



Energieeinsparung durch Wartung und Modernisierung

Thermoprozessanlagen sind energetische Großverbraucher. Durch regelmäßige Wartung und kontinuierliche Verbesserungen und Anpassung an technische Entwicklungen lassen sich oft bereits mit einfachen Mitteln Einsparpotenziale nutzen.

AUTOR

David Schultz

ist Vertriebsingenieur bei der SCHLAGER
Industrieofenbau GmbH in Hagen

Vor allem in Schmiedebetrieben werden für den Umformprozess häufig hohe Tonnagen Stahl auf mehr als 1.100 °C erhitzt. Anschlussleistungen von 5 MW und mehr sind üblich. Der Zustand ist oft der rauen Umgebung entsprechend:

- Undichtigkeiten durch defekte Isolierungen in den Türbereichen durch den Be- und Entladevorgang,
- unzureichende Versorgung mit Frischluft durch verstopfte Filter an Ventilatoren,
- fehlerhafte Ofeneinstellungen durch verdreckte oder defekte Armaturen,
- ungünstige Wärmeleitung und schlechte Abgaswerte durch defekte Brenner,
- grünliche Flammen aus Kaminen und defekten Ofengehäusen.

All das findet man in vielen Unternehmen. Manche Prozesswärmanlagen haben ihre Lebensdauer bereits erreicht und werden dennoch weiter betrieben.

Gas war in den letzten Jahren durch seinen günstigen Preis eine gern gesehene Energiequelle. Gas ist durch eine relativ gut ausgereifte Netzinfrastruktur in vielen Teilen Deutschlands schnell und günstig verfügbar. Bei vielen Unternehmen bestand bis vor kurzem kein besonders großer „Leidensdruck“, durch Investition in modernste Technik den Erdgasverbrauch zu senken. Schließlich rechnete sich eine solch teure Technik erst nach vielen Jahren. Es gehörte also schon eine große Portion Idealismus dazu, wenn man zu den Vorreitern der Innovation im Bereich der Industrieöfen gehören wollte.

Der in diesem Beitrag beispielhaft dargestellte Schmiedeofen ist nun bereits viele Jahre im Einsatz und erfüllt auch bis zum Ende genau die Aufgabe, die er erfüllen soll – nämlich Stahl erwärmen. Die Instandhaltung beschränkt sich auf ein Minimum, das heißt es wird ersetzt, was defekt ist und somit unbedingt ersetzt werden muss. Diese Herangehensweise hat sich in der Vergangenheit gerechnet, rechnet sich aber heute nicht mehr.

Die Zeiten günstiger Gaspreise und unbegrenzter Mengen haben sich aber jüngst dramatisch geändert. Neben immer weiter verschärften Grenzwerten für die Immissionen gehört nun ein neues Preisgefüge auf dem Gasmarkt zu unserem Alltag. Schlimmer noch: droht gar eine „Gasmangellage“ wenn nicht in erheblichem Maße die Effizienz der Erwärmung gesteigert wird. Viele Augen sind jetzt auf die Thermoprozessanlagen gerichtet. Sie verursachen durch den gestiegenen Gaspreis nun einen erheblichen Anteil an den Kosten im gesamten Produktionsprozess. Unter diesem enormen Druck stellt sich allen Unternehmen die Frage nach Möglichkeiten, Gas zu sparen und damit die dramatisch steigenden Kosten zu reduzieren. In dieser Situation erkennen viel Unternehmen die bereits genannten Probleme an ihren Thermoprozessanlagen, das heißt

- Undichtigkeiten an Türen und Gehäusen,
- grüne Flammen, die auf ein mangelhaftes Gas-Luft-Gemisch schließen lassen (Bild 1),
- gesammelte Störmeldungen an den Brennern

All das zeigt aber nur die Spitze des Eisbergs. Die Probleme sind viel komplexer und müssen unverzüglich gelöst werden.



Bild 1: Grünverfärbung der Flammen durch Kohlenmonoxid

Hier helfen Spezialisten: Fachfirmen, die Thermoprozessanlagen herstellen und mit deren komplizierten Steuerungen sowie hochmoderner Brennertechnologie bestens vertraut sind. Eine anfängliche Bestandsaufnahme der Anlage ist der erste Schritt: An welchen Stellen liegen Probleme vor? Welches Potenzial zur Einsparung gibt es und welche Prioritäten müssen vergeben werden? Oft hilft die Herstellung eines akzeptablen Wartungszustandes bereits massiv, den Betrieb einer Anlage wirtschaftlicher zu gestalten. Ein schlecht eingestelltes Gemisch am Brenner kann ohne Weiteres einen um fünf Prozent erhöhten Energiebedarf verursachen. Neben der



