

Energiesparen im Betrieb – Grundlagen und Maßnahmenkatalog



Klaus FANKHAUSER, Dipl.-Ing. Dr. techn., Jahrgang 1941. Studium des Wirtschaftsingenieurwesens für Maschinenbau an der Technischen Universität in Graz. Seit 1965 Industrietätigkeit in Entwicklung, Patent-, Lizenzwesen, Kooperationsprojekten, industrial engineering, Investitionsplanung. Vorsitzender des österr. Arbeitskreises Wertanalyse, Lehrauftrag an der Wirtschaftsuniversität Wien. 1977–1982 Leiter der zentralen Investitionsplanung der STEYR DAIMLER PUCH AG. Seit 1982 Betriebsdirektor der PUCH-Werke in Graz.



Franz FREIBERGER, Dipl.-Ing., Jahrgang 1949. Studium der Elektrotechnik an der Technischen Universität Graz. Seit 1977 bei der STEYR DAIMLER PUCH AG, Graz. Mitarbeiter der Werksplanung, Bereich Energie.

Das Thema »Energie« ist in letzter Zeit in den öffentlichen Medien, aber auch als allgemeiner Diskussionsstoff so sehr in den Mittelpunkt gerückt worden, daß in weiten Kreisen bereits eine gewisse Abstumpfung zu spüren ist. Ein Industriebetrieb, dessen Existenz von einer wirtschaftlichen Betriebsführung abhängig ist, kann sich aber mit einer derartigen Haltung nicht zufrieden geben. Er muß nach Wegen suchen, die Probleme sachlich zu identifizieren, zu bewerten und einer dauerhaften Lösung zuzuführen. Im folgenden sind einige Erfahrungen und Erkenntnisse, die bei der Durchführung eines Energiewirtschaftsprogrammes bei der Steyr-Daimler-Puch AG. gewonnen werden konnten, erläutert.

1. Grundsätzliches zur Aufgabenstellung

Das Thema »Energie« ist für einen Industriebetrieb kein neuer Diskussionsgegenstand. Seit jeher steht am Anfang einer Betriebsplanung auch die Frage der Medien- und Energieversorgung. Steigende Anlagenintensität und größerer Komfort haben die Abhängigkeit der Industriebetriebe von externen Energieversorgungsunternehmen noch erhöht.

Demgegenüber gibt es steigende Energiepreise und die Gefahr von Versorgungsengpässen bei einzelnen Energieträgern. Somit müssen die Unternehmen mit Energiesparmaßnahmen und erhöhter Flexibilität durch Substitutionsmöglichkeiten reagieren.

Nicht zuletzt erhalten auch die Fragen des Umweltschutzes bei der Auswahl der Energieträger immer größere Bedeutung.

Es soll daher im folgenden ein umfassendes Vorgehenskonzept für das Energiesparen im Betrieb vorgestellt werden. Dabei wird auf die Erfahrungen der STEYR DAIMLER PUCH AG. aus einem konzernalen Energiesparprojekt zurückgegriffen. Das Produktprogramm dieses Unternehmens umfaßt eine Vielfalt von Zwei- und Vierradfahrzeugen, aber auch Erzeugnisse des Maschinenbaues. Die Produktion ist stark diversifiziert und reicht von Vorbetrieben, wie Gußwerken, Schmiede, Härtereie über

Blechbearbeitungen, Kunststofffertigungen, ferner diversen spanenden Bearbeitungsverfahren bis zu Schweißereien, Lackierereien, Montage sowie auch Service und Reparaturwerkstätten. Wenn es sich auch in Summe nicht um eine sehr energieintensive Produktion handelt, so können aus der Vielfalt des Energieeinsatzes doch allgemein gültige Aussagen gefunden werden. Auf die sehr fortschrittlichen Forschungen, die auf die energiewirtschaftlich günstige Auslegung der Produkte Bezug nimmt, soll hier aber nicht näher eingegangen werden.

2. Organisatorische Voraussetzungen

Industriebetriebe können nur in der Form bestehen, daß die durch den Betrieb zu erfüllenden Aufgaben in entsprechender Arbeitsteilung erledigt werden. Der Feinheitegrad dieser Arbeitsteilung ergibt sich aus der Größe des Unternehmens und den zur Verfügung stehenden personellen und fachlichen Kapazitäten.

