



Pandolfo Alluminio S.p.A.

Ein Presswerk wie aus dem Lehrbuch

A textbook extrusion plant

„Liefern Sie uns eine detaillierte Materialflussplanung einschließlich aller baulichen Änderungen für die Automatisierung der Korbtransporte und für die mittelfristige Produktionssteigerung auf 35.000 Tonnen jährlich!“ Mit diesem Auftrag, den Gianfranco Pandolfo, Vorstandsvorsitzender und Hauptgesellschafter des italienischen Strangpresswerkes Pandolfo Alluminio dem Logistikspezialisten Herrmann + Hieber erteilte, startete ein in der Branche einzigartiges Modernisierungs- und Ausbauprogramm. Dieser Plan wurde erstellt und – in mehreren Stufen – konsequent umgesetzt. Das Ergebnis setzt neue Maßstäbe in der Branche.

Pandolfo Alluminio S.p.A. mit der Zentrale im norditalienischen Padua gehört heute ohne Zweifel zu den führenden europäischen Strangpress-Spezialisten. Das mittelständische, familiengeführte Unternehmen wurde 1969 gegründet und beschäftigt etwa 400 Mitarbeiter. Es produziert im Werk Lentiai (Feltre) auf vier Pressenlinien bis zu 32.000 Tonnen jährlich. Im Werk Feltre, etwa 5 Kilometer vom Presswerk entfernt, betreibt die Pandolfo-Gruppe darüber hinaus eine leistungsstarke Profilmbearbeitung und Oberflächenveredlung.

Der Anspruch auf eine führende Rolle unter den europäischen Presswerken – die schließlich ih-

“Please provide us with a detailed material flow plan including all the necessary structural changes for the automation of rack transport and for a medium-term production increase to 35,000 tonnes per year!” That order, given to the logistics specialist Herrmann + Hieber by Gianfranco Pandolfo, Chairman of the Board and CEO of the Italian extrusion plant Pandolfo Alluminio, set in motion a modernisation and extension programme unique in the branch. The plan was prepared and – in discrete stages – consistently implemented. The result sets new standards in the branch.

Pandolfo Alluminio S.p.A., with its headquarters in Padua in northern Italy, is today without doubt one of the leading European extrusion specialists. The medium-sized, family-run company was founded in 1969 and employs about 400 people. At the Lentiai (Feltre) works it produces up to 32,000 tonnes of extrusions per year on four extrusion lines. At the Feltre works about 5 kilometres away from the extrusion plant the Pandolfo group also operates an efficient machining and surface finishing facility.

The claim to be playing a leading part among European extrusion plants – which for their part are ultimately among the most efficient suppliers in the world – is based on the extensive and comprehensive expansion and modernisation programme started by Pandolfo in 2003. The aims of the project were:

- to optimise capacities for heat treatment, packaging and storage,*
- flexible automation of the material flow from the presses to the finished-goods store and packaging,*
- in addition, to improve the transparency of production;*



Automatikkran (über die gesamte Hallenbreite) vor den Wärmebehandlungsöfen, mit Sicherheitskorb (Bilder: H + H)

Automatic crane (across the full width of the shed) in front of the heat treatment furnace, with safety case (photos: H+H)

the position and processing status of each individual job can be visualised by the new control system at any time.

In all, Pandolfo is investing 15 million euros on the project.

As its partner for this comprehensive task Pandolfo decided on Herrmann + Hieber. Together with Pandolfo H + H worked out a general plan which – after approval by the customer – was implemented in a number of stages in such manner that section production was hardly affected at all. When the fourth and for the time being final stage of this comprehensive project is completed in 2008 Pandolfo Alluminio's competitiveness will have been substantially strengthened. The project is now at the point where the sawn section lengths are stacked in racks and transported further on. Up to that point Pandolfo has already optimised the working sequences on all four presses. The plan covers flexible automation of the next working steps: heat treatment, storage and packaging. This promises considerable rationalisation potential for the operation and also a substantial production increase in the space available.

The particular challenge of the project stems from the demand for maximum flexibility. The assignment of materials to furnaces and packing positions according to need drastically increases the number of logistical options. In 2003 when the project started, it was first necessary to enlarge and modernise the heat treatment capacities. Two older heat treatment furnaces were dismantled and replaced by new units. In 2005 the plant's heat treatment capacity was again massively increased by the commissioning of a further large furnace unit (furnace No. 7 from Otto Junker). Today, a total of 7 furnaces are available.

