

Beim Neubau auch an Energieeffizienz gedacht

Pflug aus Gomaringen rüstet sich an neuem Produktionsstandort mit moderner Technik für die Zukunft

ib. Seit 1982 plant und fertigt die Pflug GmbH aus Gomaringen (Baden-Württemberg) in den Bereichen Möbel- und Innenausbau, Zulieferteile für Industriebetriebe, Modell- und Prototypenbau sowie Design. Dabei reicht das Spektrum vom Massivholzmöbel bis zur Bearbeitung von Kunststoffteilen für die Automobilbranche. Im Juni entflohen der Familienbetrieb der Enge des alten Standortes und bezog einen Neubau in einem Gewerbegebiet am Ortsrand. Dabei nutzte man die Chance, die Fertigung energetisch zu optimieren. Dazu trugen das Absaug- und Filtersystem, die Farbnebelabsaugung im Beschichtungsbereich, die neue Holzheizung, aber auch die Nutzung von LED-Technik zur Beleuchtung bei.

Als Joachim Pflug sich 1982 nach Schreinerlehre, einigen Semestern Innenarchitekturstudium und Meisterlehrgang selbständig machte, tat er dies mit klassischen Schreinerarbeiten. Ein Schwerpunkt war Massivholz mit natürlichen Oberflächen. Dies war mit einfachen Schreinermaschinen zu bewerkstelligen. Anfang der 1990er-Jahre begann er, computerunterstützte Planung und Entwicklung (CAD) im Betrieb einzuführen. 1994 schaffte er folgerichtig das erste CNC-Bearbeitungszentrum an, dem zwei weitere folgen sollten. Damit erweiterten sich seine Möglichkeiten hinsichtlich Gestaltung und Material. So schuf die Technik die Voraussetzung für weitere Standbeine. Inzwischen entfallen etwa 50% der Aufträge auf den klassischen Schreinerbereich bis hin zur Montage vor Ort. Ein weiteres Viertel entfällt auf Exponate und (Funktions-)Modelle z. B. für Museen und Ausstellungen. Das letzte Viertel machen Aufträge aus der Auto-Zulieferindustrie aus. So finden sich in so mancher noblen Limousine Verkleidungsteile, die in Gomaringen

bearbeitet wurden, oder die mit Hilfe von Vorrichtungen von Pflug perfekt mit edlem Leder bespannt worden sind. Neben Plattenwerkstoffen nehmen inzwischen Kunststoffe einen breiten Raum im Werkstoffspektrum des Betriebes ein, während die Verarbeitung von Massivholz heute eher selten vorkommt. Vor wenigen Tagen ist die nächste Generation, vertreten durch Tochter Anne Pflug und Schwiegersohn Volker Paasch, in die Geschäftsleitung aufgerückt.

Das Unternehmen ist seit seiner Gründung gewachsen, ohne in die Vermarktung zu investieren. Die Leistungen der Gomaringer haben sich herumgesprochen. Zudem versucht man jeden Auftrag, der an die Firma herangetragen wird, auch auszuführen. Unterstützung holt man sich im Bedarfsfall von einem dichten Netzwerk, das Joachim Pflug in den Jahren geknüpft hat. Dies reicht vom Metallspezialisten (u. a. für Möbelgestelle) bis hin zu Firmen, die über großdimensionierte 3D-Drucker verfügen, mit denen auch sehr komplexe Entwürfe von Pflug realisiert werden



Die Hälfte der Aufträge, die Pflug in Gomaringen heute ausführt, sind klassische Schreinerarbeiten, ...



... hinzu kommen Exponate und Modelle ...

können. Ein Beispiel der Leistungsfähigkeit des Unternehmens findet sich beim Besuch gerade im Ausstellungsbereich des neuen Gebäudes – ein animiertes Figurentheater, das für ein Museum gebaut wurde. Während die Optik ein hohes Alter vorgibt, ist das Exponat im Inneren mit Elektronik und Elektrotechnik nur so gespickt. An dem Figurentheater haben mehrere Gewerke zusammengearbeitet, die Planungen von Pflug haben dabei unter anderem dafür gesorgt, dass sich die mechanischen Teile im unteren Teil des Exponats nicht ins Gehege kommen. Zudem hat die Gomaringer Firma alle Holzteile gefertigt. Die bewegten Figuren und die dargestellten Gebäude und Landschaften aus Holzwerkstoffen sind mit einem Plattendirektdruck-Verfahren gestaltet. Die Daten zur Fräsung hat man bei Pflug direkt aus den Druckdaten der Grafiker generiert und auf die CNC-Maschine übertragen.



