

Project Report

RWE power plant Weisweiler ensures mass flow using the Matrox-lining system

RWE Kraftwerk Weisweiler sichert Massefluss mit dem Matrox-Auskleidungssystem





Matrox beats steel

Matrox schlägt Stahl

Coal-fired power plants are among the largest of all industrial plants. Engineers move thousands of cubic metres of concrete in order to build the gigantic boiler and engine rooms for steam turbines and electricity generators as well as cooling towers and coal bunkers over an area of several hundreds of thousand square metres; in some of these plants, a grown man could easily hide behind one of the turbine blades. At many decisive points, these giants of technology rely on hightech plastics – for example on the lining system from the Matrox series produced by Röchling Industrial SE & Co. KG.

Five boilers supply hundreds of thousands with electricity

Example: The RWE Weisweiler power plant. Five boiler systems feed around 2 300 megawatts of electricity into the public network. Over the course of a year, this amounts to a total of several billion kilowatt hours. In each of the years from 2004 to 2006, 17 500 000 000 kilowatt hours were fed into the mains network – enough to power a full-sized city for a year. To achieve such a performance, it goes without saying that the boilers have to be supplied reliably with fuel round the clock. The quantity of lignite required by the power plant is correspondingly high. The plant itself is fitted with a flue-gas desulfurisation system, combustion technology which is low in nitrogen oxide, upstream gas turbines as well as long-distance heat extraction, and is one of the cleanest of its kind. To ensure that the supply does not dry up, the furnaces in Weisweiler are fed by no fewer than eight coal bunkers, in which the fuel needed for power generation is kept in readiness. Taken together, these bunkers have enough capacity for around 12 000 tons of coal, which is brought from the Inden open-cast mine between Eschweiler and Jülich.

Kohlekraftwerke gehören zu den größten Industrieanlagen. Um die gigantischen Kessel- und Maschinenhäuser für Dampfturbine und Stromgenerator, um Kühltürme und Kohlenbunker auf einer Grundfläche von etlichen 100.000 Quadratmetern zu errichten, bewegen Ingenieure tausende Kubikmeter Beton; hinter den Turbinenschaufeln in einigen dieser Werke könnten sich gestandene Männer verstecken. An entscheidender Stelle sind diese Technik-Riesen auf Hightech-Kunststoffe angewiesen – zum Beispiel auf das Auskleidungssystem aus der Matrox-Familie von Röchling Industrial SE & Co. KG.

Fünf Kessel versorgen Hunderttausende mit Strom

Beispiel: Das RWE-Kraftwerk Weisweiler. Fünf Kesselanlagen speisen hier Strom mit einer Brutto-Leistung von rund 2.300 Megawatt ins Netz – über's Jahr gerechnet kommen so einige Milliarden Kilowattstunden zusammen. 2004 bis 2006 waren es je 17.500.000.000 Kilowattstunden – genug, um eine ansehnliche Großstadt ein Jahr unter Spannung zu halten. Dafür müssen die Kessel natürlich rund um die Uhr sicher mit Brennstoff versorgt werden. Entsprechend hoch ist der Braunkohlebedarf des Kraftwerks, das übrigens mit Rauchgasentschwefelung, einer stickoxidarmen Verbrennungstechnologie, vorgeschalteten Gasturbinen und Fernwärme-Auskopplung zu den sauberen Vertretern seiner Zunft gehört. Damit der Nachschub nicht abreißt, stehen den Feuerungsanlagen in Weisweiler nicht weniger als acht Kohlebunker zur Seite, in denen der Brennstoff für die Stromerzeugung bereitgehalten wird. Zusammen fassen diese Bunker rund 12.000 Tonnen Kohle, die aus dem Tagebau Inden zwischen Eschweiler und Jülich herantransportiert werden.



Lignite-fired power plants are masterpieces of the engineer's art which, at some of their most crucial points, depend on high-performance plastics such as those of the Matrox series produced by Röchling.

Braunkohlekraftwerke sind ingenieurtechnische Meisterleistungen, die an entscheidender Stelle auf Hightech-Kunststoffe wie die Matrox-Familie von Röchling angewiesen sind.

