

KUNDEN-INFORMATION

zum Thema: DREHZAHLREGELUNG

1) Wann ist ein drehzahl geregelter Schraubenkompressor sinnvoll?

1.1 Allgemein

Grundsätzlich ist ein drehzahl geregelter Schraubenkompressor sinnvoll, wenn entweder auf stark schwankenden Verbrauch oder Netzdruck reagiert werden muss. Ein Vergleich des Verhältnisses Last-/Leerlaufzeiten kann hier ein klarer Indikator sein. Bei hohen Leerlaufleistungen wird Energie vergeudet, da ca. 25-30 % der Vollastleistung – bei Null-Produktion – verbraucht werden.

Beispiel:

Antriebsleistung	75 kW	Leerlaufkosten p.a. *
Auslastung	50 %	3.937,-- €
	60 %	3.150,-- €
	70 %	2.362,-- €
	80 %	1.575,-- €

* gerechnet bei 6000 Bh/a und 0,07 €/kWh

Die Praxis zeigt, dass ein Großteil der Kompressoren mit Auslastungen im Bereich von 50 % oder kleiner betrieben werden. Dieser Unstand kann dadurch bedingt sein, dass Unternehmen „auf Zuwachs“ gekauft haben, oder zu Spitzenzeiten die volle Menge benötigt wird, im „Normalbetrieb“ aber eine kleinere Menge ausreichend ist.

1.2 Bei schwankendem Druckluftverbrauch

Durch zeitlich unterschiedliche Verbrauchsprofile ist Ihr Druckluftbedarf nicht konstant. Verbraucher schalten je nach Bedarf zu und ab, bzw. bei Mehrschichtbetrieb haben Sie Spitzen - und Schwachlasten. Auch bei Werksstillstand kann Druckluft zur Leckagenabdeckung in kleineren Mengen benötigt werden. Eine „starre“ Anlage würde auch bei kleinen Mengen diese Profile mit Vollast- und Leerlaufverhalten darstellen. U.U., je nach Größe der Anlage ist das Abschalten des Kompressors nicht mehr möglich, da – motorbedingt – die max. Schalthäufigkeit schnell erreicht ist.

1.2.1 Wenn ein konstanter Netzdruck benötigt wird

Sie benötigen einen relativ konstanten Netzdruck und Ihr Netz bzw. Speichervolumen ist nicht entsprechend groß um auf „schlagartige“ Verbraucher zu reagieren. Der Netzdruck fällt folglich kurzzeitig runter. Erst wenn andere Anlagen – nach Ablauf des Stern/Dreieck-Anlaufs – am Netz sind stabilisiert sich der Druck wieder.

1.2.2 Als Spitzenlast-Anlage bei Mehr-Anlagenkonstellationen

Sie haben mehrere Anlagen, die als Grundlastmaschinen 70 – 80 % Ihres Bedarfs kontinuierlich abdecken. Der diskontinuierliche Spitzenbedarf wird im Moment durch eine Spitzenlastanlage abdeckt. Bei „starrten“ Spitzenlastanlagen treten die gleichen Bedingungen wie vorher beschrieben auf.

2) Was ist bei der Anschaffung eines drehzahlregulierten Schraubenkompressors zu beachten?

- 2.1 **Der Drehzahlbereich**
Ein möglichst großer Drehzahl- bzw. Förderbereich vermeidet Leerlaufkosten. Ist der Regelbereich zu klein, geht die Anlage beim Unterschreiten der min. Drehzahl (herstellerabhängig) in den unliebsamen Vollast-Leerlaufbetrieb, d.h. Leerlaufkosten addieren sich wieder auf.
- 2.2 **Belastungsgrenze und –dauer**
Der Kompressor sollte auch im oberen Regelbereich –bei Bedarf – auf Dauerlast ausgelegt sein.
- 2.3 **Aus Ersatzbeschaffungsgründen sollte darauf geachtet werden, dass Standardbauteile eingesetzt werden, wie z.B. handelsübliche Motoren und Umrichter. Separat stehende Umrichter bedürfen einer zusätzlichen Verkabelung.**
- 2.4 **Für den Schwachlastbereich muss ein Thermostat eingesetzt sein, das den Kondensatausfall während der Verdichtung kleiner Mengen verhindert.**
- 2.5 **Die Anpassung des Regelbereichs sollte automatisch über die Druckvorgabe am Display erfolgen.**
- 2.6 **Netzrossel und EMV Filter (elektro-magnetische Verträglichkeit) sollten im Standardlieferumfang beinhaltet sein. Nur dadurch werden unliebsame Netzurückwirkungen und Funkstörungen vermieden.**

3. Was sind die Vorteile eines drehzahlgeregelten Schraubenverdichters?

3.1 Energie

optimale Erzeugung des tatsächlich benötigten Druckluftbedarfs. Die spezifische Leistungsaufnahme (m^3/kWh) ist über den gesamten Bereich nahezu konstant.

