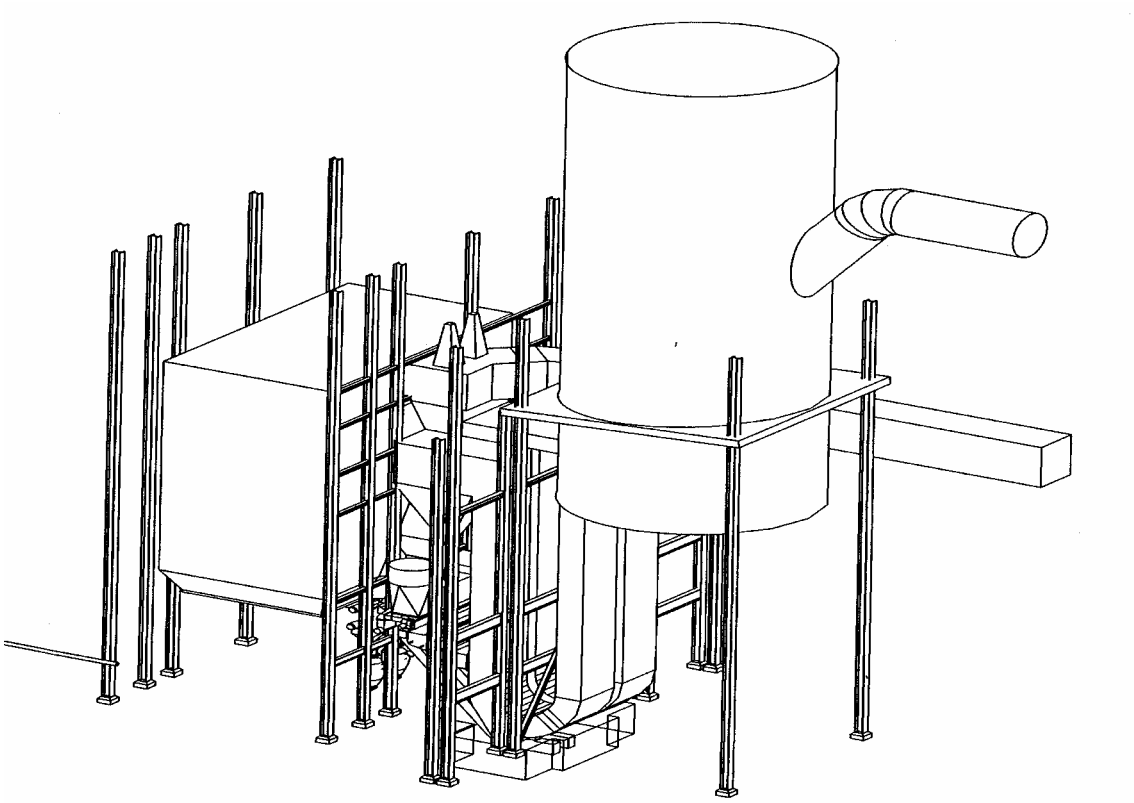

Bild 6: NID

4. Erste Betriebsergebnisse und Erfahrungen

Die Umbaumaßnahmen am Standort begannen mit der Stillsetzung der Linie 3 im April 1999. Die Erstinbetriebnahme der NID-Anlage verzögerte sich, da sich einige unvorhergesehene Probleme beim Abriss der alten Anlage und bei der gleichzeitigen Installation der Neuanlage sowie dem Filterumbau ergaben. Die Warminbetriebnahme wurde am 13. Oktober 99 gestartet. Prinzipiell funktioniert die neue Anlage sehr gut, sie benötigt im normalen Lastbereich kaum eine Betreuung durch das Betriebspersonal. Trotzdem gab es bei der Inbetriebnahme eine Reihe von Problemen an einzelnen Ausrüstungen; auf diese Probleme soll nachfolgend eingegangen werden.

4.1 Branntkalkdosierung

Die Dosierung des Branntkalks aus dem Vorlagesilo bereitete anfangs einige Probleme. Da ein relativ großer Schneckenboden zur Dosierung installiert ist, waren diese Austragsprobleme nicht erklärbar.