The racks with 8-metre section lengths (max. 1650 kg) pass through furnaces Nos. 1 and 2 in 4-high stacks, in each case two racks in line at a time one behind the other. Furnace No. 1 is approached by two roller tracks (and

rerseits zu den weltweit leistungsfähigsten Anbietern gehören - ist in dem umfangreichen und umfassenden Erweiterungs- und Modernisierungsprogramm begründet, das Pandolfo im Jahre 2003 gestartet hat. Die Ziele dieses Projektes sind:

- die Optimierung der Kapazitäten in Wärmebehandlung, Verpackung und Lagerung,
- die flexible Automatisierung des Materialflusses von der Presse bis hin zum Fertiglager und zur Verpackung.
- Zudem soll die Transparenz der Produktion verbessert werden. Position und Bearbeitungsstatus eines jeden einzelnen Auftrages werden durch das neue Steuerungssystem zu jedem Zeitpunkt sichtbar gemacht.

Insgesamt investiert Pandolfo im Rahmen dieses Projektes 15 Mio. Euro.

Als Partner für dieses umfassende Vorhaben entschied sich Pandolfo für Herrmann + Hieber. H+H erarbeitete gemeinsam mit Pandolfo zu Beginn des Projektes einen Generalplan, der dann – nach Genehmigung durch den Kunden – in mehreren Schritten umgesetzt wurde, und zwar so, dass die Profilproduktion nur unwesentlich beeinträchtigt wurde. Wenn die vierte und vorläufig letzte Stufe



Transport von Profilkörben mit Hilfe des Automatikkrans

Transport of section racks with the help of the automatic crane

dieses umfassenden Projektes im Jahre 2008 abgeschlossen sein wird, hat Pandolfo Alluminio seine Wettbewerbsfähigkeit entscheidend gestärkt.

Das Projekt setzt an der Stelle an, an der die gesägten Profilabschnitte, in Körben gestapelt, weitertransportiert werden. Bis zu diesem Punkt hatte Pandolfo die Abläufe an allen vier Pressen bereits optimiert und automatisiert. Die Planung umfasst die flexible Automatisierung der nachfolgenden Arbeitsgänge: Wärmebehand-



Laser-Kontrollplatz an der Einschleusung externer Körbe vor dem Profilstapler

Laser checking point at the entry of racks from outside, ahead of the ' section stacker

deln, Lagern, Verpacken. Sie verspricht dem Betrieb ein beachtliches Rationalisierungspotenzial und zudem eine deutliche Produktionssteigerung auf dem verfügbaren Raum. Die besondere Problematik dieses Vorhabens ist in der Forderung nach maximaler Flexibilität begründet. Durch die beliebige Zuordnung des Materials zu Ofenanlagen und Packplätzen ist die Anzahl der logistischen Optionen drastisch vergrößert.

Im Jahre 2003, zum Projektstart, mussten zunächst die Wärmebehandlungskapazitäten ausgebaut und modernisiert werden. Es wurden zwei ältere Wärmebehandlungsöfen abgerissen und durch neue Anlagen ersetzt. Im Jahre 2005 wurde die Wärmebehandlungskapazität des Werkes durch die Inbetriebnahme einer weiteren Großofenanlage (Otto Junker) noch einmal massiv gesteigert. Heute stehen insgesamt 7 Ofenanlagen zur Verfügung.

Die Körbe mit den 8 Meter langen Profilabschnitten (max. 1650 kg) durchlaufen die Öfen Nr. 1 und 2 in Vierfach-Stapeln, jeweils zwei Körbe hintereinander. Ofen Nr. 1 wird von 2 Rollenbahnen angefahren (nimmt mithin 16 Körbe auf), Ofen Nr. 2 von drei Rollenbahnen (24 Körbe). Die Öfen Nr. 3 und 4 sind elektrisch beheizt und werden für Sonderaufgaben der Wärmebehandlung genutzt. Die Öfen Nr. 5 und 6 sind gasbeheizt und werden für kleinere Chargen individuell betrieben; sie nehmen jeweils 8 Körbe auf. In Ofen Nr. 7, dem zuletzt installierten Großofen, finden drei Fünffach-Korbstapel nebeneinander und jeweils zwei hintereinander Platz. Insgesamt kann dieser Ofen 30 gefüllte Körbe aufnehmen.

Im Bereich der Wärmebehandlung fordert Pandolfo Alluminio, dass die gesamte Produktion von allen vier Pressen jedem der insgesamt sieben Wärmebehandlungsöfen beliebig zugeordnet werden kann. Der Betrieb ist somit frei, die einzelnen Chargen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten, ohne jede Einschränkung, auf die vorhandenen Ofenanlagen zu verteilen. Zudem besteht selbst-

can accommodate 16 racks) and furnace N. 2 by three roller tracks (24 racks). Furnaces 3 and 4 are electrically heated and are used for special heat treatment tasks. Furnaces 5 and 6 are gas fired and are operated individually for smaller charges; they each take 8 racks. In furnace No. 7, the most recently installed large furnace, three five-high rack stacks next to one another and in each case two in line behind one another can be accommodated, so this furnace can take 30 full racks.

