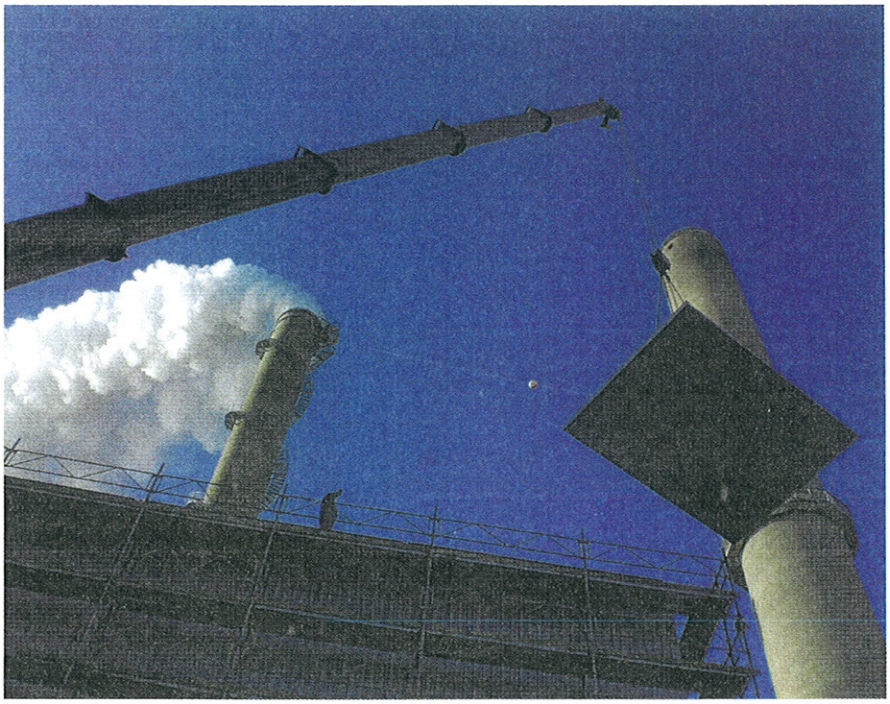


Modernization of filter plants
Modernisierung von Filteranlagen

Filtration plants: In search of the right concept

Ralf Esser, Astrid Kögel, Theo Schrooten, Klaus Hansper
Intensiv-Filter GmbH & Co. KG, Velbert-Langenberg/Germany

Summary: The transition from modernisation of an existing dust removal installation to a new installation is fluent. A modernisation can be so extensive that, apart from essential basic components – such as the filter housing – all components are new and the operator of the cement plant essentially has of a completely new installation. The fact that the costs of modernising a plant are usually much lower than those for investing in a new one indicates that there are greater opportunities for modernisation in the current climate of austerity programs.

Filteranlagen: Auf der Suche nach dem richtigen Konzept

Zusammenfassung: Der Übergang von der Modernisierung einer existenten Entstaubungsanlage zu einer Neuanlage ist fließend: Eine Modernisierung kann so umfassend sein, dass abgesehen von wesentlichen Basiskomponenten – wie z. B. das Filtergehäuse – alle Komponenten neu sind und der Betreiber des Zementwerkes nach dem Umbau über eine prinzipiell neue Komplettanlage verfügt. Die Tatsache, dass die Kosten für eine Anlagenmodernisierung meistens wesentlich unter denen einer Neuinvestition liegen, signalisiert in den augenblicklichen Zeiten massiver Sparpläne höhere Realisierungschancen für Modernisierungsvorhaben.

Installations de filtration: A la recherche de la bonne conception

Résumé: La transition entre la modernisation d'une installation de dépoussiérage et la réalisation d'une installation neuve est fluide. Une modernisation peut atteindre une telle ampleur que, mis à part les composants de base essentiels, tel que corps de filtre, tous les composants sont neufs si bien que l'exploitant de la cimenterie dispose pratiquement, après la conversion, d'une installation neuve complète. Le fait que les coûts d'une modernisation sont dans la plupart des cas nettement inférieurs à ceux d'un investissement neuf, signalise une chance de réalisation nettement supérieure pour les projets de modernisation, vu les temps actuels de budgets restreints.