Da die Energieversorgung eine unabdingbare Voraussetzung für die Funktion eines Unternehmens ist, ist



eine fachlich kompetente Stelle erforderlich, die die Versorgung des Betriebes mit Energie sicherstellt. Dabei sind neuerdings besonders die Aspekte der Wirtschaftlichkeit durch die Entwicklung der Energiepreise und der Belastungen, die daraus für die Industriebetriebe und Industrienationen entstanden sind, stärker in den Vordergrund zu stellen.

In Ergänzung zu den vorhandenen Energieabteilungen der Betriebe sollte daher die neue Stelle eines »Energiebeauftragten« vor allem diese wirtschaftlichen Gesichtspunkte besonders abdecken. [1]

Die Stellung des Energiebeauftragten in der Aufbauorganisation wird sehr wesentlich von der vorhandenen Organisationsstruktur des jeweiligen Unternehmens abhängen.

Insbesondere ist zu berücksichtigen, welche Größe der Betrieb hat, ob es sich um einen Klein-, Mittel- oder Großbetrieb handelt. Weiterer Einflußfaktor ist aber natürlich auch, welche Bedeutung die Energiekosten für das Unternehmen haben, d. h. z. B. welchen Wert die Kenngröße Energiekosten in % von Umsatzherstellkosten hat. Es kann eine Betrachtung nach einer Matrix (Abb. 1) vorgeschlagen werden. Je nach Betriebsgröße und Höhe der Energiekosten wäre die Bestellung hauptamtlicher Energiebeauftragter oder nebenamtlicher Energiebeauftragter mit Stabscharakter oder auch eine einfache Aufgabenerweiterung für fachlich geeignete Linienstellen denkbar.

Wenn als sinnvoll erkannt wurde, daß Energiebeauftragte im Unternehmen installiert werden sollen, erhebt sich die Frage, wie die Einführung dieser neuen Funktion am wirkungsvollsten erfolgen sollte.

Aus den Erfahrungen, zu denen wir hier berichten können, ist zu empfehlen, die Einführung in Form einer Projektorganisation vorzunehmen. Nach Erfüllung der speziellen Projektaufgaben, insbesondere einem »Energiesparschub«, kann der Energiebeauftragte dann seine Tätigkeit im Rahmen seiner laufenden Aufgabenstellung weiterführen. Dabei soll ihm

Betriebsgröße	Energiekosten in % der Umsatzherstellkosten		
	< 3%	3%./10%	> 10%
Kleinbetrieb	LS	LS	NE
Mittelbetrieb	LS	NE	HE
Großbetrieb	NE	HE	HE

LS: Zusatzaufgabe für fachlich geeignete Linienstellen

NE: Nebenamtlicher Energiebeauftragter

HE: Hauptamtlicher Energiebeauftragter

Abb. 1: Wahrnehmung der Agenden eines Energiebeauftragten.

aber weiterhin auch die Möglichkeit, das Instrumentarium der Projektorganisation für spezielle Probleme einzusetzen, offen bleiben.

Aufgrund der umfassenden Bedeutung des Energiebereiches erscheint es zwingend erforderlich, daß Auftraggeber für ein derartiges Projekt die Unternehmensleitung sein muß. [2]

Vorteilhaft ist es, wenn ein spezieller Anlaßfall mit dem Projekt abgedeckt werden kann, z. B. eine Betriebserweiterung; bevorstehende, größere Ersatzanschaffungen; Eröffnung neuer Anspeisemöglichkeiten (Erdgas, Fernwärme, etc.); Erkennen besonderer Schwachstellen; erforderliche Bezugsvertragsänderungen oder -erneuerungen; besondere Preisentwicklungen; neue Fertigungsmöglichkeiten; kritische Entwicklungen bestimmter Energieträger.

