

Die Gießerei Affilips im belgischen Tienen gilt als „Gewürzständer“ für die Metallindustrie (**Bild 1**). In derzeit neun Induktionsöfen produziert Affilips kundenspezifische Vorlegierungen. Zur Senkung der Strombezugskosten entschied man sich Anfang vergangenen Jahres für den Einsatz eines Energiemanagementsystems mit Parallel-Differenzstrom-Regelung. Seit August 2006 ist das System in Betrieb (**Bild 2**). Durch die Optimierung des Lastgangs und damit auch des Leistungsbezugs konnten der Spitzenlastbedarf und damit die Energiekosten deutlich gesenkt werden.

Energieeinsatz effizient optimiert – Affilips setzt auf Parallel-Differenzstrom-Regelung

VON ROBERT DONNERBAUER,
FRANKENBERG/EDER

Sie haben einen Namen in der Nicht-eisen-Metallurgie: Affilips. Die Belgier produzieren Vorlegierungen für unterschiedliche Leistungsansprüche. Guido Janssens, Leiter technischer Einkauf bei Affilips, vergleicht diese stolz mit dem „Pfeffer und Salz“ der Metallindustrie. „Unsere Vorlegierungen sind die Würze für die metallverarbeitende Industrie, und zwar weltweit.“

Die Anforderungen an Legierungen sind in den vergangenen Jahrzehnten stark gestiegen, erläutert Janssens. Deshalb werden Grundmetallen – wie Eisen, Aluminium oder Kupfer – Rohstoffe zur Verbesserung z. B. ihrer mechanischen oder leitfähigen Eigenschaften zugefügt. Die Verschmelzung mehrerer Metalle ist sehr komplex. Zur Vereinfachung des Prozesses werden deshalb Vorlegierungen

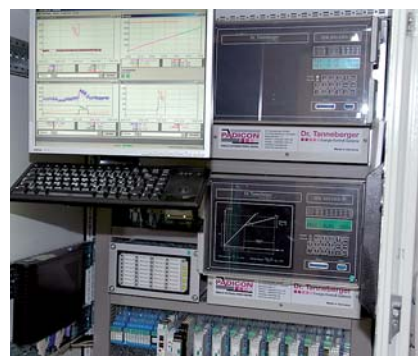


Bild 2: Schaltschrank mit Energiemanagementsystem und integrierter Parallel-Differenzstrom-Regelung Padicon zur Optimierung der Lastgänge einzelner Verbraucher



Bild 1: Blick auf das Werk in Tienen, Belgien

FOTOS: ROBERT DONNERBAUER



Bild 3: Guido Janssens (rechts), Leiter technischer Einkauf, am Schaltschrank, und Luc Van Oostveldt, Leiter EDV/Finanzen, (links)

hergestellt, die neben dem Grundmetall schon ein oder mehrere andere Metalle enthalten. Diese Vorlegierungen werden später von den Affilips-Kunden zur Herstellung ihrer Endprodukte verwendet.

Kontinuierliches Wachstum

Affilips entstand 1961 aus dem metallverarbeitenden Familienbetrieb „Usine à Métaux Alfred Molinet“, der sich in den 30er-Jahren in Tienen, Belgien, niederließ. Der finanzielle Anteil wurde von dem niederländischen Schiffschraubenproduzenten Lips geleistet. Die neue Gesellschaft wurde in Société Belge d’Affinage Lips – oder kurz Affilips – umbenannt. Vom Produzenten von raffiniertem Kupfer, Bronze und Messing entwickelte sich Affilips zum Spezialisten für Nichteisen-Vorlegierungen. Anfang 1976 wurde Affilips von der im Metallbereich tätigen niederländischen Roba Handelsmaatschappij übernommen. Seit 1983 ist Affilips eine hundertprozentige Tochter der Roba Holding.

Für die Vorlegierungen auf Basis von Blei, Nickel, Kupfer, Aluminium oder Zink steht eine Vielfalt von unterschiedlichen Additiven zur Verfügung. Die Jahresproduktion konnte immer weiter ausgebaut werden – von gut 12 000 t Anfang der 90er-Jahre auf fast 20 000 t im vergangenen Jahr, berichtet Janssens (**Bild 3**). Auch als Arbeitgeber ist Affilips interessant, da auch die Zahl der Arbeitsplätze in den vergangenen Jahren kontinuierlich ausgebaut werden konnte. So beschäftigt das Unternehmen derzeit knapp 130 Mitarbeiter.

