



Kleines Bild: Automatisierte Beschickung des Lasers: Im Hintergrund befindet sich die Bühne mit der Druckluft- und Stickstoffherzeugung. Großes Bild: Edelstahlzuschnitt: Der Schneidprozess läuft in einer Atmosphäre aus hochreinem Stickstoff ab, um eine Oxidation an den Schnittkanten auszuschließen.

**Komplettanlage liefert hochreinen Stickstoff für Laserschneidmaschine**

## Autarke Lösung für 300 bar

Mit der Anschaffung einer neuen leistungsstärkeren Laserschneidmaschine stieg bei Hohmann Gerätebau in Bretten der Bedarf an hochreinem Stickstoff. Dessen Bereitstellung in Form von Flaschenbündeln erwies sich zunehmend als teuer und ineffizient. Daher wurde in eine eigene Station zur Stickstoffherzeugung investiert – mit zwei drehzahlregelten Schraubenkompressoren von Atlas Copco. Damit ist Hohmann nun autark.

Ulrich Hohmann nimmt die Dinge gern selbst in die Hand. So liefert ihm beispielsweise die Solaranlage auf dem Hallendach seines Unternehmens im Gewerbegebiet von Bretten bei Karlsruhe fast die Hälfte des Strombedarfs. Das macht den Geschäftsmann wenigstens teilweise unabhängig vom stetig steigenden Strompreis. Seit Herbst 2015 wird nun auch der Stickstoff, der in der Produktion für den Laserzuschnitt von Edelstahlblechen zum Einsatz kommt, in Eigenregie erzeugt.

Die Hohmann Gerätebau e. K. fertigt seit 1998 kundenspezifische Produkte aus Edelstahl für die Bereiche Medizin, Pharmazie, Gastronomie und für die Möbelindustrie. Was im handwerklichen Maßstab begann, hat sich inzwischen zu einem Unternehmen mit 16 Mitarbeitern und einer hochmodernen industriellen Fertigung entwickelt. Herzstück der Produktion ist eine komplett automatisierte Laserschneidmaschine, auf der rund zwei Drittel aller Aufträge bearbeitet werden. „Beim Laserschneiden von Edelstahl verhindert der Stickstoff, dass

sich an den Schneidkanten eine Oxidschicht bildet“, erklärt Firmenchef Ulrich Hohmann. „Dafür ist die Stickstoffreinheit 5.0 beziehungsweise 99,999 Prozent erforderlich. Sobald ich eine geringere Reinheit verwende oder mit Druckluft schneide, bekomme ich Anlassfarben, und die können Ansatzpunkte für Korrosion sein. Und da wir in der Lebensmittel- und der Medizintechnik tätig sind, müssen wir Korrosion unbedingt vermeiden. Außerdem benötigen wir Stickstoff zum Belüften des Strahlengangs unseres Lasers.“

### **Gute Auftragslage und leistungsstärkerer Laser erforderten neue Stickstoff-Lösung**

Den erforderlichen Stickstoff bezog Ulrich Hohmann in Form von sogenannten Flaschenbündeln, die auf einer Palette angeliefert wurden. Doch die positive Auftragslage und die Anschaffung eines neuen, leistungsstärkeren Lasers ließen den

Mehr zum Thema Stickstoff  
mit Ersparnis-Kalkulator:



## NGP: N<sub>2</sub>-Generatoren

- ✓ **Kosteneffizient**
- ✓ **Zuverlässige und sichere Stickstoffversorgung**
- ✓ **Stickstoffreinheit 95 bis 99,999 %**
- ✓ **Einfache Installation durch Anschluss an das Druckluftnetz**
- ✓ **Für Anwendungen in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, der Metallverarbeitung, der Elektronikbranche und anderen**



„Alles in allem ist es eine sehr schöne Anlage geworden. Wir sind bei der Stickstoffherzeugung nun autark. Ich stehe hinter diesem Projekt und würde es wieder so machen.“