3. Datenerhebung

Als wichtige vorbereitende Maßnahme ist die Aufnahme des Istzustandes anzusehen. Die dabei aufgenommenen Daten, sei es durch Auswertung von vorhandenen Unterlagen wie Bau- und Installationspläne sowie Verbrauchsaufzeichnungen und Meßprotokolle bzw. durch neue Messungen erzielte Ergänzungen, können zu einer Energiebilanz in Form von Energieflußdiagrammen zusammengestellt werden. Der Aufbau der Energieflußdiagramme kann sehr übersichtlich in 4 Ebenen erfolgen:

- Medienbezug
- Medienerzeugung
- Medienverteilung
- Medienverbrauch.

Ausgehend von einem Gesamtenergieflußdiagramm, an dem man bereits die Schwerpunkte des Energieeinsatzes bzw. die Nutzenergien und Verlustenergien feststellen kann, ist es möglich, sich auf die größten Energieverbrauchsstellen zu konzentrieren und noch weiter verfeinerte Bilanzen zu erstellen (Abb. 2).

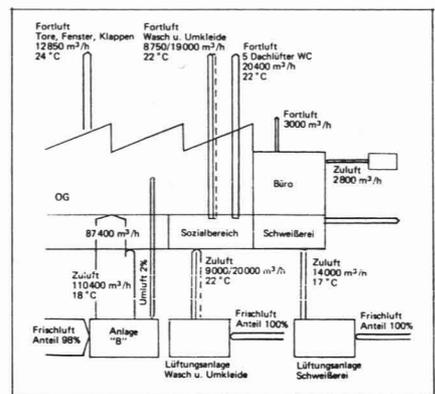


Abb. 2: Ausschnitt aus einem Flußdiagramm betreffend Hallenbelüftung

4. Bewertung

Für die weiteren Untersuchungen sind nun die aktuellen Preise für die einzelnen Energieträger je Energieeinheit und die erwartete künftige Entwicklung zu ermitteln. Ein Beispiel für die relative Entwicklung von Gas- und Ölpreis zeigt Abb. 3. Zu berücksichtigen sind dabei weitere Kostenbestandteile, wie z. B. anteilige Anschlußkosten, Vorwärmekosten für Heizöl Schwer, Lagerkosten bei Heizöl, Auswirkungen von Leistungsspitzen bei Überschreiten der vereinbarten Anschlußwerte.

Mit diesen Angaben können die gemäß Pkt. 3 erhobenen Daten bewertet werden und die Gesamtenergiekosten des Unternehmens, deren Verteilung auf die einzelnen Verwendungsarten und Betriebszweige ermittelt werden.

Im untersuchten Unternehmen betragen die Energiekosten rd. 1,5% des Umsatzes bzw. 4% der Wertschöpfung (Abb. 4), in einzelnen Betriebszweigen, wie den Gußwerken, liegen sie wesentlich höher, nämlich bis

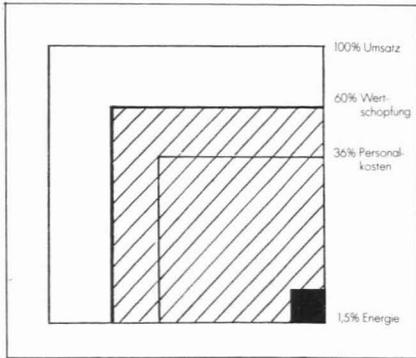


Abb. 4: Anteil der Energie an betrieblichen Wertgrößen

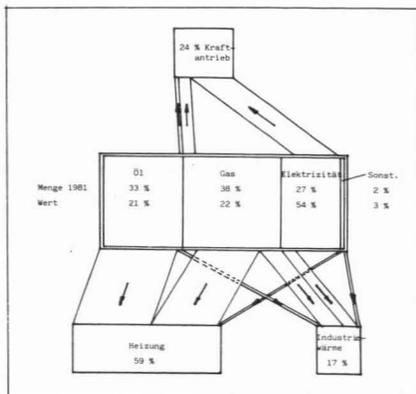


Abb. 5: Energieträgerstruktur und deren Verwendung

zu 16%. Schon daraus ist die erforderliche schwerpunktmäßige Be-

handlung des Energiesparens erkennbar.

Der Energiebedarf des Gesamtunternehmens wird zu 33% durch Öl, zu 38% durch Gas und zu 27% durch Elektrizität gedeckt. Die Verwendung erfolgt zu 59% für die Heizwärme, zu 17% für die Industriewärme und zu 24% für die Kraftantriebe (Abb. 5).