Bild 3: Undichte Tür



Bild 2: Verrottete Abgasklappe

ineffizienten nicht stöchiometrischen Verbrennung bedeutet jeder Eintrag von Fremdluft zusätzlichen Energiebedarf, denn diese Luft muss auch erhitzt werden. Ein häufig vorzufindender Grund hierfür ist eine verklemmte Abgasklappe (Bild 2), verbunden mit einer undichten Tür (Bild 3). Ebenso können Luftventile, deren begrenzte Lebensdauer massiv überschritten wurde, einen dauerhaften Luftstrom durch den Brenner in die Anlage ermöglichen. All dies führt zu einer ineffektiven Verbrennung damit zur Verschwendung von Gas und zu dramatisch steigenden Kosten!

Im Rahmen einer sorgfältigen Wartung werden alle Armaturen der Gas- und Luftversorgung geprüft. Fehlerhafte Ventile fallen sofort auf und können getauscht werden. Auch wird durch den Einsatz von Abgasmessgeräten die optimale Einstellung des Gas-Luft-Gemisches erst möglich. Eine Einstellung nach „Augenmaß“ wie es früher einmal üblich war, ist nicht mehr zeitgemäß. Die Messgeräte analysieren nicht nur die Zusammensetzung des Abgases im Hinblick auf Schadstoffe wie NO_x , sondern geben auch Aufschluss über den Restsauerstoff, der ein guter Indikator für die Qualität der Einstellungen ist. Erstrebenswert ist bei den meisten Anlagen ein Wert zwischen zwei und fünf Prozent.

Die Kosten einer Wartung und der damit verbundenen Optimierung der Anlage amortisieren sich bereits nach kurzer Zeit. Angenommen der Beispielschmiedeofer verbraucht im Monat rund 200.000 kWh. Durch die Optimierung der Einstellungen, den Austausch von überalterten Ventilen und die Mobilisierung festsitzender Klappen kann eine Einsparung von annähernd 4 Prozent erreicht werden. Dies kann bis zu 96.000 kWh im Jahr entsprechen. Legt man einen Preis von nur 0,20 Euro pro kWh zu Grunde, beträgt das Einsparpotenzial bis zu 19.200 Euro. Der Aufwand für eine Wartung, deren Ergebnis

**DAS GUTE GEFÜHL,
NICHT NUR EIN TEIL
DER FAMILIE ZU SEIN,**

**SONDERN AUCH VON JEDEM
DRITTEN FAHRZEUG AUF DEN
STRASSEN DER WELT.**



Manche mögen's heiß, andere frisch gepresst. Alle kommen in Marksuhl bei Eisenach auf ihre Kosten, denn dort befindet sich die Stahlschmiede der Hirschvogel Eisenach GmbH sowie das Kompetenzzentrum Aluminium der Hirschvogel Group. Hier fertigen rund 700 Mitarbeiter:innen anspruchsvolle Fahrwerkskomponenten für namhafte Automobilhersteller und die Zulieferindustrie.

Technologie Gesenkschmiertechnik Warmumformung (m/w/d)

IHRE AUFGABEN:

- Weiterentwicklung der eingesetzten Umformschmierstoffe in Zusammenarbeit mit Herstellern
- Konzeption, Test und Auswahl von neuen Umformschmierstoffen
- Expertenseitige Betreuung des Gesamtsystems aus Umformprozess, Schmiermedium und Auftragstechnik

IHR PROFIL:

- Abgeschlossenes Studium in Chemie, Chemieingenieurwesen, Verfahrenstechnik o.ä. bzw. eine vergleichbare Ausbildung
- Erfahrung mit Umformtechnik und -schmierstoffen sowie Fluidtechnik wünschenswert
- Sicherer Umgang mit statistischen Auswertungen
- Das Arbeiten im Team bereitet Ihnen Freude

Bei Fragen wenden Sie sich gerne unter **+49 36925 248-1610** an unsere Personalabteilung. Wir freuen uns auf Ihre Onlinebewerbung unter:

hirschvogel.com/karriere

**IMPRESSIVE PEOPLE.
IMPRESSIVE PRODUCTS.**

ein optimaler Zustand der Beheizung ist, ist definitiv deutlich günstiger und amortisiert sich für jeden Betreiber innerhalb kürzester Zeit.