Erst eine genaue Überprüfung der Schnecken zeigte, daß ein Fertigungsfehler die Ursache war. Solche Schnecken müssen mit einer größer werdenden Steigung zum Austrag hin ausgerüstet sein. Dies war bei wenigen Schneckengängen nicht der Fall. Dadurch kam es zu Verstopfungen in den Schneckengängen und zum Blockieren der Förderung.

Bild 7: Austragsschnecke mit partiell falscher Steigung

Der Austausch der nicht fachgerecht gefertigten Schnecken durch neue richtiger Ausführung löste das Problem vollständig. Dieser Fall ist wieder einmal ein Beispiel dafür, daß ein kleiner kaum sichtbarer Fehler eine sehr große Wirkung haben kann.

4.2 Kalktrockenlöscher und Befeuchtungsmischer

Kalklöscher und Befeuchtungsmischer bilden eine Einheit, d.h. Kalklöscher und Befeuchtungsmischer haben die gleiche Breite von 2000 mm, übrigens genauso breit wie der NID-Kanal. Die Verteilung des dosierten Branntkalks erfolgt über eine Verteilerschnecke und einen Fluidisierboden. Das Fluidisiertuch dehnte sich und wurde dann von der Schnecke z.T. zerschnitten. Der zusätzliche Einbau eines Lochbleches löste das Problem.

Der in Nürnberg installierte Befeuchtungsmischer ist eine konstruktiv modifizierte Form vorhergehender Mischer. Es zeigte sich, daß sowohl die Sprühdüsen und die Sprührichtung als auch die Einbauten optimiert werden mußten. Die Folge dieser Versuche war, daß sich auch das Fluidisiergewebe zusetzte und durch stärkeres Gewebe mit höherer Luftdurchlässigkeit ersetzt werden mußte.

4.3 NID-Kanal

Im NID-Kanal wird das rezirkulierte Material (ca. 50-70 t/h je Mischer) beschleunigt und mit dem Abgas dem Filter zugeführt. Bei Störungen ist vorgesehen, daß durchgefallenes Produkt aus dem Kanal über mehrere Schnecken abgefördert wird. Die Abstimmung der Förderaggregate aufeinander war unzureichend, so daß es zum Verstopfen dieses Weges kam. Dieser Förderweg mußte überarbeitet werden (z.B. Einbau eines Frequenzumformers).

Ebenso gab es Probleme im Schwachlastbetrieb in Form von Materialdurchfall, so daß anfangs die minimal mögliche Last mit 2 Filtern nur ca. 80 % und mit einem Filter ca. 40 % betrug. Dadurch ergab sich das Problem, daß die Anlage im Lastbereich von ca. 40 - 80 % nicht stabil gefahren werden konnte. Der spezifizierte Lastbereich liegt zwischen 25 und 108%.

- Veränderungen am Mischer und am NID-Kanal selbst haben dazu geführt, daß die Anlage jetzt im spezifizierten Lastbereich sicher betrieben werden kann. Die entscheidenden Verbesserungen wurden dadurch erreicht, daß und vor allem der engste, freie Kanalquerschnitt im NID-Kanal von 60% auf 50% verringert wurde.
- Düsen mit feinerem Tropfenspektrum eingesetzt wurden,
- der Sprühwinkel in Richtung Produktstrom aus der Zellenradschleuse verändert wurde,
- und vor allem der engste, freie Kanalquerschnitt im NID-Kanal von 60% auf 50% verringert wurde.

4.4 Schlauchfilter

Der Umbau am Filter erforderte, daß alle Schläuche und Körbe ausgebaut und gelagert werden mußten. Die Schläuche selbst waren bereits 3 Jahre im Sprühsorptionseinsatz (Gewährleistung abgelaufen) gewesen. Nach Wiedereinbau kam es dann gehäuft zu Schlauchdefekten (ca. 50 von 936). Untersuchungen haben ergeben, daß die meisten Schläuche durch die mechanische Belastung bei Aus- und Einbau geschädigt wurden, eine Häufung an der NID 2 im hinteren Anströmbereich konnte noch nicht erklärt werden. Die Staubemission nach Filter ist kleiner 6 mg/m³ i.N.tr. und damit im innerhalb des gewährleisteten Bereiches von < 10 mg/m³.

4.5 Fluidisierung

Beim NID-Verfahren wird bekanntlich die innere Rezirkulation (horizontale Förderung) durch die Fluidisierung der Staubschüttung realisiert. Filtertrichterboden und Befeuchtungsmischer werden also fluidisiert.