5. Ansatzschwerpunkte

Das Energiesparpotential eines Betriebes besteht meist aus einer Vielfalt von Einzelmaßnahmen, für die es notwendig ist, Prioritäten zu setzen. Vorrang sollen zunächst jene Schritte haben, die – auch wenn sie relativ wenig effektiv sind – keine Investitionen erfordern. Dann solche Investitionen, die hohe Einsparungen ermöglichen.

Somit kann man Schwerpunkte nach den folgenden Gesichtspunkten setzen:

- Energiesparmöglichkeiten, die durch die Beeinflussung der Mitarbeiter erreicht werden können, insbes. Vermeidung von Energieverschwendung:
 - Maschinen in Pausen abstellen
 - Türen und Fenster während der

Heizperiode geschlossen halten.

- Energiesparen durch Senken des Leistungsbedarfes:
 - Senken der Verluste, z. B. bessere Wärmedämmung von Gebäuden und Leitungen, auch durch Instandsetzung und Instandhaltung, Torsteuerung
 - Komfortansprüche überprüfen (Lüftungsrate, Beleuchtungsstärken, Raumtemperaturen)
- Energiesparen durch Verringern der Betriebszeiten:
 - Raumtemperaturen außerhalb der Arbeitszeit absenken (durch Schaltuhren)
 - Betrieb von Lüftungsanlagen auf die Nutzungszeit beschränken
- Einsatz der kostengünstigsten Energieträger (siehe auch Pkt. 6)
- Maßnahmen mit hohen Investitionen:
 - Sie erfordern meist eine genauere und detailliertere Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wie bei folgenden Beispielen:
 - Installation von Wärmepumpen für Energierückgewinnung aus Kühlwasser
 - Umbau von Lüftungsanlagen,