Basis bei Affilips sind überwiegend recycelte Nichteisenschrotte die, wie Janssens betont, einer strengen Qualitätsüberwachung unterliegen. Die Zusatzmetalle wie Mangan, Silizium, Chrom oder Magnesium werden meistens in reiner Form bezogen. Zum Schmelzen kommen ausnahmslos elektrische Induktionsöfen zum Einsatz. Die fertigen Legierungen werden in der Regel halbautomatisch in Formen gegossen. „Diese Vorlegierungen werden immer nach Wunsch und Maß des Kun-

den gefertigt, d. h. sowohl was die Zusammensetzung betrifft, als auch die Form und Stückgröße.“ Die Überwachung erfolgt auch hier mit modernen Analyseverfahren, bis hin zur Gaschromatographie oder Atomabsorptionsspektroskopie.

Einzigartige Vielfalt an Vorlegierungen

Der weltweite Vertrieb erfolgt über die Verkaufsgesellschaft KBM Affilips, ergänzt Luc Van Oostveldt, Leiter EDV/Finanzen bei Affilips. Insgesamt werden 97 % der Produktion exportiert, etwa zwei Drittel nach Europa. Zu den bedeutenden Kunden hierzulande zählen alle namhaften Metallwerke. „Dank unserer Qualität und Flexibilität haben wir es im Bereich der Kupfervorlegierungen zum europäischen Marktführer gebracht“, so Van Oostveldt. „Mit unserer Vielfalt an unterschiedlichen Produkten sind wir zudem einzigartig in der Welt.“

In den vergangenen zwanzig Jahren wurde die Produktion schrittweise komplett modernisiert und erweitert, erinnert sich Janssens. Zuletzt wurden in 2002 zwei neue moderne Induktionsöfen installiert. Jetzt verfügt man über neun Induktionsöfen (Junker und Inductotherm). Werden sechs der Anlagen über Thyristoren gesteuert, verfügen drei sogar über IGBT Leistungshalbleiter. Die Leistung der Öfen hat eine Bandbreite von 400 bis 2000 kW. Die Schmelzmasse reicht von 600 kg Kupfer bis 2500 kg Aluminium. Die gesamte installierte Leistung beträgt rund 15 MW, davon entfallen etwa 13 MW auf die Induktionsöfen.

Wie für Gießereien typisch, stellt dadurch der Energieverbrauch einen nicht unerheblichen Kostenfaktor dar. Der Strombedarf liegt bei circa 24 GWh pro Jahr für die gesamte Produktion inkl. der Nebenprozesse oder der Rauchgasreinigung (mit Pumpen, Filter, Kompressoren usw.). Etwa 17 GWh wird für die Schmelzleistung der Gießprozesse benötigt. „Nach Material und Lohn stellt die Energie den

drittgrößten Kostenposten dar“, erläutert Van Oostveldt. Rund 15 % beträgt der Anteil an den Produktionskosten. Während der Stromverbrauch in den vergangenen zehn Jahren um etwa 20 % zugenommen habe, seien die Energiekosten um gut 50 % gestiegen.

Vermeidung von Stromspitzen

Das Thema der Energiekosten beschäftigt die Gießerei schon seit Jahren. Früh hatte man die Bedeutung der Begrenzung des Spitzenlastbedarfs erkannt. Denn die unter Umständen nur einmalig auftretende kurzzeitige Stromspitze bestimmt die Höhe des über das ganze Jahr fälligen Leistungspreises. „Durch die Vermeidung von Stromspitzen kann man also deutlichen Einfluss auf die Gesamtstromkosten nehmen“, erklärt Van Oostveldt.

So hatte man Mitte der 90er-Jahre ein System zur Spitzenlastüberwachung eingeführt. Damit wurde die Stromspitze auf rund 6 MW begrenzt, schildert Janssens (**Bild 4**). Doch hatte das System einige Schwachpunkte. So war es relativ langsam (Erfassung im Minutentakt), es gab kein Feed-back von den Anlagen an das System, es arbeitete nur in groben Stufen und der Betriebssicherheit musste besondere Beachtung geschenkt werden. Wie Janssens hervorhebt, erfolgte bei dem ein-



Bild 4: Guido Janssens am Arbeitsplatz. Von hier aus erhält er alle Informationen und hat Zugriff auf das Energiemanagementsystem.