Eine Wartung ist aber nur der erste und unkomplizierteste Schritt zur Effektivität. Die Überprüfung der Dichtigkeit der Anlage ist der zweite wichtige Schritt. Undichtigkeiten zum Beispiel an Türen können teilweise durch einfaches Nachstopfen von Isoliermaterial minimiert werden. Die Nachrüstung einer dem Stand der Technik entsprechenden Tür-Andrückung und einer damit verbundenen Abdichtung, ist eine äußerst wirksame Methode, um Verluste zu minimieren (Bild 4, links: angedrückte Ofentür – Temperaturen kleiner 100 °C, rechts: abgedrückte Ofentür mit entsprechendem Wärmeverlust).

Die Grenze von der gewissenhaften Wartung und Abdichtung zur kontinuierlichen Modernisierung der Anlage ist fließend. Der Einbau einer modernen Tür-Andrückung zur Abdichtung (Bild 5) kann ein Anfang sein für eine weitreichende und umfassende Revision. Neben der dichten Tür sollte eine aktive Ofendruckregelung nachgerüstet werden, die den Druck der Anlage durch eine beispielsweise pneumatisch betätigte Abgasklappe leicht positiv hält, um ein Eindringen von Falsch-

luft in den Ofen zu verhindern. Ebenso sollte im Abgas eine Sauerstoffsonde installiert werden, die den (sonst nur bei der Wartung) kontrollierten, Wert des Restsauerstoffs laufend

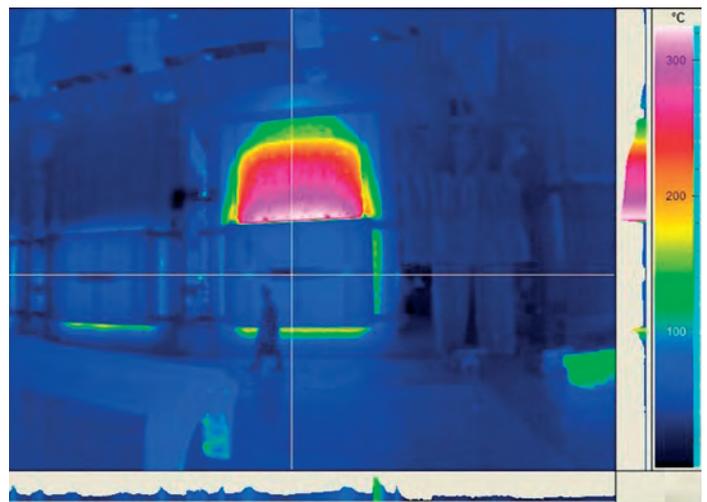


Bild 4: Thermografie einer modernen Türandrückung an SCHLAGER-Kammeröfen. Linke Tür: angedrückt, rechte Tür: abgedrückt

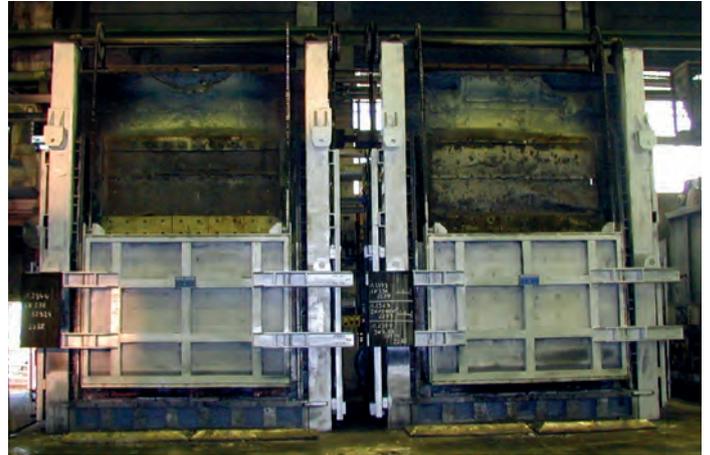


Bild 5: Nachrüstung einer Türandrückvorrichtung – vorher

nachher

überwacht und eine aktive Steuerung des Gemisches zulässt, ähnlich wie die Lambda-Regelung aus dem KFZ-Bereich. Die Thermoprozessanlage ist mit diesen Mitteln in der Lage, ständig in einem optimalen Betriebspunkt zu arbeiten.