Instalaciones de filtrado: a la búsqueda del concepto correcto

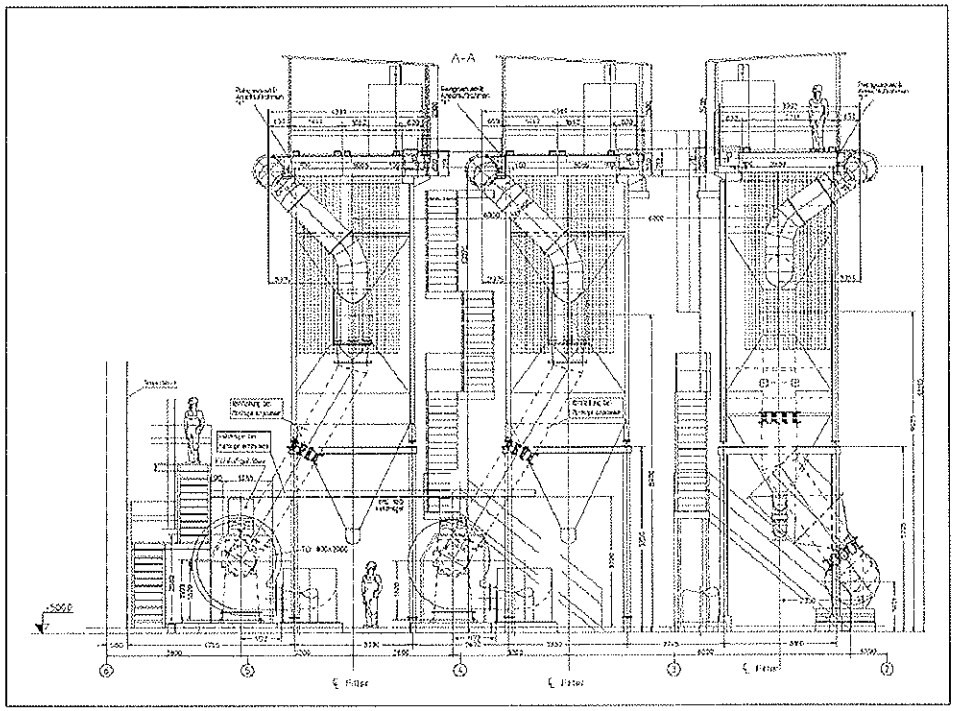
Resumen: La transición entre la modernización de una instalación de filtrado existente y una instalación nueva es fluida. Una modernización extensa puede aplicar a todos sus componentes salvo a partes esenciales básicas, como por ejemplo la carcasa del filtro. El operador de la planta de cemento dispone entonces de una instalación casi completamente nueva. Los costes de la modernización de una instalación son en general considerablemente menores que los de una nueva. En el actual clima de austeridad, los proyectos de modernización tienen por tanto mayor posibilidad de ejecución.

1 Introduction

When it comes to determining the most suitable modernisation concept for dust removal processes in the cement manufacturing industry, it is necessary to take into account all the boundary conditions and choose the type which will best fulfil all the different aims. Each concept is primarily developed based on a thorough evaluation of the situation. In this process, the cooperation between plant operator, plant engineer and filter specialist is essential. Which of the dust removal supplier's solutions best fulfil the aims of the plant operator is determined together.

2 Decision-making for modernisation projects

For both new installations and modernisations, cement plant operators tend to opt for modern bag filter technology. A higher precipitation level and insensitivity to fluctuations in the gas volume, dust load and dust particle size constitute the triumphant success of high-performance bag filters. Where alternative fuels are used and strict regulations by authorities are in place, electrostatic precipitators are not able to adhere to emissions values. Especially with regard to residual dust content, the superior technology of bag filters has long since cancelled out the benefits of electrostatic precipitators.



1 Pre-assembled filter head modules inside ESP housing and upper housing used as penthouse
Vormontierte Filterkopfmodule in einem Elektrofilter-Gehäuse, Nutzung des oberen Gehäusebereichs als Penthouse

With a series of successful modernisation concepts, Intensiv-Filter has proved that conversions to bag filters meet the expectations of cement plant operators (**Figs. 1–3**). With the Intensiv-Filter concept virtually any electrostatic precipitator can be converted to a bag filter. The typical conversion is carried out in several steps:

- Removal of the high voltage power supply as well as the interior equipment of the electrostatic precipitator until just the exterior walls remain
- Installation of the baffle plates, filter head modules, partitions and clean gas channels
- Installation of a weather-proof casing (penthouse) if necessary
- If necessary modification work on the ducts as well as on the dust transport system
- Installation of the maintenance doors, gangways and ladders
- Installation of the filter elements
- Installation of the cleaning system

With conversion concepts, the question often arises as to whether the new clean gas area should be placed in the interior of the existing electrostatic precipitator housing or on top of it. This decision is tied to the amount of gas to be filtered, the size of the existing electrostatic precipitator installation and the maximum length of the filter bags.

The installation downtime is of particular significance for modernisation projects. The time requirement depends, like the

1 Einleitung

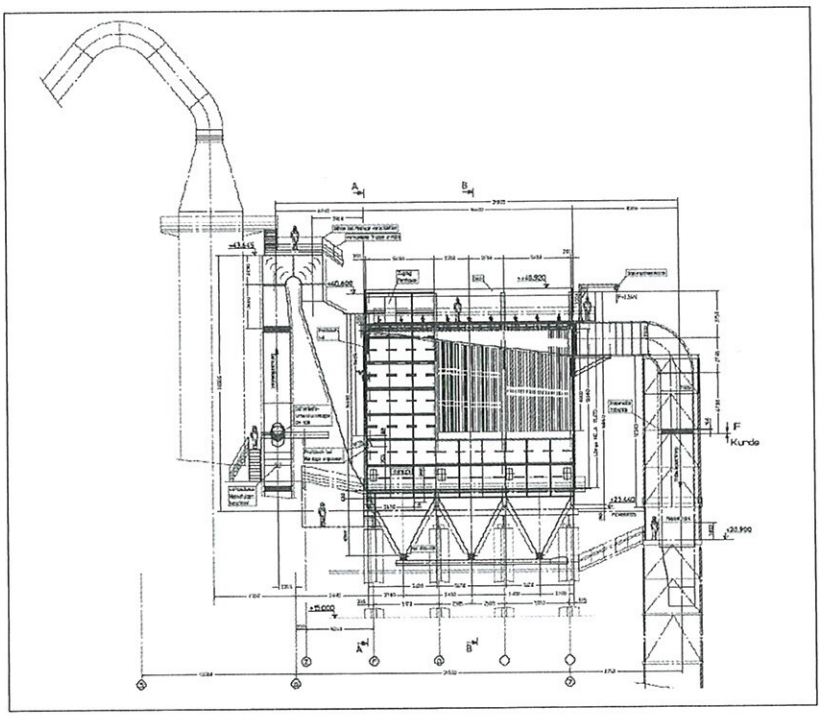
Bei der Frage nach dem optimalen Modernisierungskonzept für Entstaubungsprozesse in der Zementherstellung ist es notwendig, alle Randbedingungen zu erfassen und die Variante mit der höchsten summarischen Erfüllung der verschiedenen Ziele zu wählen. Basis jeder Konzeptüberlegung ist zunächst eine gründliche Bestandsaufnahme. Dabei ist die enge Zusammenarbeit von Anlagenbetreiber und Anlagenbauer bzw. Filterspezialisten von wesentlicher Bedeutung. Gemeinsam wird eruiert, welche Lösungen des Entstaubungslieferanten die Ziele des Anlagenbetreibers am besten erfüllen.