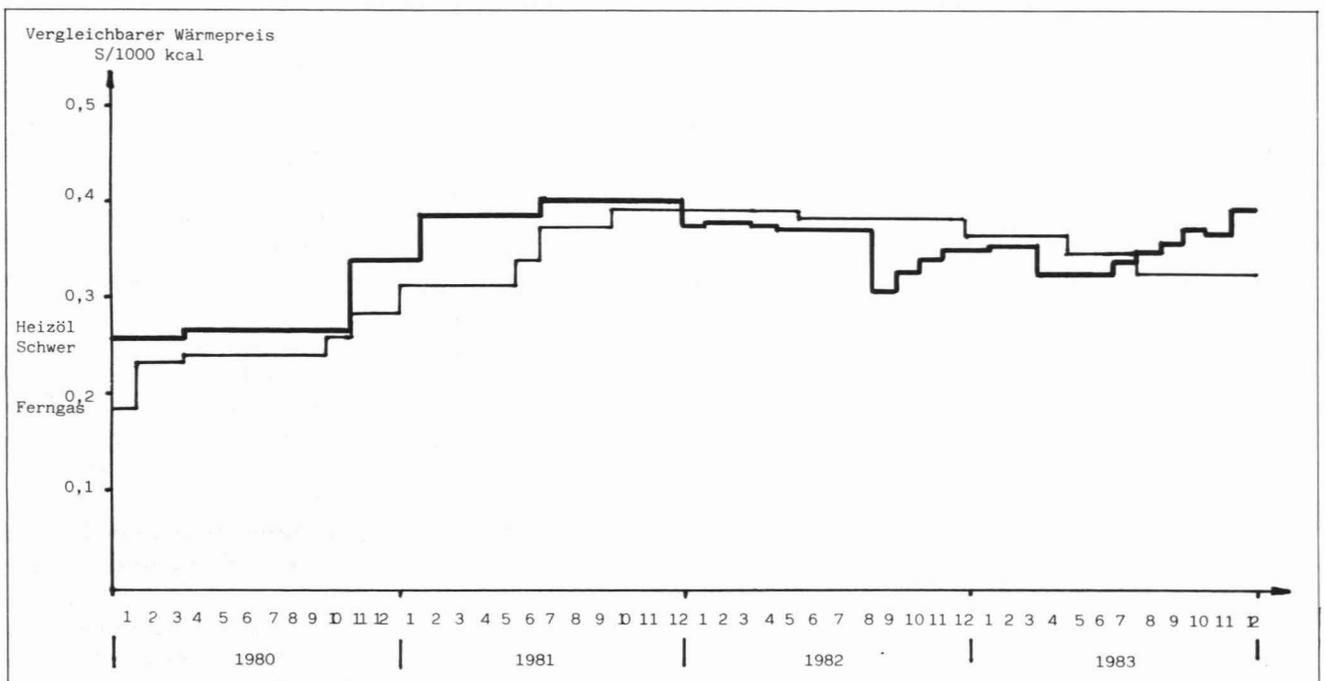


Abb. 3: Vergleichbare Wärmepreise



um den Einbau von Wärmerückgewinnungsanlagen zu ermöglichen

- Einrichtung von Strahlungsheizungen anstelle von Luftherwärmern.

Diese Ansatzschwerpunkte sind auf eine breite Basis zu stellen, wozu ergänzende Aktionen zu empfehlen sind [3]:

- Im Rahmen der Lösungsvorschlagsfindung bietet sich das Instrumentarium des betrieblichen Vorschlagswesens an. In einer Sonderaktion können alle Mitarbeiter aufgefordert werden, Vorschläge zur Energieeinsparung abzugeben.
- Um vor allem die durch die Mitarbeiter beeinflussbaren Energieeinsparungen erzielen zu können, ist eine entsprechende Information und Motivation der Mitarbeiter erforderlich.

Die Mitarbeiter sind zwar durch die Medien und ihre Position als privater Energiekonsument in Fragen des sparsameren Energiekonsums hinreichend sensibilisiert. Die Hinweise auf konkrete Möglichkeiten zur Verhaltensänderung sind aber noch nicht ausreichend.

Das Ziel ist daher, im Zuge einer betrieblichen Schulung jener Personen, die einen maßgeblichen Einfluß auf den unnötigen Energieverbrauch haben, konkrete Beispiele zur besseren Energienutzung aus der Arbeitswelt aufzuzeigen. Eine zusätzliche Motivation wird bei den Mitarbeitern dadurch erreicht, daß vielfach auch die Anwendbarkeit für den Haushaltsbereich gegeben ist.

Die Teilnehmer erfahren die Bedeutung und die Schwerpunkte der Einsparungsmöglichkeiten beim Einsatzfaktor Energie, sodaß sie zu bewußtem energiesparendem Handeln angeleitet sind.

6. Sparmaßnahmenkatalog

Der Rahmen, in dem sich die zu tref-

finden Maßnahmen bewegen können, kann in eine relativ einfache Systematik gebracht werden.

○ **Kostenoptimierung der Energieträger**

Hierunter sollen alle Maßnahmen verstanden werden, die eine möglichst günstige Nutzung innerhalb der bestehenden vertraglichen Regelungen ermöglichen: z. B. Strombezugskontrolle zur Senkung des Leistungspreises, Abstimmung Lagervolumen und Verbrauch bei Heizöl zur Nutzung von Saisonpreisen, Beteiligung an Anlagekosten zur Verringerung des Erdgaseinstandspreises, Miete von Heizungsanlagen mit Betriebsverpflichtungen des Vermieters, Einsatz von Weichpech u. a. mehr.

○ **Kostenoptimierung gegebener Energieverbraucher ohne Prozeßänderung**

- Maßnahmen zur Verhinderung des ungewollten Verbrauches an Energie. Damit wird vor allem der Verhaltensbereich der Mitarbeiter angesprochen, z. B. Maschinen in Pausen abstellen, Preßluftundichtheiten melden, Wasser nur im notwendigen Ausmaß verbrauchen, etc.
- Maßnahmen zur Erhaltung, Wiederherstellung und Verbesserung von Einrichtungen. Hiefür sind Investitionen kleinerer bis mittlerer Größe erforderlich, z. B. Isolation und Isolationserneuerungen bei Bau und Anlagen, Kessel- und Leitungsinstandhaltung, Ausmalen mit stark reflektierenden Farben, Beleuchtungs- und Heizungsreduktion bei nicht genutzten Flächen.