**Ulrich Hohmann**

Inhaber der Hohmann Gerätebau e. K. in Bretten

Stickstoffverbrauch und damit die Betriebskosten in den letzten Jahren stetig steigen. „Eine Faustregel besagt, dass sich ab einem Verbrauch von zwei Flaschenbündeln in der Woche eine Tanklösung lohnt, bei der ein fest installierter Tank in Abständen von einem Lieferanten mit flüssigem Stickstoff befüllt wird“, erläutert Ulrich Hohmann. „Die Tanklösung wäre bei uns jedoch durch die abschüssige Einfahrt zur Halle relativ kompliziert geworden. Da kommt man mit einem Sattelschlepper nur schwer rückwärts hinunter. Außerdem bin ich ein Freund autarker Lösungen und habe deshalb nach Möglichkeiten gesucht, den Stickstoff selbst zu erzeugen.“

### Sonderlösung für hohen Druck von 30 bar

Bei diesem Vorhaben gab es jedoch zunächst eine Schwierigkeit: Laserschneidmaschinen benötigen den Stickstoff in der Regel mit einem Druck von rund 30 bar. Derart hohe Drücke lassen sich mit den gängigen N<sub>2</sub>-Generatoren nicht erzeugen. Die Lösung brachte schließlich die Merz GmbH Drucklufttechnik, Rastatt, ein Vertragshändler von Atlas Copco. „Die marktüblichen Generatoren liefern den Stickstoff mit einem Maximaldruck von 10 bar. Für die Firma Hohmann haben wir deshalb gemeinsam mit Atlas Copco eine Komplettanlage entwickelt. Diese besteht aus zwei drehzahlgeregelten Schraubenkompressoren des Typs GA 11 VSD<sup>+</sup> FF, einem Stickstoffgenerator NGP 50<sup>+</sup> und einem Booster“, beschreibt Geschäfts-

führer Christoph Merz das Konzept. „So können wir Drücke von 200 bis maximal 300 bar erzeugen und den hochverdichteten Stickstoff in einem Flaschenbündel zwischenspeichern.“

### Stickstoffherzeugung läuft über Nacht

Erzeugt und auf 200 bar verdichtet wird der Stickstoff bei Hohmann über Nacht. Tagsüber, während der Produktion, wird der Stickstoff dann aus den Flaschen bis auf einen Restdruck zwischen 40 und 80 bar verbraucht. Sollte die gespeicherte Menge einmal nicht reichen, könnte die Anlage aber auch tagsüber laufen. Und sogar ein Dreischicht-Betrieb wäre theoretisch möglich, denn die maximale För-

dermenge ist mit 12,6 m<sup>3</sup>/h bei Qualität 5.0 (bezogen auf einen Eingangsdruck von 7,5 bar) höher als die Entnahmemenge. „Wegen der Lärmbelastung erzeugen wir den Stickstoff nachts“, erklärt Ulrich Hohmann. „Denn der Sauerstoff wird schon relativ laut aus dem Generator geblasen. Diesen Geräuschpegel möchte ich nicht zusätzlich in die Fertigung bringen. Außerdem ist die Halle am Morgen durch die Abluft aus den Kompressoren schön vorgewärmt.“

Zunächst musste Ulrich Hohmann die Anlage abends noch mit einem Knopfdruck starten, da die Zeitschaltung des Boosters – ein Fremdfabrikat – Probleme bereitete. „Wir haben aber inzwischen eine Lösung entwickelt, um den Booster optimal in die Anlagensteuerung einzubinden. Die



Stickstoffgenerator und Booster: Der im N<sub>2</sub>-Generator von Atlas Copco (hinten im Bild) erzeugte Stickstoff wird mit dem Booster auf bis zu 300 bar nachverdichtet und anschließend in einem Flaschenbündel zwischenspeichert. Die maximale Liefermenge der Anlage beträgt 12,6 m<sup>3</sup>/h bei Qualität 5.0 bezogen auf einen Eingangsdruck von 7,5 bar.



In dem Flaschenbündel kann der Stickstoff mit bis zu 300 bar zwischengespeichert werden. Bei Hohmann Gerätebau wird er über Nacht erzeugt und auf 200 bar verdichtet. Tagsüber, während der Produktion, wird der Stickstoff aus den Flaschen bis auf einen Restdruck zwischen 40 und 80 bar verbraucht.