2 Entscheidungsfindung für Modernisierungsprojekte

Sowohl beim Anlagenneubau als auch bei der Modernisierung entscheiden sich Zementwerkbetreiber heute oftmals für die moderne Schlauchfiltertechnologie. Ein hoher Abscheidegrad sowie Unempfindlichkeit gegenüber Schwankungen im Gasvolumenstrom, Staubbeladung und Staubfeinheit begründen den Siegeszug leistungsfähiger Schlauchfilter. Kommt zu strengeren Vorschriften der Behörden der Einsatz von alternativen Brennstoffen hinzu, sind Elektrofilter nicht in der Lage die Emissionsgrenzwerte einzuhalten. Insbesondere bezüglich der Reststaubgehalte hat die überlegene Technologie der Schlauchfilter längst die Vorteile von Elektrofiltern eingeholt.

Intensiv-Filter hat mit einer Reihe erfolgreicher Modernisierungskonzepte bewiesen, dass der Umbau in ein Schlauchfilter den Erwartungen der Zementwerkbetreiber entspricht (**Bilder 1–3**). Nachfolgend wird das Intensiv-Filter Konzept vorgestellt, mit dem praktisch jede Elektrofilter-Anlage in eine Schlauchfilteranlage umgerüstet werden kann. Der typische Umbau erfolgt in mehreren Schritten

- Entfernen der Hochspannungseinspeisung sowie Innenausrüstung der Elektrofilteranlage bis lediglich die Außenwände stehenbleiben



2 Pre-assembled filter head modules (incl. new penthouse) on top of the ESP housing
Vormontierte Filterkopfmodule (inkl. neuem Penthouse) auf dem Elektrofilter-Gehäuse

whole conversion project, on each individual situation. In order to experience no surprises during and after the changeover phase, nothing must be left to chance. Detailed plans which are supported by CFD simulations in advance are standard procedure at Intensiv-Filter. With such planning, the conversion can take place during the regular downtimes; unscheduled downtime is not necessary. Intensiv-Filter has successfully performed numerous conversions in the regular winter downtime.

3 Modernisation concepts implemented

Each conversion has its own prerequisites and requires a tailor-made concept. From the variety of modernizations that have been carried out by Intensiv-Filter, three examples with different requirements and design solutions are presented.

3.1 Project I

A typical case is the upgrading to a bag filter for the kiln/raw mill dedusting at Deuna Zement GmbH/Germany (**Fig. 4**). Besides the continuing use of the existing electrostatic precipitator housing to a large extent, the aim of the upgrade was to achieve a filter surface load of 1.0 $m^3/m^2 \cdot h$ (**Table 1**). Unlike conventional electrostatic precipitator conversions, the raw gas chamber was fitted entirely with bags. Due to the spatial restrictions, both the raw gas inlet and the bag inflow had to be optimized. To achieve this, a lamella system specially developed by Intensiv-Filter was used. Besides reducing inflow speed, this solution made it possible to achieve uniform distribution of the volume flow to the bag packages. The measures were validated using extensive flow simulations for the different optimisation variants. The high-efficient Intensiv-Filter cleaning system is supported by the consequential reduction of the upward flow between the bags. Further advantages of the flow optimisation include a significant reduction of the filter resistance and the operating costs associated with this. In addition to this, the dust loss was promoted due to uniformly velocity distribution throughout the raw gas chamber.

- Installation der Prallbleche, Filterkopfmodule, Zwischenwände und Reingaskanäle
- Sofern erforderlich Installation einer wetterfesten Einkleidung (Penthouse)
- Falls notwendig Änderungsarbeiten an den Rohrleitungen sowie am Staubtransportsystem
- Installation der Wartungstüren, Laufstege und Leitern
- Installation der Filterelemente
- Installation des Abreinigungssystems

Häufig stellt sich bei den Umbaukonzepten die Frage, ob der neue Reingasbereich innerhalb des vorhandenen Elektrofiltergehäuses oder auf das vorhandene Gehäuse gesetzt werden soll. Die Entscheidung ist an die zu filtrierenden Gasmenge, die Größe der vorhandenen Elektrofilter-Anlage, sowie die maximal Länge der Filterschläuche gebunden.