○ **Kostenoptimierung durch Prozeßergänzung**

Hierbei handelt es sich im wesentlichen um Weiterverwendung von Energien, die in den bestehenden Prozessen zwangsläufig anfallen, aber derzeit nicht genutzt werden.

Als Lösungen bieten sich an:

- Nutzung der anfallenden Ener-

gie im gleichen Prozeß, z. B. Verbrennung von Lackdämpfen zur Beheizung von Lackierkabinen, Zuluftvorwärmung durch Abluft bei Hallenheizungen.

Vorteile dieser Lösung sind die zeitliche Entsprechung von Energieangebot und Energienachfrage, kurze Transportwege, bei Störungen keine Beeinträchtigung anderer Anlagen.

- Nutzung der anfallenden Energie in anderen Prozessen, z. B. Warmwasseraufbereitung durch Kompressorkühlung, Luftvorwärmung für mechanische Fertigung durch Abluft aus Gießerei, Wärmepumpen.

○ **Kostenoptimierung durch neue Prozesse in der Fertigungstechnik und in den allgemeinen Betriebsanlagen**

- Neue Verfahren mit Werkstoffeinsparungen [4]. Da der Energiekostenanteil bei der Grundstoffindustrie sehr hoch ist, ist die wirkungsvollste Energie-sparmaßnahme die Einsparung an Werkstoffen, z. B. durch Umformen, Sintern, Späneverwertung.
- Berücksichtigung von Energie-spar- und Rückgewinnungsmöglichkeiten bei Neuinvestitionen, z. B. Rekuperatoren bei Schmeldeöfen, Kreislaufwasser bei Galvanikanlagen, neue Leuchten mit höherer Lichtausbeute, Strahlungsheizung statt Heizlüfter.

Während bei bestehenden Anlagen die nachträgliche Anbringung von Leitungen, Wärmetauschern, etc. meist schwierig ist, können diese bei Neuinvestitionen leichter von Haus aus berücksichtigt werden.

○ **Kostenoptimierung durch neue Prozesse in den Energiebetrieben**

- Erhöhung des Eigenanteils an der Energieversorgung, z. B. Kraft-Wärmekuppelung durch einen Hochdruckdampfkessel,

wobei der Niederdruckdampf für Heizungszwecke verwendet wird.

- Schaffung betriebseigener Trinkwasserbrunnen oder eines eigenen Nutzungswassernetzes, bessere Nutzung der eigenen Heizung durch Fernwärmeversorgung betrieblicher Objekte.
- Schaffung neuer Energiebezugsquellen, z. B. Errichtung einer eigenen Müllverbrennungsanlage, Anschluß an ein Fernwärmeversorgungsnetz, Solaranlagen.
- Einführung neuer Steuer- und Regelungseinrichtungen, wie z. B. Heizung in kleineren Einheiten über Kaskadenschaltungen, Abschaltung großer Verbraucher bei Strombedarfsspitzen.

7. Beispiele für Energiesparmaßnahmen

○ Forschungsschwerpunkt Lackierung

Die Lackieranlagen stellen in dem beschriebenen Unternehmen einen sehr bedeutenden Energieverbraucher dar. Andererseits sind Einsparungsmöglichkeiten z. B. über Wärmetauscher bisher technisch noch nicht ausreichend ausgereift. Das Unternehmen hat daher im Rahmen des Energieprojektes ein Forschungsvorhaben begonnen und zu Ende geführt, das aufgrund seiner Bedeutung vom Wissenschaftsministerium gefördert worden ist. Das Ergebnis möchten wir Ihnen kurz schildern. Es wurde eine elektrostatische Grund- und Decklackanlage mit mehreren Vor- und Nachbehandlungszonen untersucht. Drei Systeme können angewendet werden:

- Wärmerückgewinnung mittels Luft / Wasser-Wärmetauschers aus den Trockenöfen der Vorbehandlung, wobei über einen

geschlossenen Wasserkreislauf die Badflüssigkeiten der Vorbehandlungszonen aufgeheizt werden.