gesetzten Begrenzungsprinzip vor Erreichen des Leistungsmaximums eine sequentielle Abschaltung, zunächst in acht, später in 16 Leistungsstufen. Die Verteilung der Lastabschaltung auf die verschiedenen Induktionsöfen verlief nicht optimal. „Das Ein-/Ausschalten war ärgerlich für die Produktion, besonders auch durch die hohen Leistungssprünge. Die Lastabschaltheftungen wurden definitiv als Behinderung des Produktionsablaufs empfunden.“ Aus Sicherheitsgründen hatte man zudem einen Reset-Knopf eingebaut, um beim schnellen Wiederhochfahren (Einschalten) eine Gefährdung des Bedienpersonals auszuschließen. D. h. wenn nach einem Lastabwurf die Energie wieder frei gegeben wurde, bekam der Operator ein Signal und konnte dann per Knopf (Reset) den Schmelzprozess wieder unter Spannung setzen.

„Der komplette Leistungsverlauf und Energieverbrauch jedes Schmelzofens wird aufgezeichnet und hinterlegt.“

Optimierung des Strombezugs

Bei der Suche nach einer Alternative hatte man sich schon verschiedene Angebote angeschaut, bevor man auf die Lösung des Elektronikunternehmens Dr. Tanne-

berger aus Radebeul bei Dresden stieß. Dabei handelt es sich um ein Energiemanagementsystem mit der integrierten Parallel-Differenzstrom-Regelung Padicon (Parallel-Difference-Power-Control). „Bei unserer Lösung findet kein seriell Abschalten mehr statt, sondern wir regeln parallel alle Öfen gleichzeitig und stufenlos. Die Verbraucher werden miteinander synchronisiert, der Gesamtstrombezug optimiert, das Stromnetz stabilisiert“, erläutert Geschäftsführer Dr. Ralf Tanneberger das Prinzip.

So erfasst ein Prozessrechner sekundengenau Informationen über die angeschlossenen Prozesse (neben dem aktuellen Stromverbrauch optional zum Beispiel auch Schmelztemperatur, -Gewicht und -Legierung). Der Leistungsverlauf und Energieverbrauch jedes Schmelzofens wird aufgezeichnet und hinterlegt. Bei Mehrfachdurchlauf des Schmelzprozesses entsteht ein charakteristischer Schmelzkurvenverlauf. Hieraus können Zeitzonen definiert werden, in denen ein hoher Leistungsbezug unkritisch reduziert werden kann. Ebenso können technologisch wichtige Zeitzonen definiert werden, in denen nicht optimiert werden sollte, wenn sich dies nachteilig auf den Schmelzprozess auswirken könnte (zum Beispiel bei Aufschmelzphasen oder Abguss).

Ausgleichen statt Abschalten

Mit der gespeicherten Kennlinie im Hintergrund synchronisiert der Prozessrechner die einzelnen Taktzeiten aufeinander und sorgt für einen optimalen, ausgeglichenen Lastgang. „Das System kann sich selbst harmonisieren, d. h., Stromspitzen werden vermieden und es finden keine Schaltheftungen mehr statt“, unterstreicht Tanneberger. „Der Schmelzprozess wird nicht mehr gestört und die Induktionsöfen unterliegen einer geringeren thermischen und elektrischen Belastung, was die Haltbarkeit erhöht und den Verschleiß verringert.“

Die Besichtigung einer Referenzanlage in Deutschland gab für Janssens und Van Oostveldt Anfang 2006 den Ausschlag für das Padicon-System. Die Inbetriebnahme war im vergangenen August. Bis auf eine kleine Junker-Anlage mit 400 kW (sie wird nur für ganz spezielle Aufträge mit Sonderlegierungen eingesetzt) sind alle Induktionsöfen in dem System integriert. „Alles klappt wunderbar“, so das Resümee von Janssens für die Inbetriebnahme und die Erfahrungen der ersten acht Monate. Die Spitzenlast konnte weiter gesenkt werden und auch das Sicherheitsproblem stellt sich nun nicht mehr. „Jetzt geht alles ganz langsam und kontrolliert.“



Bild 5: Luc Van Oostveldt, Leiter EDV/Finanzen, mit einem Stück „Würze“ – einer Vorlegierung aus Aluminium-Titan

Maximum gesenkt bei gleicher Produktionsmenge

„Wir haben erkannt, dass wir durch die Optimierung des Gesamtprozesses die Spitzenlast noch weiter senken können“, erläutert Janssens. Jetzt liegt die Gießerei in der Spitze sogar knapp unter 5 MW – und dies bei mindestens gleicher Produktionsmenge. Natürlich hat es seitens der Produktion vorher die üblichen Bedenken gegeben, erinnert sich Janssens. „Das geht nicht, wir haben dann nicht genügend Leistung, wir können dann nicht genug schmelzen“ – so lauteten die Vorbehalte. Doch im Nachhinein wurde all dies widerlegt. Der Grenzwert von 5 MW hat sich als absolut praktikabel erwiesen. Alle Anlagen können laufen, es gibt kein Problem.