Aufgrund der Platzverhältnisse in Nürnberg sind die fluidisierte Fläche und damit auch die Fluidisierluftmenge relativ groß (ca. 4000 m³/h). Aus wirtschaftlichen Gründen wurde deshalb überlegt, dafür ggf. Reingas nach Filter als Fluidisiermedium zu benutzen. Dies wurde in der Planungsphase berücksichtigt, indem es die Möglichkeit gibt, sowohl mit Luft als auch mit Reingas zu arbeiten.

Prinzipiell können beide Medien verwendet werden, was auch über längere Zeiträume getestet wurde. Bei Reingasfluidisierung ist aber zu berücksichtigen, daß es sich hier um feuchtes und mit Staub (< 6 mg/m³ i.N.tr.) beladenes Abgas handelt, was in Realität einige Probleme bereiten kann. Außerdem ist es noch nicht geklärt, ob durch diese Reingasfluidisierung eine verstärkte Carbonatisierung des gelöschten Kalks eintritt und damit zu einem Mehrverbrauch an Branntkalk führt. Entsprechende Untersuchungen werden zur Zeit durchgeführt.

4.6 Kalkverbrauch - Stöchiometrie - SO_2-Abscheidung

Die Emissionsrechtlich geforderte SO_2-Abscheideleistung mit einem Abscheidegrad von >90 % (Garantie > 95 %) und SO_2-Konzentration im Reingas < 200 mg/m³ i.N.tr. konnte mit dem NID-System problemlos nachgewiesen werden.

Derzeit werden Untersuchungen durchgeführt, um die Betriebsbedingungen für eine optimale Stöchiometrie und somit für den gewährleisteten Branntkalkverbrauch und Reststoffanfall zu finden.

Die Optimierung konzentriert sich dabei auf die Minimierung des Carbonatanteils im Reststoff. Dabei sind die Bedingungen zu finden, bei dem die CO_2-Abscheidung zurückgedrängt werden

kann. Der Anteil an freiem $Ca(OH)_2$ im Endprodukt beträgt immer unter 1,5 Masse-%. Die bisher aus der Endproduktanalyse berechnete Stöchiometrie lag zwischen 1,4 und 1,6. Der Überschußfaktor, nach VDI berechnet, beträgt 1,2 - 1,4.

Die wichtigsten zu untersuchenden Einflußgrößen sind Temperatur und relative Feuchte im Abgas sowie die Feuchte im Rezirkulationsprodukt.

Inzwischen liegen die ersten Ergebnisse nach den Optimierungen am Befeuchtungsmischer vor. Diese Veränderungen führten u.a. auch dazu, daß die beim Mischen enstehenden Agglomerate erheblich kleiner geworden sind. Die Folge ist eine vergrößerte Reaktionsfläche und damit bereits ein deutlich verringerter Kalkverbrauch. Die Ergebnisse der ersten Vollanalysen des Endprodukts zeigen eine deutliche Verbesserung der Stöchiometrie auf Werte zwischen 1,25 – 1,4.

5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Entscheidung, ein neues Abgasreinigungsverfahren zu installieren und nicht die alte Anlage zu sanieren, fiel auf der Basis eines Vergleichs der Wirtschaftlichkeit. Diese Bewertung fiel zugunsten der NID-Technik aus, so daß EWAG sich entschloß, auf das neue Verfahren umzusteigen.

Die Basis für diesen Vergleich stellen folgende Preisfestlegungen dar:

- Jährliche Personalkosten pro Arbeitskraft im Schichtdienst: DM 88.000,-
- Kosten Drucklufterzeugung 0,016 DM/m³ i.N.
- Stromkosten Eigenverbrauch: 0,10 DM/ kWh

Weiterhin wurde kalkuliert, daß die anstehende Sanierung von Sprühabsorber und Schlauchfiltertrichter 2,5 Mio. DM kostet. Die Umrüstung zu NID verursacht Kosten von ca. 4 Mio DM, so daß es notwendig ist, etwa 1,5 Mio DM durch Kostensenkung an anderer Stelle zu kompensieren. Die Jahresbetriebszeit des Kessels wurde auf 6.800 h festgelegt.