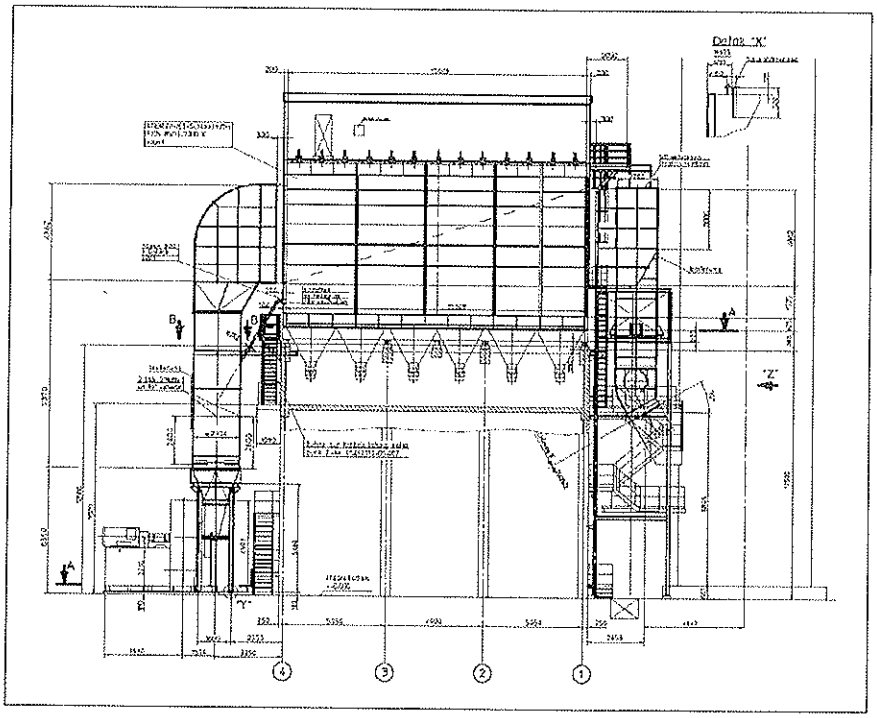
Der Dauer von Anlagenstillständen fällt bei Modernisierungsprojekten eine besondere Bedeutung zu. Der zeitliche Bedarf hängt, wie das gesamte Umbauprojekt, von der jeweiligen individuellen Situation ab. Um während und nach der Umschlussphase keine Überraschungen zu erleben, darf nichts dem Zufall überlassen werden. Detailliert ausgearbeitete Pläne, gestützt durch im Vorfeld durchgeführte CFD-Simulationen sind bei Intensiv-Filter Standard. Bei derartiger Planung kann der Umbau während der regulären Stillstandzeiten erfolgen; außerplanmäßige Stillstände sind nicht notwendig. Intensiv-Filter hat mehrfach erfolgreich Umbauten in der regulären Winterstillstandzeit durchgeführt.

3 Umgesetzte Modernisierungskonzepte

Jede Umrüstung hat eigene Voraussetzungen und bedarf eines maßgeschneiderten Konzeptes. Aus der Vielzahl von Modernisierungen die Intensiv-Filter durchgeführt hat werden drei Beispiele mit unterschiedlichen Anforderungen und Ausführungslösungen aus der jüngsten Vergangenheit vorgestellt.

3.1 Projekt I

Ein charakteristisches Beispiel für die Umrüstung auf ein Schlauchfilter ist die Entstaubung des Drehrohrofens bei der Deuna Zement GmbH (**Bild 4**). Ziel des Umbaus war neben der weitgehenden Nutzung des vorhandenen Elektro-Filtergehäuses, eine Filterflächenbelastung von 1,0 $m^3/m^2 \cdot h$ zu realisieren (**Tabelle 1**). Hierzu wurde – im Gegensatz zu herkömmlichen Elektrofilterumbauten – der Rohgasraum vollständig mit Schläuchen bestückt. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse mussten sowohl der Rohgaseintritt als auch die Schlauchanströmung optimiert werden. Ein spezielles, von Intensiv-Filter entwickeltes, Lamellensystem wurde infolgedessen eingesetzt. Neben einer verringerten Eintrittsgeschwindigkeit konnte mit dieser Lösung eine gleichmäßige Verteilung des Volumenstroms auf die Schlauchpakete erzielt werden. Die Validierung der Maßnahmen erfolgte durch umfangreiche Strömungssimulationen der verschiedenen Optimierungsvarianten. Das von Intensiv-Filter eingesetzte hocheffiziente Abreinigungssystem wird durch die daraus resultierende, geringe, aufwärts gerichtete Strömung zwischen den Schläuchen unterstützt. Weitere Vorteile der Strömungsoptimierung sind die signifikante Reduzierung des Filterwiderstandes und den damit verbunde-



3 Pre-assembled casing on top of existing ESP hoppers
Vormontiertes Gehäuse auf dem vorhandenen Elektrofilter-Bunker

The roof was removed from the existing electrostatic precipitator housing and Intensiv-Filter head modules known as compartments were welded on. The compartments were then insulated on the clean gas side and equipped with pneumatic shut-off valves which are activated automatically as well as being externally accessible for maintenance purposes. The clean gas side of the filter was connected at each side to the existing clean gas duct work and the filter fan. Access is via the remaining, upper section of the electrostatic precipitator housing – a penthouse design with a weatherproof roof. The existing electrostatic precipitator outlet was removed and then sealed with a new insulated housing wall. There was no need to convert the dust discharge system.

As part of the regular winter downtime, approx. 130 t of electrostatic precipitator materials were dismantled and scrapped after which the prefabricated bag filter components were fitted - an operation which caused quite a stir. After a total of six weeks of assembly and commissioning work, the new filter was put into operation.