Aktivierung der Stickstoffanlage erfolgt nun vollautomatisch“, erläutert Christoph Merz und erklärt: „Die Sonderlösung, die wir hier aufgebaut haben, ist ganz neu, und Herr Hohmann ist der erste Testkunde im Feld. Davor gab es die Anlage einmalig aufgebaut unter Laborbedingungen bei Atlas Copco.“

### Entscheidung für ein Leasingmodell

Bevor die Entscheidung für die Stickstoffanlage fiel, haben Ulrich Hohmann und Christoph Merz eine ganze Reihe von Vergleichsrechnungen gemacht. Sie sind dabei von Worst-Case-Bedingungen ausgegangen. „Die Anlage bedeutet eine klare Einsparung im Vergleich zu den Flaschenbündeln, die zwei- bis dreimal so teuer sind“, rechnet Hohmann. „Im Vergleich zur Tanklösung ist der finanzielle Vorteil nicht so deutlich, aber für mich waren die Autarkie sowie die Hallenbeheizung als positiver Nebeneffekt die entscheidenden Faktoren.“

Daher nahm Hohmann auch in Kauf, dass gegenüber der Tanklösung für Generator, Booster, Kompressoren und Aufbereitung eine größere Stellfläche erforderlich war. Um den Platzbedarf gering zu hal-



Zwei drehzahlgeregelte Kompressoren des Typs GA 11 VSD+ FF von Atlas Copco (einer rechts verdeckt) liefern die für die Stickstoffherzeugung und weitere Produktionsprozesse notwendige Druckluft. In der kalten Jahreszeit wird die aufgewärmte Kühlungsluft über eine Klappe oberhalb des Kompressors in die Halle geblasen. Im Sommer wird die Wärme nach draußen abgeleitet.

ten, wurden alle Komponenten auf eine Bühne gebaut. So stört die Anlage nicht die Produktion und ist darüber hinaus geschützt und aufgeräumt.

Für den Stickstoffgenerator und den Booster hat Christoph Merz der Firma Hohmann einen über fünf Jahre laufenden Leasingvertrag angeboten. „Ich habe am Ende der Laufzeit die Möglichkeit, die Anlage zu übernehmen oder etwas Neues zu machen“, begründet Ulrich Hohmann seine Entscheidung für das Leasingmodell. „Keiner kann genau sagen, was die Anlage nach der Laufzeit genau wert ist. Das war bei der Rechnung die Unbekannte, und die wollte ich ausschließen.“ Während der 60-monatigen Leasingphase kommt Hohmann nun monatlich auf die gleichen Kosten, die auch für eine Tanklösung angefallen wären.

### Drehzahlgeregelte Kompressoren beliefern N<sub>2</sub>-Generator

Parallel zur Planung der Stickstoffanlage entschloss sich Ulrich Hohmann Ende 2014, auch die Druckluftherzeugung zu erneuern. Er investierte in die beiden oben genannten drehzahlgeregelten Schraubenkompressoren des Typs GA 11 VSD+ FF von Atlas Copco (das Pluszeichen

steht für höchste Energieeffizienz, das FF – Full Feature – unter anderem für den bereits in die Maschine integrierten Kältetrockner). Diese Kompressoren versorgen heute sowohl den N<sub>2</sub>-Generator als auch die anderen Abnehmer im Unternehmen mit Druckluft. „Die Qualität der Druckluft, die unsere alten Kompressoren lieferten, wurde zunehmend zum Problem. Denn früher haben wir den Strahlengang des Lasers nicht mit Stickstoff, sondern mit Druckluft belüftet. Die musste absolut ölfrei sein, da wir sonst den Laser beschädigt hätten“, betont Hohmann. „Außerdem waren unsere damaligen Kompressoren zwar sehr günstig in der Anschaffung, aber unglaublich wartungsintensiv. Daraus haben wir gelernt und in eine neue Station investiert, um langfristig günstiger zu fahren.“