The Weisweiler power plant is located in the lignite-field near Eschweiler on the lower Rhine. The first decision to construct a lignite-fired power plants at Weisweiler was taken in 1913. Electricity was first generated by the present Weisweiler plant in 1955. By 1975, eight block systems were put into operation. In the mid 1980s, all of these blocks were equipped with flue-gas desulfurisation systems, and their boilers converted to produce a minimum of NOx (de-noxing). This work was concluded in 1989.

In 2006/2007, RWE Power AG commissioned two topping gas turbines in the 600-megawatt blocks G and H at the Weisweiler power plant. Their net output is 190 megawatts and they top the lignite blocks as an energy-efficient addition to the plant's production. In this way, they permit the use of a base-load power plant for medium and peak-load requirements. The gas does not replace coal, but instead supplements it. As before, the lignite-fired blocks are used to generate base-load power.

Der Kraftwerksstandort Weisweiler ist im rheinischen Braunkohlerevier nahe der Stadt Eschweiler gelegen. 1913 wurde erstmals der Bau eines Braunkohlekraftwerks am Standort Weisweiler beschlossen. Die erste Stromerzeugung des heutigen Kraftwerks Weisweiler erfolgte 1955. Bis 1975 wurden acht Blockanlagen in Betrieb genommen. Ab Mitte der 80er Jahre wurden alle Blöcke mit Rauchgasentschwefelungsanlagen ausgestattet und ihre Kessel mit dem Ziel der NOx-Minderung (Entstickung) umgebaut. Die Arbeiten wurden 1989 abgeschlossen.

2006/2007 hat die RWE Power AG zwei Vorschaltgasturbinen an den 600 Megawatt (MW)-Blöcken G und H im Kraftwerk Weisweiler in den kommerziellen Betrieb gestellt. Sie verfügen über eine Nettoleistung von 190 Megawatt und sind den Braunkohleblöcken als energieeffiziente Ergänzung vorgeschaltet. So ermöglichen sie den Einsatz eines Grundlastkraftwerks in der Mittel- und Spitzenlast. Dabei verdrängt das Gas nicht die Kohle, sondern ergänzt diese. Die Braunkohleblöcke werden weiter wie bisher durchgängig zur Grundlaststromerzeugung genutzt.

Facts and figures on the Weisweiler power plant

Power-plant type	Lignite-fired superpower plants with six blocks and two topping gas-turbine systems (VGT)	
Application	Base load (lignite-fired blocks), medium and peak load (VGT)	
Commissioning	1955-1975 (lignite-fired blocks); 2006-2007 (VGT)	
Average lignite-coal consumption 2004-2006	million t/a	21,75
Capacity (gross)*	MW	2.293
Capacity (net)*	MW	2.097
No. of blocks	150 MW	2 blocks C, D
	300 MW	2 blocks E, F
	600 MW	2 blocks G,H
	270 MW	2 VGT
Average gross power generation 2004-2006	TWh	17,52
Location of plant	Eschweiler, Nordrhein-Westfalen	

*without VGT Source: RWE Power AG

Daten, Zahlen, Fakten – Kraftwerk Weisweiler

Kraftwerkstyp	Braunkohlengroßkraftwerk mit sechs Blöcken und zwei Vorschaltgasturbinenanlagen (VGT)	
Einsatzbereich	Grundlast (Braunkohleblöcke), sowie Mittel- und Spitzenlast (VGT)	
Inbetriebnahmen	1955-1975 (Braunkohleblöcke); 2006-2007 (VGT)	
gemittelter Braunkohleneinsatz 2004-2006	Mio. t/a	21,75
Leistung (brutto)*	MW	2.293
Leistung (netto)*	MW	2.097
Anzahl der Blöcke	150 MW	2 Blöcke C, D
	300 MW	2 Blöcke E, F
	600 MW	2 Blöcke G,H
	270 MW	2 VGT
gemittelte Brutto-stromerzeugung 2004-2006	TWh	17,52
Lage des Kraftwerks	Stadt Eschweiler, Nordrhein-Westfalen	

*ohne VGT Quelle: RWE Power AG

4 High-Performance Plastics



“Inden” open-cast mine: The lignite contains up to 62 per cent water as well as silica sand. This impedes the mass flow and increases wear and tear
Tagebau Inden: Die Braunkohle enthält bis zu 62 Prozent Wasser und zudem Quarzsand. Das erschwert den Massefluss und erhöht den Verschleiß