3.2 Project II

At the Dyckerhoff Group's cement plant in Nowiny/Poland (**Fig. 5**), the electrostatic precipitators for kiln/raw mill lines 1 and 2 were replaced with efficient Intensiv-Filter bag filters. The reasons for the modernisation were the high emission values of the electrostatic precipitator technology which was in use and the desire to profit from the advantages of bag filter installations. With emission values of 50 mg/m³ n.c. (normal condition) and more in peak for the dedusting of the kiln exhaust gases of two raw mills, the performance threshold of the electrostatic precipitators had been reached (**Table 2**) Further increase in volume flow were inevitably impossible with the existing technology, making an upgrade imperative. Intensiv-Filter was given the task of coming up with suitable solutions. In 2003 Dyckerhoff Polska – at that point still known as Cementownia

nen Betriebskosten. Zusätzlich wurde der Staubausfall durch eine gleichmäßig niedrige Geschwindigkeitsverteilung im gesamten Rohgasraum begünstigt.

Von dem vorhandenen Elektrofilter-Gehäuse wurde die Elektrofilterdecke abgetrennt und die Intensiv-Filterkopfmodule, d. h. Compartments eingeschweißt. Die Compartments wurden reingasseitig isoliert und mit pneumatischen Absperrklappen versehen. Die Betätigung der Klappen erfolgt automatisch. Für Wartungsarbeiten sind diese von außen zugänglich. Die Reingasseite des Filters wurde seitlich über zwei Reingaskanäle an die vorhandene Rohrleitung zum Ventilator hin angeschlossen. Der Zugang erfolgt über den verbliebenen, oberen Bereich des Elektro-Filtergehäuses, der als Penthouse mit Wetterschutzdach ausgeführt ist. Der existierende Elektrofilteraustritt wurde entfernt und mit einer neuen isolierten Gehäusewand verschlossen. Ein Umbau des Staubtransportes war nicht erforderlich.

Im Rahmen des regulären Winterstillstandes wurden ca. 130 t Material des Elektrofilters demontiert, verschrottet und das vorgefertigte Schlauchfilter bei einer aufsehenerregenden Aktion montiert. Nach insgesamt sechs Wochen Montage- und Inbetriebnahmearbeiten wurde das neue Filter in Betrieb genommen.

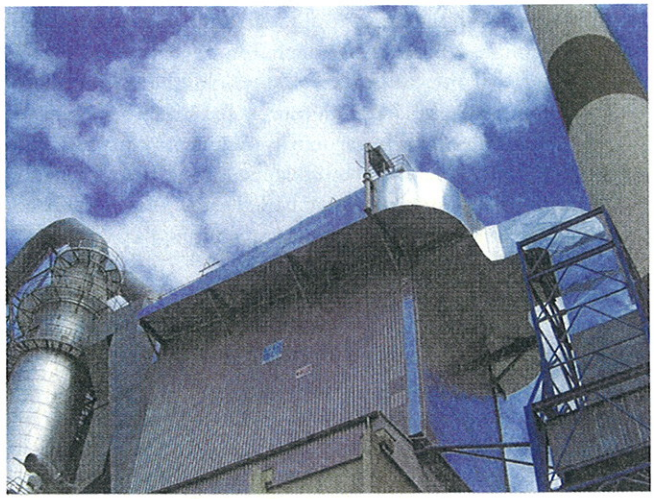
3.2 Projekt II

Im Zementwerk Nowiny/Polen (**Bild 5**), des Dyckerhoff-Konzerns wurden die Elektrofilter der Ofenlinie 1 und 2 durch effiziente Schlauchfilter von Intensiv-Filter ersetzt. Anlass für die Modernisierung waren die hohen Emissionswerte der eingesetzten Elektrofiltertechnologie sowie der Wunsch die Vorteile von Schlauchfilteranlagen zu nutzen. Mit Emissionswerten von 50 mg/m³ i.N. (im Normalzustand) und mehr bei der Entstaubung der Ofenabgase zweier Rohmehlmühlen, waren die Leistungsgrenzen der Elektrofilter erreicht (**Tabelle 2**). Weitere Volumenstromerhöhungen konnten zwangsläufig nicht ermöglicht werden, so dass ein Umbau erforderlich wurde. Intensiv-Filter

Tab. 1: Design data Deuna Zement: Dust removal at kiln and raw mill
Auslegungsdaten Deuna Zement: Entstaubung am Ofen und der Rohmühle

Dust removal kiln- / raw mill line	
Original ESP	ELEX
Required conversion time	6 weeks
Gas volume	550 000 m³/h a.c.
Temperature	110 – 240 °C
Raw gas dust content	60-80 g/m³
Residual dust content	< 8 m³ n.c.
Cleaning mode	semi-offline
Cleaning pressure	0,15-0,35 MPa
Compressed air consumption	122 m³/h n.c.
Filter surface area	ca. 9300 m²
Length bag filter	8000 mm
Filter material	PTFE glass fibre
Pressure loss	12 hPa

a.c. = actual condition n.c. = normal condition



4 New bag filter, Deuna Zement
Neuer Schlauchfilter bei Deuna Zement

5 Nowiny modernisation project
Modernisierungsprojekt Nowiny

Nowiny – commissioned Intensiv-Filter with the conversion. In a first step the electrostatic precipitator for raw mill line 2 had to be retrofitted. The commissioning already took place in 2004. When the contract was awarded for converting line 2, the operator and Intensiv-Filter had already agreed on the upgrade of kiln line 1. The switch-over to the new bag filter for line 1 took place a few months ago.