Der dritte Schritt zur energieeffizienten und kostenoptimalen Erwärmung, ist die Modernisierung der Brennertechnologie. An Bestandsanlagen sind häufig noch immer herkömmliche Kaltluftbrenner oder Brenner mit Wärmerückgewinnung mittels Zentralrekuperatoren verbaut. Diese Zentralrekuperatoren haben vor allem durch die hohe Temperaturbeaufschlagung eine begrenzte Lebensdauer. Deren Austausch ist immer mit hohen Kosten verbunden. Daher werden defekte Rekuperatoren häufig weiter eingesetzt (Bild 6). Deren erreichte Vorwärmung der Verbrennungslufttemperatur ist dann geringer als ursprünglich geplant. Mit sinkender Vorwärmung sinkt aber auch der feuerungstechnische Wirkungsgrad. Im Realbetrieb erreichen schlecht gewartete Anlagen oft nur einen Wirkungsgrad von 20 bis 30 Prozent. Moderne Regenerativbrenner in Verbindung mit einer Ofendruckregelung und einer Restsauerstoffmessung erreichen dagegen einen Wirkungsgrad von bis zu 85 Prozent, das heißt 85 Prozent der im Erdgas enthaltenen

Energie gelangen in den Prozess und nur 15 Prozent verlassen die Anlage im Abgas (Bild 7).

Als vierter und entscheidender Schritt sollte in der Prozesssteuerung eine Optimierung stattfinden. Gerade eine automatisierte, rechnergesteuerte Haltezeitberechnung beispielsweise über die Auswertung des aktuellen Gasverbrauchs, verbessert die Effizienz der Anlage deutlich. Anstatt verschieden große Chargen beinahe gleich lang in der Anlage durchzuwärmen und damit gerade bei weniger Nutzlast im Ofen zu viel Gas zu verbrauchen, kann eine intelligente Steuerung anhand der laufenden Verbräuche selbst erkennen, zu welchem Zeitpunkt eine vollständige Durchwärmung des Einsatzmaterials erreicht ist.

FAZIT

Die Möglichkeiten sind vielfältig und bauen aufeinander auf. Aber Grundstein für die energetische Ertüchtigung von Anlagen ist ein solider Wartungszustand, wobei sich der einfache Wartungseinsatz alleine schon rechnet. Darauf aufbauend kann zu beinahe jeder bestehenden Anlage ein Konzept erstellt werden welches eine umfassende Bewertung von Kosten und Nutzen

FUCHS Special Applications LUBRODAL

Umformschmierstoffe der LUBRODAL-Reihe minimieren Reibung und Verschleiß, sorgen für höchste Bauteilqualität, erhöhte Prozesssicherheit, reduzierte Betriebskosten und eine geringere Umweltbelastung. Wir stehen Ihnen zur Seite und suchen die bestmögliche Lösung für Ihren Umformprozess.

www.fuchs.com/de



MOVING YOUR WORLD



Bild 6: Defekter Zentralrekuperator

möglich macht. Hierbei verschiebt sich das Gleichgewicht durch die stark ansteigenden Betriebskosten aktuell insofern, als dass auch immer umfangreichere Modernisierungsmaßnahmen kurzfristig amortisiert werden. Wenden Sie sich daher umgehend an den Spezialisten Ihres Vertrauens. Fachbetriebe optimieren kurzfristig Ihre Thermoprozessanlagen und helfen Ihnen sofort Kosten und Energie zu sparen.

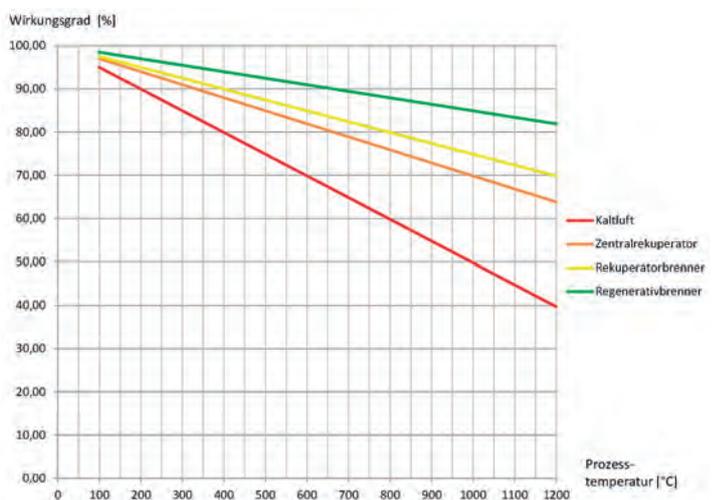


Bild 7: Wirkungsgrad verschiedener Beheizungsarten, Bilder SCHLAGER Industrieofenbau GmbH



SCHLAGER Industrieofenbau GmbH
Sudfeldstrasse 31
58093 Hagen
Telefon: +49 2331 57087-00
E-Mail: info@schlager-gmbh.de
Internet: www.schlager-gmbh.de