In the heat treatment area Pandolfo Alluminio required that the total production of all four presses should be able to go to any of the total of seven heat treatment furnaces, as desired. This allows the operation to distribute individual charges among the existing furnaces in accordance with various points of view, without any

limitation. In addition, of course, there is the option of bypassing the heat treatment entirely. Loading of all the furnaces is carried out by an automatic crane (crane No. 1), which moves across the full width of the shed. Here, the automatic crane is as it were the link element between the presses and the heat treatment. The racks, filled by the stacking machines, are stored intermediately by the crane at deposition points under the crane's path and are assigned to the respective furnace as necessary. For this, the racks are stacked in front of the furnace on the correct roller track and moved into the furnace. At the exit from any furnace the heat treated goods are checked, and for this purpose Pandolfo has installed special testing points. All racks that emerge from the heat treatment furnaces go through these checks. The heat treatment



Zweiachsig verfahrbarer Automatikkran Nr. 4

Automatic crane no. 4, which can move in two axes

process data are recorded by the transport control system (TCS), archived and transmitted to the plant's master-computer level for charge tracking purposes in the context of the quality assurance system.

The checked racks are stored intermediately and then moved to individual packing positions as necessary. The requirement for unrestricted flexibility applies in this area as well: any rack can be assigned to any packing position. For this work area a so-far unique transport and storage system was developed. Having regard to the numerous transport options and the large storage area entailed by them, a system of several automatic cranes was provided. The crane units involved operate with redundancy, i.e. they co-ordinate their actions flexibly with one another. Moreover, as a special feature automation of all the transport and storage movements is provided, in which all the transport units are involved. In practice this means that for every need, the optimum (shortest path, least number of individual movements, etc.) is sought. This takes place having regard to the system as a whole, i.e. the rack movements are co-ordinated automatically in accordance with the specified optimum.

These transport operations are carried out by cranes Nos. 2A, 2B and 3. Crane No. 3 is the only one that can move in three axes and this allows the use of additional storage areas between the furnace units. Another automatic crane (crane No. 4) is provided for the transport of goods to be sent out at the Feltre works. These sections have to be restacked in special racks and crane No. 4 serves the restacking station.

In planning this area it had to be ensured that the floor of the shed allows freedom of movement and is not obstructed by transport units. That was achieved by shifting the rack transport operations as much as possible to the edges. Full racks are transported at floor level and empty ones for the most part 3 metres above floor level.

The packing positions are ar-

verständlich die Option, auf eine Wärmebehandlung ganz zu verzichten.

Für die Beschickung aller Öfen ist ein Automatikkran (Kran Nr. 1) zuständig, der über die gesamte Hallenbreite verfährt. Der Automatikkran ist hier gleichsam das Bindeglied zwischen den Pressen und der Wärmebehandlung. Die an den Stapleinrichtungen gefüllten Körbe werden mit Hilfe des Kranes auf Stellplätzen unterhalb der Kranbahn zwischengelagert und bei Bedarf dem jeweiligen Ofen zugeordnet. Dazu werden die Körbe vor dem Ofen auf der jeweiligen Rollenbahn gestapelt und in den Ofen eingefahren.

Am Ausgang eines jeden Ofens wird die wärmebehandelte Ware kontrolliert. Dazu hat Pandolfo spezielle Prüfplätze installiert. Sämtliche Körbe, die den Wärmebehandlungsofen verlassen, werden durch diese Kontrolle erfasst. Die Prozessdaten der Wärmebehandlung werden durch das Transport-Leit-System (TLS) erfasst, archiviert und der übergeordneten Betriebsrechnerebene des Werkes zur Chargenverfolgung im Rahmen des QS-Systems zur Verfügung gestellt.

Die kontrollierten Körbe werden zwischengelagert und bei Bedarf den einzelnen Packplätzen zugeführt. Auch in diesem Bereich gilt die Forderung nach uneingeschränkter Flexibilität: Jeder Korb kann jedem Packplatz zugeordnet werden. Für diesen Arbeitsbereich wurde ein bisher einzigartiges Transport- und Lagersystem entwickelt.