When designing the new bag filter for dust removal of kiln line 2, a cost-effective option with the further use of the old electrostatic precipitator housing, the dust collection hopper and the dust discharge system was chosen. The roof of the electrostatic precipitator housing and the interior were removed. In order to mount the filter heads, a new frame construction was welded into the interior of the housing shell.

Since the existing gas conditioning tower could maintain an operating temperature of 120 °C, high-temperature-resistant filter materials were not necessary and a tried and tested polyacrylnitrile material was chosen. To protect the filter material from possible damage due to temperatures resulting from operating malfunctions prior to the bag filter, a decision was made to use additional air dilution dampers. This ensured a safe temperature within the filtering installation.

The downtime for the modernisation of kiln line 1 was 10 weeks – just under 2 weeks for the removal of the internal components and 8 weeks for the actual conversion. The technical requirements of line 2 formed the basis for the second filtering installation. However, the bag length was increased to 8 m. Consequently the cleaning for line 1 could be even further increased. As with line 2, the design was laid out for an operating temperature of 120 °C, which was likewise achieved by the existing gas conditioning towers. In this case too, there was no need for high-temperature resistant filter media. In addition to this change compared to the first implemented retrofit, the duct work was enlarged, fresh air cooling expanded and the capacity of the ventilator increased. For this installation too, the bag filter, the dust transport system and bunker were integrated into the housing of the former electrostatic precipitator. Therefore considerable savings on conversion costs could be achieved once more.

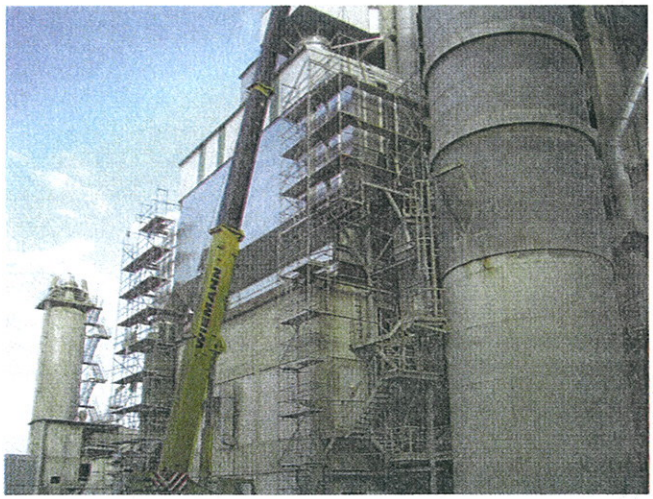
erhielt den Auftrag geeignete Lösungen auszuarbeiten. 2003 autorisierte Dyckerhoff Polska – zu dem damaligen Zeitpunkt noch Cementownia Nowiny – Intensiv-Filter mit dem Umbau. In einem ersten Schritt sollte das Elektrofilter der Rohmehlmühle Linie 2 umgerüstet werden. Die Inbetriebnahme erfolgte bereits 2004. Bei der Auftragsvergabe für den Umbau der Linie 2 vereinbarten der Betreiber und Intensiv-Filter bereits die Umrüstung der Ofenlinie 1. Vor wenigen Monaten erfolgte der Umschluss für das neue Filter der Linie 1.

Bei der Konzeptionierung des neuen Schlauchfilters für die Entstaubung der Ofenlinie 2 wurde mit der Weiternutzung des alten Elektrofiltergehäuses, des Staubsammelrumpfes und des Staubtransportsystems eine kostengünstige Variante gewählt. Das Dach des Elektrofiltergehäuses sowie das Innenleben wurden entfernt. Zur Befestigung der Filterköpfe wurde eine neue Rahmenkonstruktion im Inneren des Filtergehäuses verschweißt.

Basierend auf einer Betriebstemperatur von 120 °C, die durch die bestehenden Verdampfungskühler eingehalten werden

Tab. 2: Design data Nowiny • Auslegungsdaten Nowiny

	Dust removal kiln- / raw mill line 2	Dust removal kiln- / raw mill line 1
Original ESP	Elwo (licensed construction of Lurgi, BS 672)	Elwo (licensed construction of Lurgi, BS 672)
Intensiv-Filter bag filter	IFJEN 85/18-6000 DKS	IFJCN 85/18-8000 DKS
Needed time for conversion	7 weeks	10 weeks
Gas volume	≤ 270 000 m³/h	≤ 430 000 m³/h
Temperature	≤ 120 °C	≤ 120 °C
Raw gas dust content	40 g/m³	40 g/m³
Guaranteed residual dust content	≤ 10 mg/m³ n.c.	≤ 10 mg/m³ n.c.
Cleaning mode	offline	offline
Cleaning pressure	~ 0.3 MPa	~ 0.3 MPa
Compressed air consumption	54 m³/h n.c.	72 m³/h n.c.
Filter surface area	~4800 m²	~ 6400 m²
Length filter bags	6000 mm	8000 mm
Filter material	PAN	PAN
Pressure loss	13 hPa	< 10 hPa



6 Geseke modernisation project • Modernisierungsprojekt Geseke

3.3 Project III

In 2007, the electrostatic precipitator at the Dyckerhoff Group's Geseke/Germany plant (**Fig. 6; Table 3**) was replaced with a high-performing, energy-efficient bag filter. The existing electrostatic precipitator located after the rotary kiln was not further able to comply with the legally specified limits. In addition to the optimised procedure for reducing dust emissions, Intensiv-Filter also implemented a cost-effective option. At the location of the old electrostatic precipitator a completely new housing was attached to the existing dust collection hopper. All the existing dust transportation systems could continue to be used. The conversion time was kept to a minimum using prefabricated modules and a pre-assembled filter housing. Within the space of five weeks during downtime that had already been scheduled, the equipment was installed, connected and commissioned.