... sowie Vorrichtungen und Teile für die Auto-Zulieferindustrie



Der Neubau entstand am Ortsrand von Gomaringen in einem Gewerbegebiet



Produktionsbereich des Neubaus, rechts Einfahrt zum Plattenlager, links das Tor vom Versand



Plattenaufteil-Bereich: Die neue liegende Säge (rechts) steigert die Produktivität, zudem müssen sich die Mitarbeiter weniger mit den großen Platten plagen

Nach Jahren des organischen Wachstums und des Rückgriffs auf umliegende Grundstücke und abgesetzte Lagerflächen entschied man sich, am Ortsrand neu zu bauen. Dort entstand ein Produktions- und Bürogebäude mit 2570 m² Nutzfläche (für ein angrenzendes Grundstück hat man ein Vorkaufrecht), welches den Ansprüchen des sehr gut ausgelasteten Unternehmens besser gerecht wird. Wie gut die Auftragslage ist, sieht man auch daran, dass trotz des Umzugs Anfang Juni im September bei Weitem noch nicht alle Arbeiten am Innenausbau des neuen Gebäudes geschafft sind. Diese will das Unternehmen naturgemäß mit eigenen Mitteln stemmen – doch dafür müssten die Mitarbeiter eben auch die Zeit haben. Fertiggestellt ist jedoch die gesamte Produktionsabteilung, die grob in die Bereiche Plattenzuschnitt, CNC-Bearbeitung, Bearbeitung mit klassischen Schreinermaschinen, Kunststoffteilemontage und Versand gegliedert ist. Auf der Empore teilen sich das Furnierlager, in dem 40 Furnierarten vorgehalten werden, und das Kleinteilelager den Platz mit der Lufttechnik des im Raum darunter installierten Lackierbereichs.

Mit dem Umzug wäre nun auch Platz



Haben allen Grund zur Freude über den Neubau: Joachim Pflug (2.v.l.), seine Tochter Anne Pflug und Schwiegersohn Volker Paasch sowie Michael Häge (links), der bei Nestro den Vertrieb in Süddeutschland betreut

zur Einrichtung neuer Arbeitsplätze vorhanden, aber wie Anne Pflug berichtet, sei es sehr schwierig, Handwerker mit den gewünschten Fertigkeiten zu finden. Bei dem breiten Leistungsspek-

trum des Betriebes würde man sich neben gut ausgebildeten Schreibern auch über Quereinsteiger aus anderen Branchen und Bildungswegen freuen. Der Betrieb bildet selber pro Jahr mindestens einen Lehrling aus, die Übernahmchancen steigen nun mit dem Neubau zusätzlich. Die Qualität der Ausbildung äußert sich darin, dass aus dem Betrieb bereits Kammer- und Landesieger im Ausbildungswettbewerb hervorgegangen sind. Aktuell arbeiten neben der Inhaberfamilie 14 Beschäftigte im Betrieb, davon haben allein sechs eine Meister- bzw. eine Holztechnikerqualifikation.

Während die meisten Maschinen vom alten Standort übernommen wurden – eines der drei Bearbeitungszentren wurde aus Altersgründen ausgemustert, eine liegende Plattensäge Mayer „PS 80“ neu installiert – wurde die Absaug-, Filter- und Heiztechnik komplett neu gebaut. Ausnahme ist ein Teil der älteren Absaugung, der heute dazu dient, die CNC-Maschinen – eine Drei-Achs- und



Im handwerklichen Bereich der Werkhalle dominiert klassische Schreinerarbeit (Hintergrund) Fotos: Ißleib (11), Pflug (4)