### Hohe Verfügbarkeit gab den Ausschlag

Ein wesentlicher Faktor bei der Planung der Druckluftstation war die Verfügbarkeit und die damit verbundene Produktionssicherheit. Denn fällt ein Kompressor aus, steht auch die Stickstoffherzeugung still. Aus diesem Grund wurde ein zweiter Kompressor als Redundanz angeschafft. Die Maschinen werden heute im wöchentlichen Wechsel gefahren. „Die Bedarfsmessung, die wir für die Planung der Druckluftanlage durchgeführt haben, ergab ohne die Stickstoffherzeugung einen durchschnittlichen Verbrauch zwischen 25 und maximal 30 Litern pro Sekunde“, erläutert Christoph Merz. „Diese Menge wird für den Betrieb der Stanzen und Abkantpressen, den Laser, das Entgraten der Werkstücke und als Abblasluft an den Arbeitsplätzen benötigt. Ein GA 11 VSD+ kann bei dem hier notwendigen Betriebsdruck von 7,5 bar zwischen 7,1 und 32 Litern in der Sekunde erzeugen.“ Insofern, so Merz, wäre ein Kompressor für den gegebenen Bedarf eigentlich ausreichend. Der zweite könnte auch zur Stickstoffherzeugung genutzt werden, wenn diese einmal tagsüber stattfinden sollte.

Um den Laser mit technisch ölfreier Druckluft zu versorgen, installierte die Merz GmbH zusammen mit den beiden Kompressoren eine Druckluftaufbereitung bestehend aus Aktivkohlefilter und

Feinfilter. Diese Aufbereitungstechnik wird heute auch für die Versorgung der N<sub>2</sub>-Anlage genutzt. „Für den Stickstoffgenerator sind die beiden Filter zwingend erforderlich, damit er keinen Schaden nimmt“, erklärt Merz.

### Effiziente Druckluftherzeugung sichert wirtschaftliche N<sub>2</sub>-Produktion

Für die Stickstoffproduktion wird zunächst Druckluft mit 7,5 bar erzeugt, gereinigt und in einem 1000-Liter-Tank zwischengespeichert. Von dort aus speist sie den Generator. Bis der Stickstoff in der geforderten Reinheit vorliegt, muss das Gas den Generator mehrfach durchlaufen. Anschließend gelangt der Stickstoff in einen Speicher und von dort zur Nachverdichtung in den Booster. „Wenn unsere Kunden die Druckluft effizient erzeugen, haben sie auch bei der Stickstoffproduktion einen Kostenvorteil“, erklärt Christoph Merz. „Denn bei der Stickstoffherzeugung multipliziert sich die Effizienz der Kompressoren über den Druckluftfaktor. Für die reine Druckluftherzeugung habe ich den Faktor 1; für Stickstoff der Qualität 5.0 den Druckluftfaktor 5,5, sofern ein NGP<sup>+</sup>-Generator zum Einsatz kommt. Das heißt, ich brauche 5,5 Kubikmeter Druckluft, um einen Kubikmeter Stickstoff zu erzeugen.“ Die neuen NGP<sup>+</sup>-



„Wenn unsere Kunden die Druckluft effizient erzeugen, haben sie auch bei der Stickstoffproduktion einen Kostenvorteil. Denn bei der Stickstoffherzeugung multipliziert sich die Effizienz der Kompressoren über den Druckluftfaktor.“

**Christoph Merz**  
Geschäftsführer der Merz GmbH  
Drucklufttechnik, Rastatt

Modelle von Atlas Copco verfügen über ein besseres Luft-Stickstoff-Verhältnis als die Vorgängergeneration. Sie sind also effizienter und erzeugen mehr Stickstoff bei gegebenem Druckluftverbrauch.