The characteristics of the bag filter used are distinguished by the following key data:

- Cleaning at low pressure and in a semi-offline procedure
- Glass bags with PTFE membrane measuring 7 m in length
- Cleaning control system with the JetBus Controller®

The filter bags are cleaned by a periodic compressed air pulse at pressures of 0.15 to 3.5 MPa, depending on the filter differential pressure. At the Dyckerhoff cement plant in Geseke, a customized nozzle system from Intensiv-Filter was used. This

Tab. 3: Design data Geseke • Auslegungsdaten Geseke

Dust removal kiln- / raw mill line	
Original ESP	KHD, Germany
Required conversion time	5 weeks
Gas volume	< 240 000 m³/h
Temperature	< 230 °C
Raw gas dust content	100 g/m³
Residual dust content	< 10 mg/m³ n.c.
Cleaning mode	semi offline
Cleaning pressure	~ 0,25 MPa
Compressed air consumption	< 45 m³ / h n.c.
Filter surface area	4010 m²
Length bag filter	7000 mm
Filter material	PTFE glass fibre
Pressure loss	< 10–11 hPa

konnte, waren hochtemperaturbeständige Filtermaterialien für die Ofenlinie 2 nicht erforderlich. Ein bewährtes Polyacrylnitril-Material wurde ausgewählt. Zum Schutz des Filtermaterials vor Temperaturschäden, die durch Betriebsstörungen vor dem Schlauchfilter hervor gerufen werden könnten, entschied man sich für zusätzliche Frischluftklappen. Innerhalb der Filteranlage konnte die bestimmungsgemäße Betriebstemperatur gewährleistet werden.

Für die Modernisierung der Ofenlinie 1 musste die Anlage 10 Wochen stillgelegt werden – knapp 2 Wochen um die inneren Komponenten zu entfernen und 8 Wochen für den eigentlichen Umbau. Grundlage für die zweite Entstaubungsanlage waren die technischen Ausführungen der Ofenlinie 2. Allerdings wurde die Schlauchlänge auf 8 m erhöht. Infolgedessen konnte auch die Abreinigung der Linie 1 nochmals erhöht werden. Wie bei Linie 2 erfolgte die Auslegung bei einer Betriebstemperatur von 120 °C, die ebenfalls durch den existierenden Verdampfungskühler erreicht wurde. In diesem Fall konnte ein weiteres Mal auf hochtemperaturbeständige Filtermedien verzichtet werden. Neben dieser Änderung im Vergleich zum ersten Umbau, wurden die Vergrößerung der Rohrleitungen, eine Erweiterung der Frischluftkühlung sowie eine größere Ventilatorleistung umgesetzt. Auch in diesem Fall wurden das Schlauchfilter, das Staubtransportsystem und der Bunker in das Gehäuse der Elektrofilteranlage integriert. Dadurch konnten abermals wesentliche Einsparungen an Umbaukosten erzielt werden.

3.3 Projekt III

2007 wurde im Werk Geseke (**Bild 6; Tabelle 3**) des Dyckerhoff-Konzerns das Elektrofilter gegen ein leistungsfähiges und energieeffizientes Schlauchfilter getauscht. Das bestehende Elektrofilter hinter dem Drehrohrofen konnte die Gesetzgebervorschriften bezüglich der Grenzwerte nicht weiter erfüllen. Neben dem optimierten Verfahren zur Minderung der Staubemissionen wurde von Intensiv-Filter auch eine kostengünstige Variante umgesetzt. Am Standort des alten Elektrofilters wurde ein komplett neues Gehäuse auf den bestehenden Staubsammelrumpf aufgesetzt. Alle bestehenden Staubtransportsysteme konnten weiter genutzt werden. Die Umbauzeit wurde durch vorgefertigte Module und das vormontierte Filtergehäuse auf ein Minimum reduziert. Innerhalb von nur fünf Wochen – während eines ohnehin geplanten Stillstandes – erfolgten Montage, Umschluss und Inbetriebnahme.

Die Charakteristik des verwendeten Schlauchfilters zeichnet sich durch folgende Kennzahlen aus:

- Abreinigung mit Niederdruck und im Semi-Offline-Verfahren
- Glasschläuche mit PTFE-Membran mit 7 m Länge
- Abreinigungssteuerung mit dem JetBus Controller®.

Die Abreinigung der Filterschläuche erfolgt durch periodischen Druckluftimpuls bei Drücken von 0,15 bis 0,35 MPa, in Abhängigkeit des Filterdifferenzdruckes. Im Zementwerk Dyckerhoff, Geseke, wurde ein speziell entwickeltes Nozzle-System (ideale Düse) von Intensiv-Filter eingesetzt. Die Abreinigungseffektivität konnte signifikant verbessert werden. Das Intensiv-Filter Nozzle-System bewirkt eine optimale und ökonomische Abreinigung der Filterschläuche. Aufgrund der hohen Wirksamkeit des Nozzle-Injektors und durch die Anpassung der

significantly improved the cleaning effectiveness. The Intensiv-Filter nozzle system cleans the filter bags perfectly and economically, thereby protecting the filter media.