- Wärmerückgewinnung aus den Rauchgasen über Luft/Luft-Wärmetauschern, um Außenluft auf ca. 60° aufzuheizen. Die erwärmte Außenluft wird anstelle von Hallenluft in die Einbrennkammern geblasen.
- Vorwärmung der Zuluft für die Vor- und Nachspritzkabinen ebenfalls durch Luft/Luft-Wärmetauscher über die Rauchgase.

Im speziellen wurde untersucht, inwieweit Verschmutzungen an den Tauscherflächen durch Lack- und Lösungsmittelpartikel auftreten und den Wirkungsgrad verschlechtern sowie welche Ventilatorleistungen erforderlich sind, um den erhöhten Widerstand der Wärmetauscher zu überwinden. Geeignete Filter für die lackhaltige Abluft der Spritzkabinen und Reinigungsmittel für verschmutzte Tauscherflächen wurden erprobt. Insgesamt konnte auch eine Verbesserung der Abluftkonditionen erreicht werden. Vorschläge für eine strömungstechnisch günstige Gestaltung der Kanalelemente, für eine Zusammenfassung der Einheiten zu Monoblocks, für eine vibrationsfreie Konstruktion sowie für gute Ausbau- und Wartungsmöglichkeiten wurden erarbeitet. Auf die konkrete Lackieranlage bezogen, wurde eine ausgewogene Zuordnung der Abwärmenergieträger zu den möglichen Abnehmern gefunden.

○ Verbrennung von Industriemüll (Abb. 6)

In einem Betrieb fallen rd. 6 t Müll pro Tag an, der zu etwa 25% aus Flüssigabfällen, insbes. Lackschlamm, zu etwa 75% aus festem Industriemüll besteht. Eine Müllverbrennungsanlage wurde beschafft, um einerseits die hohen Entsorgungskosten (Transport, Deponiegebühren) einzusparen,

andererseits den Energieinhalt des Mülls zu nutzen. Um Flüssig- und Festmüll gleichermaßen verbrennen zu können, wurde das Pyrolyseverfahren gewählt. In zwei, nach einem Intervallsystem beschickten Öfen, wird der Müll unter Sauerstoffmangel entgast und danach die Gase in einer Nachverbrennungszone, auf die eine Heizwasservorwärmung folgt, verbrannt. Die Entaschung der Öfen wird täglich nach der nächtlichen Abkühlungsphase vorgenommen. Besonders aus Gründen des Umweltschutzes ist bei diesem Verfahren Wert auf die Abgasreinigung vor Kaminaustritt zu legen.

○ Dachisolierung

Da die Raumtemperaturen zum Dach hin ansteigend sind, ergeben sich hohe Wärmeverluste bei schlecht isolierten Dächern. Auch eine nachträgliche Dachisolierung kann daher Einsparungen bringen. Im vorliegenden Beispiel wurde eine Dachgeneralsanierung vorgenommen, bei der neben der Isolierung auch eine dauerhafte Dachschale aus Eternit angebracht wurde, sodaß zusätzlich zur Energieeinsparung eine wesentliche Reduktion von Instandhaltungskosten erzielt wurde.

Diese Beispiele können nur einen kleinen Ausschnitt aus der Vielfalt der im Untersuchungslauf gefundenen Lösungen darstellen. Es soll aber dazu bemerkt werden, daß vielfach die Wirtschaftlichkeit nur gegeben ist, wenn auch andere Einsparungseffekte neben der Energieeinsparung erzielbar sind, und daß viele Randbedingungen zu beachten sind, die von Anwendungsfall zu Anwendungsfall unterschiedlich sein können.

8. Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Das Aufgabengebiet des Energiesparens stellt sich in einem Industriebetrieb als sehr umfangreich und



viele Funktionsbereiche berührend dar. Eine Koordinationsstelle zur Erfassung und Durchsetzung aller Maßnahmen ist erforderlich.

Die Ansätze für die einzelnen Vorschläge lassen sich, so vielfältig die Lösungen auch sein mögen, auf einige wenige Grundlagen zurück-

führen. Die Detailvorhaben sind daraus individuell nach Branche, Unternehmensgröße und technischem Standard zu entwickeln.

Ein modernes Unternehmen darf jedenfalls in seinen Bemühungen zur Energiekostenoptimierung nie erlahmen.