Here lies the challenge. Experts assume that the gigantic bucket-wheel excavators will stay in operation at that open-cast mine until 2035 and will be able to satisfy the enormous hunger of the Weisweiler boilers (which, according to the operator is around 22 million tons of lignite per year) without any difficulty. However, it is the quality of the material which causes problems: The coal from the Inden open-cast field contains up to 62 per cent water, which is extremely high, even for lignite. This makes both transport and intermediate storage difficult, because the storage containers become clogged if the fuel sticks to the walls of the bunker. This would result in more complex and costly cleaning operations which may even disrupt the supply of coal to the furnaces. In order to ensure optimum mass flow, it is therefore essential to prevent even the slightest deposits of material on the surfaces. Challenge number two: The lignite from the Inden coalfield contains silica sand which is extremely abrasive and would wear down unprotected concrete bunker walls in a short space of time.

The bunkers function reliably – thanks to Matrox

There is no need to fear interruptions in supply. Because the bunker systems at the boilers are lined with plastic sheets whose resistance to wear is superior to even that of steel. At the lignite-fired power plant in Weisweiler, it was decided to use extremely strong sheets of the Matrox product series made by Röchling Industrial SE & Co. KG. The Matrox lining provides this logistic bottleneck with a highly resistant skin which prevents material from caking on the surface and is not worn down or damaged by either silica sand or the violent impact of large lumps of coal when the bunkers are being filled from a height of up to 20 metres.

Und genau hier liegt die Herausforderung. Zwar gehen Fachleute davon aus, dass die riesigen Schaufelradbagger in jenem Tagebau noch bis 2035 zu tun haben werden – bis dahin lässt sich der Bedarf der Weisweiler Kessel, der nach Betreiberangaben bei rund 22 Millionen Tonnen Braunkohle pro Jahr liegt, problemlos stillen. Doch die Beschaffenheit des Brennstoffs bereitet Schwierigkeiten: Die Braunkohle aus dem Indener Tagebau-Revier enthält bis zu 62 Prozent Wasser und ist damit sogar für Braunkohle recht feucht. Das erschwert Transport und Zwischenlagerung, denn wenn der Brennstoff an den Bunkerwänden klebt, drohen die Zwischenspeicher zu verstopfen. Ein hoher Reinigungsaufwand wäre die Folge – unter Umständen könnte sogar der Kohle-Nachschub für die Feuerung versiegen. Um einen optimalen Massenachfluss sicherzustellen, gilt es also, Anhaftungen an den Oberflächen möglichst schon im Ansatz zu verhindern. Herausforderung Nummer zwei: Die Indener Braunkohle enthält Quarzsand, der sehr abrasiv ist und ungeschützte Bunkerwände aus Beton in kürzester Zeit verschleifen würde.





Lignite-fired power plants require huge quantities of fuel: In each of the past few years around 22 million tons of it passed through the bunkers at the RWE plant in Weisweiler

Braunkohlekraftwerke benötigen viel Brennstoff: Im RWE-Kraftwerk Weisweiler gingen in den vergangenen Jahren jeweils rund 22 Mio. Tonnen durch die Bunker

RWE has long experience in the use of plastics as lining material for lignite bunkers. However, there were a number of important factors which prompted the company to decide in favour of Matrox, which was developed by Röchling especially for the transport of bulk material in the mining industry. Besides its outstanding resistance to wear and its high impact resistance, the engineers of the operating company emphasise its extremely low surface friction. Matrox reduces the adhesion forces between the bulk material and the walls of the hopper, thereby allowing it to flow freely. According to the responsible material group (UHMW) and information from RWE, there was no better alternative material for handling moist raw lignite.

BIS Maintenance Südwest GmbH from Heinsberg and its affiliate Gerüstbau BIS arnholdt GmbH from Gelsenkirchen carried out the lining work in the bunker of the power plant in just 21 days, working in three shifts a day.

