

Druckluftstation gleicht Bedarfsschwankungen aus und arbeitet ohne Leerlaufverluste

Teilereinigung mit Kompressorenwärme

Die ZBG Motorentechnik hat mit drehzahlregelten Kompressoren Leerlaufzeiten eliminiert und beheizt mit der Verdichtungs-wärme die Reinigungsbäder der hochautomatisierten Großserienfertigung. Das senkt die Kosten pro Jahr um etwa 115.000 Euro.

Beim Blick auf die Stromrechnung für seine alten Kompressoren wurde Siegfried Schmid klar, dass sich etwas ändern musste. „Die vielen Leerlaufzeiten bei der Druckluft-

erzeugung verbrauchten Energie, ohne dass wir etwas davon hatten, und die Abwärme entwich ungenutzt“, erinnert sich der Geschäftsführer der ZBG Motorentechnik GmbH & Co. KG aus Bruck in der Oberpfalz. Wärme war allerdings das entscheidende Stichwort – denn die wird im Unternehmen das ganze Jahr hindurch zur Teilereinigung benötigt.

ZBG ist Spezialist für die hochautomatisierte Großserienfertigung, insbesondere von Komponenten für Verbrennungsmotoren. Roboter verbinden moderne CNC-Bearbeitungszentren, um rund um die Uhr prozesssicher und so wirtschaftlich wie möglich zu fertigen. Eingebunden in den Materialfluss sind

auch die Anlagen für die Teilereinigung – und die verbrauchen ordentlich Strom, um vergleichbar einem Tauchsieder die Reinigungsbäder auf Temperatur zu bringen. „Es lag also auf der Hand, die Abwärme der Kompressoren an dieser Stelle zu nutzen“, fährt Schmid fort. „Denn ohne Druckluft kommen die zahlreichen pneumatischen Steuerungen und Handhabungskomponenten nicht aus. Abwärme aus der Druckluftherzeugung ist also reichlich vorhanden.“

Das Prinzip kennt jeder von der Fahrradpumpe: Die erwärmt sich recht deutlich, wenn man den Reifen unter Druck setzt. Prinzipiell setzt auch ein Kompressor die vom Antrieb aufgenommene elektrische Energie in Wärme um. Und diese lässt sich fast vollständig über die Wärmerückgewinnung nutzen. Die Energiebilanz geht übrigens auf, denn ein Druckluftsystem ist nicht in sich abgeschlossen; beim Entspannen entzieht Druckluft der Umgebung Energie – auch das kann der kalte Finger am Ventil beim Luft-Ablassen am Fahrradreifen bestätigen.

Auf Bedarfsschwankungen flexibel reagieren können

Mit zwei Anforderungen wandte sich der ZBG-Chef daraufhin an Atlas Copco: „Zum einen wollten wir Leerlaufzeiten der Kompressoren möglichst vermeiden und zum anderen die Abwärme für die Erwärmung der Reinigungsbäder nutzen.“ Da der erforderliche Druckluft-Volumenstrom schwankt, kam für die erste Forderung nur die Drehzahlregelung in Frage. Heute sind zwei öleingespritzte, luftgekühlte Schraubenkompressoren des Typs GA 90 VSD FF im Einsatz, beide ausgestattet mit Drehzahlrege-



Spezialisiert auf hochautomatisierte Großserienfertigung, verbinden bei ZBG Roboter CNC-Bearbeitungszentren. Druckluft versorgt die pneumatischen Steuerungen und Handhabungskomponenten mit Energie.

In der Druckluftstation arbeiten heute zwei öleingespritzte Schraubenkompressoren des Typs GA 90 VSD FF, unterstützt von einem GA 90 FF mit fester Drehzahl. Die zwei drehzahlgeregelten Maschinen haben Leerlaufzeiten vollständig eliminiert.



Rund 90 °C heißes Wasser verlässt die in das Kompressorengehäuse integrierte Wärmerückgewinnungs-Anlage. Über Wärmetauscher lassen sich die Bäder für die Teilereinigung komplett mit Abwärme beheizen. Die elektrische Alternative bleibt ausgeschaltet – und das über das ganze Jahr hinweg.



lung (VSD = Variable Speed Drive). Als dritte Maschine arbeitet ein GA 90 FF mit fester Drehzahl. Atlas Copco hatte zunächst neben zwei 90-kW-Kompressoren, einer davon drehzahlregelt, einen dritten mit fester Drehzahl und 75 kW vorgeschlagen. ZBG entschied sich aber für eine zweite 90-kW-VSD-Maschine, um noch flexibler auf Bedarfsschwankungen reagieren zu können. Verbunden sind die drei Verdichter über eine übergeordnete Steuerung, das Energiesparsystem ES 8. Leerlaufzeiten ließen sich auf diese Weise komplett eliminieren; gleichwohl erhalten die Fertigungsanlagen jederzeit exakt den jeweils benötigten Volumenstrom innerhalb eines eng begrenzten Druckbandes.

Auch die zweite Forderung von ZBG erfüllen die drei Kompressoren. Alle sind mit einem System für die Wärmerückgewinnung ausgestattet (als Teil der FF-Ausstattung – Full Feature –, bei der auch Komponenten der Druckluftaufbereitung in das Kompressorengehäuse integriert

werden). Dass sich das energetisch lohnt, zeigt schon ein Blick auf die Anschlussleistung: Dreimal jeweils 90 kW ergeben rein rechnerisch eine Spitzenlast von 270 kW. „Da die beiden drehzahlgeregelten Maschinen eher im Teillastbereich unterwegs sind, sind das in der Praxis im Mittel rund 150 Kilowatt Leistung, die in der Druckluftherzeugung anfallen“, erklärt Siegfried Schmid. „Und die können wir dann über die Wärmerückgewinnung ein zweites Mal in Form von Wärmeenergie nutzen!“

Elektrische Heizung der Bäder bleibt ausgeschaltet

Mit dem auf rund 90 °C erwärmten Kühlwasser lassen sich die Reinigungsbäder über Wärmetauscher auf Temperatur bringen. „Daraufhin konnten wir die elektrische Beheizung der Bäder komplett abschalten“, freut sich Schmid. „Und zusätzlich blieb noch überschüssige Wärmeenergie für die Beheizung unserer

Büros übrig.“ Das senkt auch noch den Erdgasverbrauch. Allein beim Strom spart das Unternehmen jetzt jährlich circa 115.000 Euro.

Dieses Beispiel verdeutlicht anschaulich, was fertigende Unternehmen in Sachen Energieeffizienz erreichen können. Wichtig ist es, den Blick nicht nur ausschließlich auf einzelne Subsysteme wie die Druckluftherzeugung zu lenken. Erst die Nutzung der Wärmeenergie in der Teilereinigung erschließt ZBG das Potenzial der Wärmerückgewinnung. Besonders vorteilhaft ist, dass die Reinigungsbäder das ganze Jahr über erwärmt werden müssen. Allein die sechs Waschanlagen, die zuvor jeweils bis zu 15 kW Leistung zogen, kommen nun ohne Heizstrom aus. Prinzipiell ist zwar auch die Unterstützung einer Heizanlage sinnvoll, allerdings lässt sich die Wärme dann nur im Winterhalbjahr nutzen. *co*

**i GA 90 (VSD) FF: 236
Wärmerückgewinnung: 237**