Beim Neubau auch an Energieeffizienz gedacht

Fortsetzung von Seite 915

eine Fünf-Achs-Anlage – abzusaugen, wenn diese Kunststoffteile fräsen, denn diese Reste werden gesondert erfasst und entsorgt. Dagegen werden die Holzreste komplett im eigenen Betrieb genutzt. Dazu wurde ein neuer Kessel mit 5-m³-Pufferspeicher (zzgl. 8 m³ in den Heizkreisläufen) von Endress installiert. Mit 200 kW ist der Kessel recht klein dimensioniert. Dies war möglich, weil man sich im Produktionsbereich für eine Industriebodenheizung und im Bürobereich für eine standardmäßige Bodenheizung entschied. Das Bodenheizungssystem ist derart träge, dass damit zeitweise höherer Wärmebedarf, z. B. durch den Betrieb der Lackieranlage, ohne Komfortverlust abgepuffert werden kann.

Die durch die Vielfalt unterschiedlicher Aufträge und Arbeitsbereiche sehr variable Produktion stellt hohe Anforderungen an die Regelung der Absaugung, wenn wie bei Pflug der Wunsch vorherrscht, möglichst effizient mit Energie umzugehen. Die Anlage muss im Bedarfsfall in der Lage sein, mehrere Maschinen, darunter die leistungsstarken Bearbeitungszentren gleichzeitig abzusaugen. Es kann aber auch vorkommen, dass eine der CNC-Anlagen nicht läuft, und die zweite gerade Kunststoff bearbeitet, also an der separaten Absaugung hängt. Dann muss das Absaugsystem in der Lage sein, auch nur wenige Maschinen mit geringerem Späneanfall zuverlässig abzusaugen.

Damit waren wichtige Teile des Anforderungsspektrums für die Suche nach geeigneter Technik beschrieben. Aus der Vielzahl von Angeboten entschied man sich letztlich für ein Unterdruck-Absaugsystem von Nestro („11/11-30“). Die Kontaktabnahme erfolgte über den Händler Rauscher & Reyhing aus Hohenstein, einen bewährten Vertriebspartner des Herstellers Nestro aus Schkölen in Thüringen, mit dem auch Pflug seit Jahren zusammenarbeitet. Der Händler vertreibt seit mehr als 20 Jahren im Raum Stuttgart Holzbearbeitungstechnik.

Die Absaugung ist mit einer automatischen Schiebersteuerung und drei jeweils 15 kW starken Ventilatoren ausgestattet, die in Kaskade zugeschaltet werden können. Der erste Ventilator ist dabei über einen Frequenzumformer geregelt, er kann also exakt an den jeweiligen Absaugbedarf, festgestellt durch Unterdruckmessung, angepasst werden. Ist ein vordefinierter Absaugbedarf überschritten, wird der zweite Ventilator mit maximaler Leistung zugeschaltet (Stern-Dreieck-Schaltung). Der fein regelbare erste Ventilator wird gleichzeitig so weit wie möglich zurückgefahren. Steigt der Bedarf weiter, wird dies mit dem ersten Ventilator ausgeglichen, bis letztlich auch der dritte wieder mit maximaler Leistung zugeschaltet wird. Insgesamt erreicht die Anlage eine Absaugleistung von 39000 m³/h. Die Ventilatoren sind liegend und mit



Die Bearbeitungszentren haben einen hohen Absaugleistungsbedarf, liefern aber gleichzeitig auch ausreichend Brennstoff für den Familienbetrieb



Bis zu 39000 m³/h saugt die neue Anlage ab. Im unteren Teil des Filtergehäuses werden die aus den Filterschläuchen abgerüttelten Holzpartikel gepuffert ...

Schallschutz versehen auf dem Filtergehäuse (Grundfläche 3 x 3 m) montiert.

Das Schlauchfiltersystem ist auf einen Reststaubgehalt von unter 0,1 mg/m³ ausgelegt. Dafür sorgen 262 m² Filterfläche. Damit die 3 m langen Schläuche mit einem Durchmesser von 230 mm stets eine maximale Filterleistung garantieren, werden sie während der Betriebspausen durch vier Rüttelmotoren abgereinigt. Die Anlage ist zudem mit einer Reststaubüberwachung ausgerüstet.