Due to the high efficiency of the nozzle injector and by adjusting the cycle time or the cleaning pre-pressure using the JetBus Controller®, the compressed air consumption could be significantly reduced and major savings were achieved.

4 Conclusions

The realisation of modernisation projects requires both an understanding of the manufacturing process and a high level of experience in the field of dust removal. Thus it is necessary , even with small projects, that the plant engineer deals with all the detailed questions and the challenges they bring, finds a solution and ensures a dialogue between all points of contact. This is in addition to a high degree of expertise and experience, a great interest in the individual project and a high level of motivation with regard to the customer. Such commitment reflects therefore a particular service readiness, which is necessary for the successful outcome of modernisation projects.

The modern design possibilities described for the cement plants in Deuna, Nowiny and Geseke are prime examples of the conversion and modernisation projects of Intensiv-Filter. On the basis of the specific customer conditions, each filtering installation represents a complex waste gas cleaning installation in which process engineering solutions are required and implemented. In order to design the gas cleaning installations and to realise the optimum solution, it is essential to be familiar with the details of each procedure and to specify the parameters in consultation with the operator. The planning of a gas cleaning installation for a specific requirement is only possible when all the facts are known that are relevant to the measurements, operating methods and selected materials. When implementing the set tasks, Intensiv-Filter combines the expertise with the will to provide the optimum solution to the customer and could therefore successfully implement so many modernisation projects.

Zykluszeit bzw. des Abreinigungsvordruckes durch den JetBus Controller®, ließ sich der Druckluftverbrauch senken und weitere Einsparungen konnten erzielt werden.

4 Fazit

Die Realisierung von Modernisierungsprojekten erfordert sowohl das Verständnis des jeweiligen Herstellungsprozesses als auch ein Höchstmaß an Erfahrung auf dem Gebiet der Entstaubung. So ist es notwendig, dass sich der Anlagenbauer auch bei vergleichsweise geringem Projektumfang mit allen Detailfragen und damit verbundenen Widrigkeiten auseinandersetzt, eine Lösung findet und auf allen Ebenen für den Dialog zwischen den Schnittstellen sorgt. Dies setzt neben einem hohen Maß an Know-how und Erfahrung großes Interesse am individuellen Projekt und eine starke Motivation in Bezug auf den Kunden voraus. Ein solches Engagement zeugt daher von einer besonderen Dienstleistungsbereitschaft, die zum erfolgreichen Gelingen von Modernisierungsprojekten notwendig ist.

Die beschriebenen modernen Ausführungsvarianten für die Zementwerke in Deuna, Nowiny und Geseke sind exemplarische Beispiele von Umbau- und Modernisierungsprojekten von Intensiv-Filter. Ausgehend von den kundenspezifischen Gegebenheiten stellt jede Filteranlage eine komplexe Abgasreinigungsanlage dar, in der verfahrenstechnische Lösungen gefragt sind und realisiert werden. Zur Auslegung von Gasreinigungsanlagen und der Realisierung der optimalen Lösung ist es notwendig, das jeweilige Verfahren genau zu kennen und die Randparameter gemeinsam mit dem Betreiber festzulegen. Die Planung einer Gasreinigungsanlage für einen bestimmten Bedarfsfall ist nur dann möglich, wenn alle Umstände bekannt sind, die für Bemessung, Betriebsweise und Werkstoffauswahl von Bedeutung sind. Intensiv-Filter vereint bei der Umsetzung der vorgegebenen Aufgabenstellungen sein Know-how mit dem Willen dem Kunden die optimale Lösung zur Verfügung zu stellen und konnte so viele Modernisierungskonzepte erfolgreich umsetzen.

www.intensiv-filter.com

Inserentenverzeichnis/Advertiser register

Advertiser: E-mail:	Contact Name: Tel. number:	Page:
BRAUER Maschinentechnik AG info@brauer-getriebe.de	Mr. Niels Brauer +49/2871/7033	15
Cemtec Cement and Mining Technology GmbH info@cemtec.at	Mr. Franz Plochberger +43/7223/83620	27
Eberhard GmbH	Mr. Michael Hünerlage	OBC
EMDE Industrie-Technik GmbH info@emde.de	Ms. E. Schmiedl +49/3425/81980	25
HEKO Ketten GmbH geiping@heko.com	Mr. M.J. Geiping +49/2377/91800	Bount Insert
Oyak Cement Group deniz.karateke@omd.com	Ms. Deniz Karateke +90/415/6460	7
Gebr. Pfeiffer AG becht-hasenbein@gpag.com	Ms. Bärbel Becht-Hasenbein +49/631/4161120	Bount Insert
RUSSIG Fördertechnik GmbH & Co. KG info@russig.de	Mr. Carsten Russig +49/2521/14091	13
Sandvik Mining and Construction Central Europe GmbH	+49/201/1785-300	5
Siebtechnik GmbH sales@siebtechnik-gmbh.de	+49/208/580-100	37
Siemens AG erika.stobbe@siemens.com	Ms. Erika Stobbe	11
THORWESTEN VENT GmbH thorwesten.vent@thorwesten.com	Mr. Vincent Grosskopf +49/2521/9391-35	Bount Insert
ThyssenKrupp Fördertechnik GmbH info.tkfen@thyssenkrupp.com	Ms. Karin Wenzel +49/2524/30-260	Bount Insert