Die Bunker arbeiten zuverlässig – dank Matrox

Versorgungsausfälle sind nicht zu befürchten. Denn die zu den Kesseln gehörenden Bunkeranlagen sind mit Kunststoffplatten ausgekleidet, die hier in puncto Verschleißfestigkeit sogar Stahl in die zweite Reihe verweisen. Im Braunkohlekraftwerk Weisweiler fiel die Wahl auf die extrem robusten Platten aus der Matrox-Produktfamilie von Röchling Industrial SE & Co. KG. Die Matrox-Auskleidung stattet das logistische Nadelöhr mit einer äußerst widerstandsfähigen Haut aus, die Material-anbackungen verhindert, von Quarzsand kaum verschlissen wird und natürlich auch die heftigen Stöße durch das Aufschlagen der Kohlebrocken beim Befüllen der Bunker – aus bis zu 20 Metern Höhe – wegsteckt.

Bei RWE verfügt man über große Erfahrung mit Kunststoffen als Auskleidungsmaterial für Braunkohlebunker. Für die Wahl des Matrox-Werkstoffs, der von Röchling speziell für die Schüttgutförderung und die Bergbauindustrie entwickelt wurde, sprachen aus Sicht des Unternehmens einige Argumente. Neben der hervorragenden Verschleißfestigkeit und der hohen Schlagzähigkeit des Werkstoffs führen auch die Experten des ausführenden Unternehmens vor allem seine außergewöhnlich niedrige Oberflächenreibung an – Matrox verringert die Haftungskräfte zwischen Schüttgut und Trichterwänden so, dass das Material optimal strömen kann. Für den Kontakt mit der feuchten Rohbraunkohle gab es zur eingesetzten Werkstoffgruppe (UHMW) auch nach RWE-Angaben keine bessere Alternative.

Die BIS Maintenance Südwest GmbH, Heinsberg, hat in Zusammenarbeit mit dem werkseigenen Gerüstbau BIS arnholdt GmbH, Gelsenkirchen, die Auskleidung des Kraftwerkbunkers in nur 21 Tagen im Dreischichtbetrieb durchgeführt.

Sharp angles and corners often cause the material to cake in the bunker. For this reason, these critical points were evened out by attaching moulded corner sheets.

Spitze Winkel und Ecken führen häufig zum Anbacken des Schüttguts. Diese Stellen wurden daher mit geformten Eck-Formplatten ausgearbeitet.



6 High-Performance Plastics



Matrox – The complete lining system

Matrox linings prevent wear and allow free mass flow in virtually every area of bulk logistics

Matrox – Auskleidung mit System

Auskleidungen mit Matrox verhindern Verschleiß und ermöglichen den Massefluss in praktisch allen Bereichen der Schüttgut-Logistik

The sheets are highly durable and easy to install

After numerous studies and wear resistance testing (e.g. using the widespread sand-slurry process) the engineers participating in the project expect the Matrox lining to last substantially longer than steel plating on the walls of the bunker. The Matrox lining also proved its worth in highly demanding fire-behaviour tests. Also its low weight and cost-effectiveness give it the advantage over steel in this application. The low weight of the Matrox sheets also makes it easier to install this type of protective plastic armouring. The choice of Matrox sheets instead of heavy steel plates not only reduces the weight acting on the structure of the bunkers, the plastic elements are also relatively easy to handle and to mount on the walls – on steel for example, by stud welding. For a concrete wall however, simple countersunk-head screws and expansion plugs are perfectly adequate. The entire wall area of a coal bunker in block F of the Weisweiler plant measuring approximately 2 500 square metres (including removal of the existing lining!) – was fully lined and ready for use in 21 days working in three shifts. In the meantime, most of the boiler bunkers at the plant have now been lined with sturdy sheets of high-performance Matrox polymer.

Platten halten lange und sind leicht zu verlegen

Unterm Strich erwarten die am Projekt beteiligten Ingenieure nach vielen Tests und Verschleiß-Prüfungen – zum Beispiel nach dem verbreiteten Sand-Slurry-Verfahren, dass die eingesetzte Matrox-Auskleidung deutlich länger halten wird als eine Stahlpanzerung der Bunkerwände. Auch in aufwendigen Brandversuchen konnte die Matrox-Auskleidung überzeugen. Gegenüber Stahl kann die Kunststoff-Lösung zudem durch niedrigere Kosten und ein geringeres Gewicht punkten. Das niedrige Gewicht der Matrox-Platten erleichtert zudem das Verlegen der schützenden Kunststoff-Rüstung. Denn die Wahl der Matrox-Platten an Stelle einer schwereren Stahl-Auskleidung entlastet nicht nur die statische Konstruktion der Silos, die Kunststoff-Elemente lassen sich auch vergleichsweise leicht handhaben und einfach an den Bunkerwänden befestigen – auf Stahl etwa per Bolzenschweißen; ist eine Betonwand zu verkleiden, genügen einfache Senkkopfschrauben und Spreizdübel. Die etwa 2.500 Quadratmeter messenden Wandflächen eines Kohlebunkers im Block F des Weisweiler Kraftpakets waren daher – inklusive Demontage der bisherigen Auskleidung – im Dreischichtbetrieb schon nach