Es wurde aufgezeigt, mit welchen Mitteln immer neue Innovationsanstöße gefunden werden können.

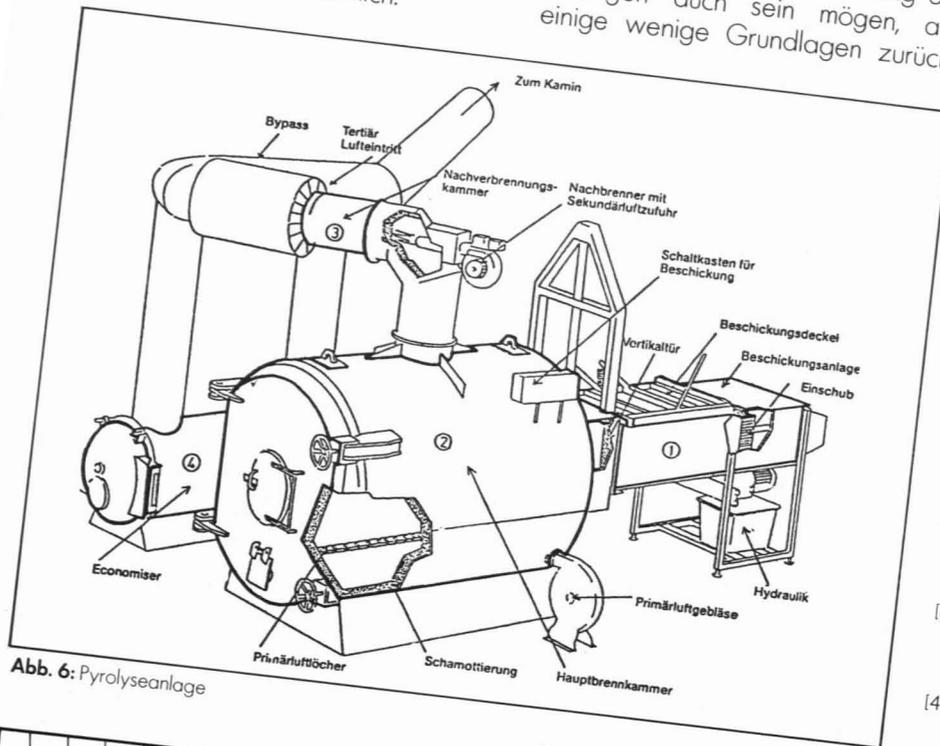


Abb. 6: Pyrolyseanlage

Literatur:

- [1] WEISER, Peter: Anforderungsprofil für einen Energiebeauftragten, Journal für Betriebswirtschaft 4/80, S. 232-237
- [2] FANKHAUSER, Klaus: Kann die Industrie der Energieproblematik der Zukunft Herr werden?, Journal für Betriebswirtschaft 4/80, S. 217-231
- [3] FANKHAUSER, Klaus: Energiewirtschaft als Wertanalyseaufgabe, VDI-Berichte Nr. 430, 1981, S. 105-113
- [4] N. N.: Rohstoff- und energiebewusste Produktionstechnik, Vortragsverzeichnis zum 17. Aachener Werkzeugmaschinenkolloquium 1981, S. 36-47

Diplomingenieur für Wirtschaftsingenieurwesen u. Maschinenbau

VORAUSSETZUNGEN:

- Berufliche Erfahrung in einem mittleren oder größeren Industrieunternehmen von 5-7 Jahren
- Spezielle Kenntnisse auf dem Sektor Produktionsplanung und Produktionssteuerung
- Ausgezeichnete organisatorischen Fähigkeiten
- EDV-Kennntnis erwünscht
- Fundierte Englischkenntnisse sind von Vorteil

Das Aufgabengebiet umfaßt die verantwortliche technische Führung der Sparte spanabhebende, rotierende Präzisionswerkzeuge mit speziellem Blickpunkt auf die Produktionsplanung und -steuerung sowie vor allem technische und organisatorische Rationalisierung.



VOEST-ALPINE

Werk Ferlach:
Werkstraße 6
Postfach 56, A-9170 Ferlach
Tel.: 0 42 27 2715-0*
Telex: 42 2048 vawpf a
Telegr.-Adr.: VAWP Ferlach