Folgendes Einsparpotential konnte ausgewiesen werden:

- Personalkosten: ca. 176.000 DM/a
- Kosten für Druckluft: ca. 160.000 DM/a (Kalkmilchverdüsung am Sprühabsorber)
- Instandhaltungskosten: ca. 150.000 DM/a

Die Finanzierungskosten werden mit einem Zins von 7% gerechnet.

Die komplette Kostenrechnung ergibt, daß die Investition im Vergleich zur Sanierung bereits nach ca. 4 Jahren ein positives Gesamtergebnis ausweist.

Diese Wirtschaftlichkeitsbetrachtung setzt voraus, daß alle drei Linien auf NID umgerüstet werden, weil die Personalkosteneinsparung erst danach wirksam wird.

Weiterhin reduziert sich der elektrische Eigenbedarf des Heizkraftwerks um 4100 MWh/a, dies entspricht 1% der gesamten elekrischen Erzeugung des HKW und damit einer Reduzierung des CO_2-Ausstoßes von 3690 t/a.

6. Ausblick

Nach der Umrüstung der Linie 3 auf die NID-Technik, sollten in 2000 die Linien 1 und 2 ebenso auf die NID-Technik umgerüstet werden.

Durch Verzüge bei Bau und Inbetriebnahme konnte der Probebetrieb jedoch nicht wie geplant in 1999 erfolgreich beendet werden. Eine zeitlich befristete Option für den Umbau konnte aufgrund erheblicher Kostenmehrungen im Lieferumfang des Anlagenbauers nicht mehr zu den vereinbarten Festpreisen aufrechterhalten werden. Da bis März 2000 keine Einigung erzielt werden konnte ist eine Realisierung im Jahre 2000 nicht mehr möglich. Für die Linien 1 und 2 ist somit eine Umrüstung erst in 2001 zu erwarten. Welcher Anbieter hierbei den Zuschlag erhält ist noch nicht entschieden.

7. Zusammenfassung

Im HKW Sandreuth der EWAG in Nürnberg wurde die 1. Linie von 3 Sprühsorptionsanlagen auf die neue NID-Technik umgerüstet.

Die neue Technik wurde erläutert und der Sprühsorptionstechnik gegenübergestellt. Die wesentlichsten Vorteile von NID sind die einfachere Technik und die geringere Anzahl von Ausrüstungen. Ein wirtschaftlicher Vergleich ergab, daß sich die Umrüstung auf NID gegenüber einer Sanierung der alten Anlagen bereits nach 4 Jahren amortisiert.

Die Etappen der Umrüstung wurden mit Fotos dokumentiert. Über die Inbetriebnahme mit den aufgetretenen Problemen wurde berichtet.

Abschließend kann festgestellt werden, daß die NID-Anlage nach Überwindung der Inbetriebnahmeprobleme gut funktioniert. Optimierungspotential besteht noch beim Branntkalkverbrauch.

An dem Beispiel der Umrüstung einer Sprühsorption auf das NID-Verfahren konnte gezeigt werden, daß dies sowohl betriebswirtschaftlich als auch technisch eine richtige Entscheidung war.

Betreiber mit vergleichbaren Anlagen und ähnlichen Problemstellungen sollten sehr intensiv prüfen, ob die Umrüstung auf neue innovative Verfahren, wie z.B. das hier vorgestellte, eine interessante Alternative zur möglichen Stillegung oder Umrüstung auf Gasbetrieb darstellt.

8. Anhang

Fotodokumentation

Foto 1: Rohgaseintritt in REA

Foto 2: Alter Sprühabsorber von Unten nach Oben (Gereinigt)

Foto 3: Alter Absorber mit neuen Zwischenboden

Foto 4: Neuer Rohgaskanal durch alten Absorber

Foto 5: Vordergrund - alter Absorberrohgaseintritt Linie 2

Hintergrund - Neuer NID-Rohgaskanal Linie 3

Foto 6: Betonarbeiten für die Grube des NID-Bogens

Foto 7: Gewebefilter nach entfernen der Filtertrichter

Foto 8a+b: NID-Kanal mit Flansch – Mischer und Fluidisierungskanal

Foto 9: NID-Kanal mit Einlaufblech für Produkt (noch 60% freier Querschnitt)

Foto 10: NID - Löscher und Mischer

Foto 11: Anpassarbeiten im NID-Mischer

Foto 12: Austragsschnecke im NID-Bogen mit rückgefallenen Produkt