Auch Van Oostveldt bestätigt: „Die Gießer bemerken das neue System in ihrem Arbeitsalltag nicht.“ Die Leistungsabsenkungen sind in der Regel so gering, dass der Schmelzprozess insgesamt kaum beeinflusst wird. Er dauert vielleicht ein oder zwei Minuten länger – weniger als eine Zigarettenpause. Über visuelle Informationen vor Ort (Monitore) erhält der Gießer zwar einen sekundengenauen Überblick über den aktuellen Stromverbrauch und die Kennlinie jedes einzelnen Ofens. „Doch er merkt nicht, dass wir Energie sparen.“ Der wirtschaftliche Aspekt ist für den Finanzchef natürlich besonders interessant (Bild 5). Allein durch die Senkung der Spitzenanschlussleistung um 1 MW führt die Parallel-Differenzstrom-Regelung bei einem Leistungspreis von 100 Euro/kW schon zu einer jährlichen Einsparung von 100 000 Euro. „Da hat sich die Investition schnell amortisiert“, bekräftigt Van Oostveldt.

Positiv schlagen zudem zwei weitere Aspekte zu Buche. So wirkt sich zum einen der Spitzenbedarf auch in der Vergütung für den Stromtransport als bedeutender Faktor nieder. „Diesen Spitzenwert schleppt man zwölf Monate mit sich“, erklärt Van Oostveldt. Davon wird man bei Affilips ab August nun erstmals profitieren. Zum anderen schlägt sich der gleichmäßigere, kontinuierlichere Strombezug (ohne große Ausschläge und stoßartige Zu- und Abschaltungen) auch auf die Preisgestaltung des Energieversorgers nieder – aufgrund einer vereinfachten Leistungsbereitstellung und einer Schonung der Betriebsmittel (wie Transformatoren oder Kabel).

Weiterer Ausbau steigert Wirtschaftlichkeit

Auch die weiteren Perspektiven stimmen van Oostveldt und Janssens zuversichtlich. So kann das Padicon-System noch um weitere Öfen ergänzt werden (Bild 6). Sind doch noch zwei bis drei Anlagen für die kommenden Jahre in Überlegung. Bereits



Bild 6: Omer Debaux, Meister in der Produktion, hat alle notwendigen Informationen zum aktuellen Stromverbrauch zur Verfügung.

fest vorgesehen ist die Inbetriebnahme eines neuen Induktionsofens in diesem August – das wird dann der zehnte von Affilips sein. Auch dieser wird dann als neunter über die Padicon-Anlage gesteuert. Geplant ist wieder eine Junker-Anlage – für Kupferlegierungen mit 800 kW Leistung und einem Fassungsvermögen von 2 t Kupfer. Der Clou: Die Spitzenleistung der Gießerei soll bei rund 5 MW bleiben. Ohne die Umstellung auf das Padicon-System hätte man den Peak deutlich erhöhen müssen (Bild 7). Somit ergibt sich ab diesem Sommer eine vergleichsweise noch deutlichere Einsparung bei der Spitzenlast gegenüber der Vorgängeranlage um dann rund ein Viertel.

Einen interessanten Zusatzeffekt liefert das neue Energiemanagementsystem durch seine umfassende Dokumentation. „Sie erlaubt z. B. die Auswertung des Energieverbrauchs einer bestimmten Anlage über die Zeit“, verdeutlicht Janssens. „Für jede Legierung lassen sich so die spezifischen Energiekosten ermitteln – eine wichtige Information für die Kaufleute und das Controlling.“ Dies kann Van Oostveldt nur unterstreichen: „Wir bekommen einen besseren Überblick über den Prozess und die Prozesskosten.“ Die Mitarbeiter werden über das Thema Energieverbrauch sensibilisiert, was angesichts der hohen Strompreise äußerst wichtig ist.



Bild 7: Alle nötigen Informationen erhalten die Mitarbeiter vor Ort: zwei Monitore zeigen den sekundengenauen Verlauf des Strombedarfs.