Die „Überverdichtung“ wird reduziert.

Sie benötigen im System 6 bar Überdruck, d.h. der Kompressor schaltet bei ca. 6,3 bar zu und bei 7,5 – 8 bar ab. Sie verdichten somit höher als es notwendig wäre. Pro bar benötigen Sie so ca. 6 %, bezogen auf die Vollastleistung mehr. Der drehzahlgeregelte Schraubenkompressor verdichtet nur so hoch wie Sie es brauchen. (Entfall der Schalthysterese).

Bei Mehr-Anlagen Stationen vergrößert sich die Schalthysterese entsprechend (Abschaltpunkt der letzten Anlage / Zuschaltpunkt der ersten Anlage).

Eine logische – offene - Mehrfachanlagensteuerung optimiert den Energieverbrauch.

3.2 Konstante Druckluftqualität

Starre Anlagen verursachen beim Entlasten ein Aufschäumen des Öls, das u.U. die Abscheidepatrone „ummantelt“. Beim Belasten wird der Ölschaum durch die Abscheidepatrone hindurchgesogen. Da die Absaugleitung grundsätzlich auf den Vollastbetrieb ausgelegt ist, kann die Menge nicht vollends dem Verdichtungsvorgang wieder zugeführt werden.

Folge: Höherer Ölanteil in der Druckluft.

3.3 Geringere Instandhaltungskosten

Alle elektrischen und mechanischen Bauteile werden durch geringere Schalthäufigkeit weniger beansprucht, die Haltbarkeit erhöht sich.

Ganz besonders schlägt hier eine vorbeugende Stufenlagerung zu Buche.

Als Faustformel sollten Verdichterstufen – je nach Betriebsweise – alle 20-25.000 Betriebsstunden neu gelagert werden. Die sanfte Betriebsweise einer drehzahlgeregelten Anlage erhöht die Lebensdauer mindestens um das 1,5 bis 2-fache.

3.4 Geräusentwicklung

Drehzahlgeregelte Schraubenkompressoren „arbeiten“ extrem leise und nahezu auf gleichem Niveau.

3.5 Reduzierung von Stromspitzen

Durch den Entfall des Stern-/Dreieckanlaufs ($I_A = 3,5 \times I_N$), verringern sich Stromspitzen und führen ggf. zu günstigeren Tarifen bei den Stromversorgern.

4. Nachteile

Der drehzahlgeregelte Schraubenverdichter ist kein „Allheilmittel“!
Wenn Ihr Verbrauch relativ konstant ist, ist eine 100 % Anlage die optimale Lösung.

4.1 Höhere Anschaffungskosten

Die Kosten einer drehzahlgeregelten Anlage liegen immer 50-60 % über einer starren Anlage.

4.2 Wirkungsgrad des Umrichters

Der Frequenzumrichter verursacht eine höhere Leistungsaufnahme von ca. 2 %, verglichen mit der starren Anlage.

5. Drehzahlregelung im Vergleich zur Saugdrosselregelung

Bei der Saugdrosselregelung, auch Proportionalregelung genannt, wird durch eine verstellbare Drosselklappe der Bedarf –proportional- „nachgefahren“. Der Ansaugdruck wird verändert und somit der Volumenstrom dem Bedarf angepasst.

- Bei konstanter Kompressordrehzahl verändern sich permanent die internen Kräfteverhältnisse.
- Zwar verringern sich die Leerlaufzeiten mit einer Saugdrosselregelung, aber die Energiekosten steigen, da bei nahezu Null-Förderung immer noch ca. 70 % der Vollastleistung aufgenommen werden.
- Die „Reaktionszeit“ einer solchen Regelung ist länger, da die Regelung nur proportional (P-Verhalten) erfolgt.
- Eine Drehzahlregelung arbeitet im PID-Verhalten (proportional-integral-differential), d.h. sie reagiert schneller auf sich ändernde Druckverhältnisse und die Regelabweichung ist geringer. Ein Druckband von +/- 0,1 bar kann gefahren werden.

6. Optimale Nutzung von drehzahlgeregelten Schraubenverdichtern im Verbund

Der Einsatz von mehreren parallel arbeitenden drehzahlgeregelten Verdichtern ist nicht zu empfehlen, da alle Anlagen druckabhängig geführt werden. D.h. die drehzahl-geregelten Anlagen „beschäftigen“ sich gegenseitig.

In Mehr-Anlagenstationen ist der Einsatz einer drehzahlgeregelten Anlage als Spitzenlastkompressor zu empfehlen.

Eine „intelligente“ offene Mehrfachanlagen-Steuerung optimiert das Zusammenspiel aller Kompressoren. Eine solche Steuerung sollte nicht nach einem fest vorgegebenen Verbrauchsprofil arbeiten, sondern den aktuellen Verbrauch permanent errechnen und die günstigste Anlagenkonstellation selbstständig wählen.

FÜR WEITERE INFORMATIONEN - SPRECHEN SIE UNS AN!!!