Aufgrund der vielfältigen Transportoptionen und der dadurch bedingt größeren Lagerfläche wurde ein System von mehreren Automatikkränen vorgesehen. Die beteiligten Krananlagen arbeiten redundant, d.h. sie stimmen ihre Aktionen flexibel untereinander ab. Darüber hinaus ist als Besonderheit eine automatische Optimierung aller Transport- und Lagerbewegungen vorgesehen, in die sämtliche Transportanlagen eingebunden sind. In der Praxis bedeutet dies, dass für jede Anforderung automatisch das Optimum

(kürzester Weg, geringste Anzahl von Einzelbewegungen u.a.) gesucht wird. Das geschieht unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, d.h. die Korbbewegungen werden nach Maßgabe des vorgegebenen Optimums automatisch koordiniert.

Für diese Transporte sind die Krananlagen Nr. 2A, 2B und 3 zuständig. Kran Nr. 3 ist als einziger in drei Achsen verfahrbar und erschließt so zusätzliche Lagerfläche zwischen den Ofenanlagen. Ein weiterer Automatikkran (Kran Nr. 4) ist für den Transport der auszuschießenden Ware vorgesehen, die in speziellen Körben der Weiterverarbeitung im Werk Feltre zugeführt wird. Diese Profile müssen in spezielle Körbe umgestapelt werden. Die Andienung der Umstapelstation übernimmt Kran Nr. 4.

Bei der Planung dieses Bereiches kam es darauf an, dass der Hallenboden frei begehbar bleibt und nicht durch Transportanlagen verbaut ist. Das wird erreicht, indem der Korbtransport so weit wie möglich in die Randbereiche verlagert wurde. Der Transport der vollen Körbe erfolgt am Boden, der Leerkorbtransport erfolgt generell 3 Meter über Flur.

Im Anschluss an die Lagerflächen sind die Packplätze angeordnet. Auch in diesem Bereich können die Packplätze aus allen Lagerbereichen automatisch versorgt werden. Die Körbe werden dazu von einem der Automatikkrane 2 und 3 auf die jeweilige Rollenbahn aufgesetzt und dem vorgesehenen Packplatz automatisch zugeführt. Derzeit stehen insgesamt sieben Packplätze zur Verfügung. Jeder Packplatz ist mit Hilfsmitteln ausgestattet, die den Packern die Arbeit erleichtern und die Packleistung steigern helfen. Die fertig verpackte Ware wird mit Hilfe von Flurförderzeugen ins Fertiglager abtransportiert, das in einem neuen Anbau (im Aufstellungsplan noch nicht sichtbar) am Ende der Pressenhalle untergebracht ist.

Der gesamte Ablauf wird von einem zentralen Transportleitsystem gesteuert. Dieses System, das



Leerkorb-Rücktransport mittels Automatikkran und aufgeständerter Rollenbahn

Return transport of empty crates by the automatic crane and overhead roller track

auch die Produktionsplanung unterstützt, wurde von H+H gemeinsam mit der Firma Aberle Steuerungstechnik in Leingarten entwickelt. Bei Pandolfo wurde das System bereits in der ersten Phase der Projektabwicklung installiert, so dass die nacheinander realisierten Bereiche schrittweise ins System integriert werden konnten. Das zentrale Transportleitsystem erfasst sämtliche Profilkörbe über Barcodes und verwaltet diese bis zur Einlagerung der verpackten Ware. Es ist mithin zu jedem Zeitpunkt in der Lage, Auskunft über die aktuelle Position eines jeden Korbes zu geben. Diese Fähigkeit macht das Transportleitsystem zu einer wertvollen Hilfe bei der Planung der Produktion.

Darüber hinaus hat man sich bei Pandolfo entschlossen, auch den Schrotttransport in das Automatiksystem zu integrieren. Soweit im Bereich der Verpackung Schrotte anfallen, die zur Gießerei zurückgeführt werden müssen, erfolgt das gleichfalls vollautomatisch über ein zentrales Transportsystem.

Aus wirtschaftlicher Sicht macht der vollautomatisierte Ablauf nur dann Sinn, wenn der Betrieb absolut störungsfrei läuft. Aus diesem Grunde wurde dem Ziel maximaler Verfügbarkeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Dieser Zielstellung dienen eine Reihe von konstruktiven

und auch organisatorischen Maßnahmen. Als ein entscheidender Punkt hat sich die Konzeption eines neuen, an das System angepassten Korbes erwiesen. An dieser Entwicklung waren OMAV (als Lieferant der Stapleinrichtungen), H+H sowie Pandolfo gemeinsam beteiligt. Jeder Korb wird im Presswerk vor dem Einschleusen ins Transportsystem einzeln auf Beschädigungen kontrolliert. Damit und mit einer Reihe weiterer Maßnahmen erreicht Herrmann + Hieber bei Pandolfo eine Gesamtverfügbarkeit von 98,5% im Jahr, für einzelne Anlagenteile sogar mehr als 99%. Transportschrotte, im Betriebsablauf eines Presswerkes ein nicht zu vernachlässigender Kostenfaktor, sind bislang nicht angefallen! Im Ergebnis all dieser Maßnahmen ist eine Profilproduktion mit optimalem, geradlinigen Materialfluss entstanden. Die logistische Zielstellung...