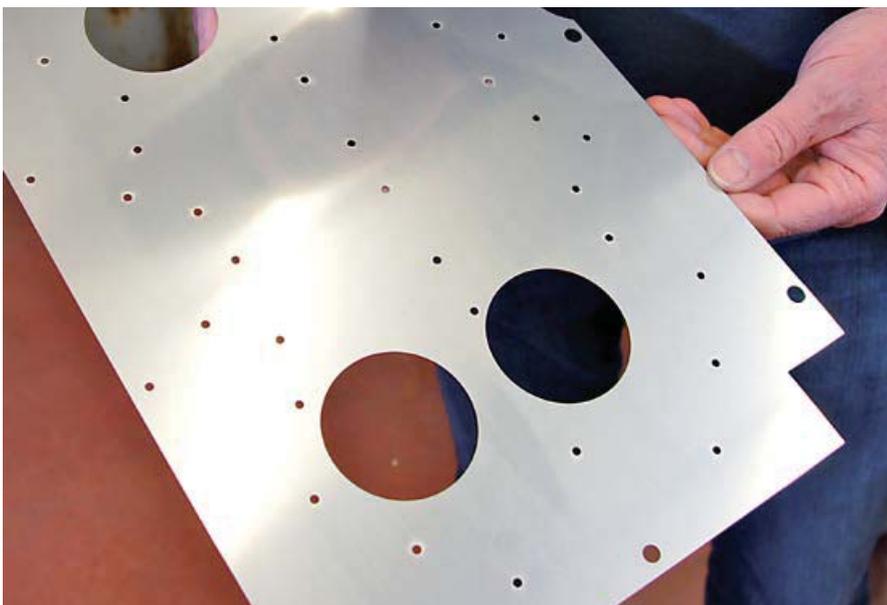
### Rundum sorglos mit CoverCare und SmartLink

Die Entscheidung für die drehzahlregelten Kompressoren senkt aber nicht nur die Kosten der Stickstoffproduktion, sondern hat auch die Investitionskosten gedrückt. Denn die hocheffizienten GA-VSD<sup>+</sup>-Maschinen werden vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zu 30 % gefördert. Dies reduzierte die Gesamtinvestition und verkürzt die Amortisationszeit erheblich.

Sowohl für seine Kompressoren als auch

für die Stickstoff-Anlage hat Ulrich Hohmann einen CoverCare-Vertrag mit Merz Drucklufttechnik abgeschlossen, der ihm eine fünfjährige Vollgarantie bietet. „Das ist praktisch ein Rundum-sorglos-Paket“, freut sich der Geschäftsmann. „Eine Wartung der Kompressoren haben wir jetzt schon hinter uns. Das lief durch den Redundanzkompressor völlig unproblematisch.“ Die Fernüberwachung SmartLink von Atlas Copco überwacht die Anlage und meldet die Wartungstermine oder Störungen vollautomatisch. Die SmartLink-Module sind in den Kompressoren und im N<sub>2</sub>-Generator installiert. Bei Bedarf lassen sich alle Parameter der Anlage aus der Ferne einsehen. Wartungen können rechtzeitig geplant werden, und bei Warnungen oder Störungen kann das Serviceteam von Merz Drucklufttechnik proaktiv reagieren.

„Für uns war es das erste Projekt dieser Art. Was die Kosten und die Amortisationszeit angeht, haben wir alles bis ins Kleinste berechnet und durchleuchtet. Das war interessant und hat sehr viel Spaß gemacht“, resümiert Christoph Merz. „Alles in allem ist es eine sehr schöne Anlage geworden und natürlich auch eine Referenzanlage für die Merz Drucklufttechnik und für Atlas Copco“, ergänzt Ulrich Hohmann. „Wir sind bei der Stickstoffherzeugung nun autark. Ich stehe hinter diesem Projekt und würde es jederzeit wieder so machen.“ **sb**



Das Edelstahlblech wird mit der Laserschneidmaschine computergesteuert in die gewünschte Form gebracht. Die Hohmann Gerätebau e. K. fertigt kundenspezifische Produkte aus Edelstahl für die Bereiche Medizin, Pharmazie, Gastronomie und für die Möbelindustrie.

**i**

NGP-Stickstoffgeneratoren: 227  
Schraubenkompressoren  
GA 11 VSD<sup>+</sup>: 228