Finished in 21 days:
The inside of the bunker
during lining work

Nach 21 Tagen fertig:
Blick in den Bunker während
der Auskleidungsarbeiten



Countless applications:
Excavator shovels, dumper skips and railway trucks are just three examples for the countless possible uses for Matrox

Zahllose Einsatzgebiete:
Baggerschaufeln, Kippermulden und Eisenbahnwaggons sind nur drei Beispiele für die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Matrox

In many areas the perfect solution

The RWE lignite-fired power plant is of course not the only project in which Matrox linings prove their value. Other applications include marine cargo holds, conveying ducts, vibrating-conveyor troughs, collecting hoppers, and skips and shovels on construction vehicles – in a word practically every field of bulk-good logistics where machines and equipment have to be protected against wear and tear and the smooth flow of material is essential. Coal is just one of many materials which Matrox linings are able to withstand: The long list also includes gypsum, sand, clay, bulk chemicals in powder or granule form, foodstuffs such as flour, various types of ore and even hot asphalt.

According to RWE, plastic linings will continue to play an important part in new lignite facilities and overhauling is scheduled for a number of existing plants in the near future. Some of these make use of similar plastic linings which have held out for three decades – and perhaps helped to avoid a number of power cuts caused by clogged coal bunkers. In Weisweiler too, the specialists from Bilfinger-Berger will soon have more work to do: The energy supplier RWE has already placed follow-up orders for the lining of more bunkers.

21 Tagen betriebsfest verlegt. Inzwischen ist ein Großteil der Kesselbunker des RWE-Kraftwerks Weisweiler mit robusten Platten aus einem Matrox Hightech-Polymer ausgekleidet.

In vielen Einsatzgebieten die optimale Lösung

Das RWE-Braunkohlekraftwerk ist natürlich nicht das einzige Projekt, in dem sich Matrox-Auskleidungen bewähren – andere Einsatzgebiete sind beispielsweise Schiffsladeräume, Transportrinnen, Vibrationsförderwannen, Auffangtrichter und Mulden- oder Schaufel- auskleidungen von Baufahrzeugen – praktisch alle Bereiche der Schüttgut-Logistik, in denen Maschinen oder Anlagen vor Verschleiß bewahrt und der reibungslose Massefluss der Schüttgüter sichergestellt werden muss. Kohle ist nur eines von vielen Gütern, gegen die Matrox-Auskleidungen gefeit sind: Auf der Liste stehen unter anderem auch Gips, Sand, Ton, pulverförmige, als Schüttgut gehandelte Chemikalien, Lebensmittel wie Mehl, diverse Erze und sogar heißer Asphalt.

Bei Braunkohle-Neuanlagen werden Kunststoff-Auskleidungen nach RWE-Angaben natürlich weiter eine wichtige Rolle spielen – und bei einigen Altanlagen stehen schon in naher Zukunft Erneuerungen an. Hier haben ähnliche Kunststoff-Auskleidungen zum Teil drei Jahrzehnte durchgehalten – und vielleicht den einen oder anderen Blackout durch verstopfte Bunker vermieden. Auch in Weisweiler werden die Spezialisten von Bilfinger-Berger bald wieder aktiv: Der Energiekonzern RWE hat bereits Folgeaufträge für die Auskleidung weiterer Bunker erteilt.



Information about the Matrox-lining system:
Info über das Matrox-Auskleidungssystem:
info.industrial@roechling.com

Röchling Industrial SE & Co. KG

Röchlingstr. 1

49733 Haren

T +49 5934 701-0

F +49 5934 701-299

info.industrial@roechling.com

www.roechling.com/haren