1. automatisierter Transport des Materials,
2. absolute Flexibilität, d.h. alle Aggregate können angefahren werden,
3. Ausgliederung des Materialflusses zum und vom Werk 2,
4. automatischer Rücktransporte zur zentralen Schrottsammlung/Gießerei...

wurden erfolgreich umgesetzt. Da-

ranged next to the storage areas. Here too, the packing positions can be supplied automatically from any storage location. For this, the racks are placed on the appropriate roller track by one of the automatic cranes 2 or 3, and automatically taken to the intended packing position. At present a total of seven packing positions are available. Each is provided with auxiliary equipment which facilitates the work of the packers and helps to boost packing performance. The ready-packed goods are taken away by floor conveyors to the finished-goods store located in a new building (not yet visible in the setup plan) at the end of the extrusion shed. The entire sequence is controlled by a central transport control system. This system, which also assists production planning, was developed by H + H together with the company Aberle Steuerungstechnik in Leingarten. At Pandolfo the system was installed already during the first project implementation phase so that the areas created one after the other thereafter could be integrated step by step into the system. The central transport control system detects all the section racks by means of barcodes and manages their movements as far as the storing of the packaged goods. It can also provide information at any time on the current position of



Anbindung an das Werk Feltre: Lagerbereich und dreiachsiger Automatikkran Nr. 5

Link to the Feltre plant: store area and 3-axis automatic crane No. 5

every rack. This ability makes the transport control system a valuable aid for production planning.

Moreover, it was decided at Pandolfo to integrate the scrap transport in the automatic system as well. Any scrap produced in the packaging area which must be sent back to the foundry is also transported there fully automatically by a central transport system.

From an economic standpoint fully automated working sequences only make sense if operations take place absolutely without trouble or interference. For that reason great attention was paid to the aim of maximum availability. That aim is served by a series of design and organisation measures. A decisive point was the design of a new rack adapted for the system. OMAV, as the supplier of the stacking machinery, together with H + H and Pandolfo, were jointly involved in that development. Before progressing into the transport system each rack is examined individually in the extrusion plant for any damage. In that way, and with a series of other measures Herrmann + Hieber made it possible to achieve an overall availability of 98.5% over the year, and even above 99% for some parts of the plant.

Scrap generated during transport, a cost factor not to be overlooked in the routine operation of an extrusion plant, has until now not appeared at all! The result of all these measures is a production operation with optimal linear material flow. The logistical aims:

1. automated material transport,
2. absolute flexibility, i.e. approachability of every aggregate,
3. separation of the material flow to and from plant 2,
4. automatic return transport back to the central scrap collection area and the foundry



Rücklauf der Leerkörbe in drei Meter Höhe über Flur

Return of empty racks three metres above floor level

have been successfully implemented. In this it was necessary to ensure:

- maximum availability of all units,
- no damage during transport,
- implementation without interfering with operation,
- high safety standards,
- unobstructed shed floor areas,

and these requirements too were fully met during the course of project execution.

The positive effects on the company's economic performance are very evident. The operation benefits not only because fewer operating personnel needed, scrap rates are low and operations are trouble-free, but also because the company is in a position when necessary to make the most of its increased productivity. The output of the plant can be adapted to market needs, as the situation requires. Compared with before the project started, output can be increased by more than 35%.

bei waren zu gewährleisten:

- höchste Verfügbarkeit aller Anlagen,
- keine Transportschäden,
- Implementieren ohne Betriebsstörung,
- hohe Sicherheitsstandards,
- nicht verbaute Hallen-Grundfläche.

Auch diesen Forderungen konnte im Rahmen der Projektabwicklung voll entsprochen werden.

Die positiven Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens liegen auf der Hand. Der Betrieb profitiert nicht nur vom geringeren Personalbedarf, der niedrigeren Schrottrate und von dem störungsfreien Betrieb. Er ist darüber hinaus bei Bedarf auch in der Lage, die gestiegene Produktivität zu nutzen. Bei Bedarf kann die Ausbringung des Werkes an die Erfordernisse des Marktes angepasst werden. Die Ausbringung lässt sich gegenüber dem Ausgangszustand um mehr als 35% steigern.