Die abgerüttelten Holzpartikel werden im unteren Teil des Filtergehäuses gepuffert, bevor sie zu Briketts verpresst werden. Während der Filter außerhalb steht, hat man die Brikettpresse auf der anderen Wandseite im Gebäudeinneren untergebracht. Als Zuführung dient die Dosierschnecke. Wie Michael Häge, beim Hersteller Nestro für das Gebiet zuständig, erklärt, diene die Aufstellung im temperierten Innenbereich dem störungsfreien Betrieb. Negative Witterungseinflüsse, wie zum Beispiel Regen und damit verbundene Feuchtigkeit werden vermieden. Dies sei wichtig, da eine Brikettierpresse, egal welches Herstellers, nie vollständig leergepresst werden könne, sodass beim Abschalten immer Briketts in der Zange oder Pressbuchse verbleiben. Während der Standzeiten der Presse könne Feuchtigkeit zum Aufquellen dieser Briketts führen und so Zange und Pressbuchse verstopfen.

Die Presse vom Typ „NBP 500“ hat 7,5 kW Leistung und einen Durchsatz von bis zu 100 kg/h. Übersteigt die Menge der im Filter gepufferten Partikel einen definierten Füllstand, startet sie automatisch. Die Presse erzeugt Briketts mit einem Durchmesser von 50 mm, bis der Behälter vollständig geleert ist. Durch ein Förderrohr gelangen die Presslinge in ein weitgehend mit eigenen Mitteln gebautes Silo, welches durch eine Wand vom Heizungsraum getrennt ist. Bei Bedarf werden sie dann aus dem Silo ausgetragen und dem Kessel automatisch zugeführt. Durch die umgehende Komprimierung entfällt das Spänesilo. Zudem spare man sich so eine Reihe von Aufwendungen, die beim Umgang mit Holzstäuben nötig sind, u. a. den erhöhten Explosionsschutz.

Es kommt regelmäßig vor – zwar in kleineren Stückzahlen, dafür mit hohen Ansprüchen an die Oberflächenqualität –, dass in dem Familienbetrieb selbst lackiert werden muss. Im Rahmen des Neubaus erfolgte daher auch die Investition in eine neue Farbnebelabsaugung und einen entsprechend konzipierten Spritzraum. Gegenüber der Spritzwand im alten Betrieb werden der Belegschaft damit deutlich verbesserte Arbeitsbedingungen geboten. Gleichzeitig sorgt die Anlage für eine weitere Qualitätsverbesserung und das Sinken der Ausschussrate, verglichen mit der Lackierung unter den beengten Verhältnissen im alten Betrieb. Auch diese Anlage plante und lieferte Nestro, wobei man sich bei Pflug u. a. über die Kompaktheit der vorgeschlagenen Lösung erfreut zeigte. Der Lackierbereich ist mit dem Abdunst- und Trockenraum in einen Raum ohne Trennwände untergebracht, was durch die gezielte Luftführung sehr gut möglich ist. Der Spritzstand über einer 4000 mm x 3000 mm großen Grube wird von oben mit 80 % der Zuluft versorgt, die Absaugung des gesamten Raumes erfolgt im unteren Teil der Grube. 20 % der Zu-



Die meisten Teile der Lufttechnik der Farbnebelabsaugung, wie hier im Vordergrund der Kreuzstromwärmetauscher, befinden sich im Raum über der Spritzkabine



Im oberen Teil des Spritzstandes werden 80 % der Zuluft zugeführt, im unteren Teil die gesamte Abluft abgesaugt

luft werden im hinteren Teil des Raumes zugeführt, in dem sich der Abdunst- und Trockenbereich befindet. So findet eine gerichtete Luftbewegung im Spritzstand von oben nach unten statt, hinzu kommt eine leichte Querdurchströmung des gesamten Raumes. Hierdurch werden Lösemittel beim Abdunsten zuverlässig erfasst und ein Vordringen von Farbpartikeln in den Trockenbereich wirkungsvoll unterbunden. Die Effizienz der Lösung äußert sich schon darin, dass die Geruchsbelästigung während des Lackierens massiv gesunken ist, so Volker Paasch.

Die Gerätezentrale mit dem Zuluftventilator befindet sich in einem Raum über dem Lackierbereich, was den Geräuschpegel im Lackierbereich senkt. Die Absaugung ist an die Spritzpistole gekoppelt. Nur wenn tatsächlich lackiert wird, entfaltet die Absaugung ihre volle Leistung. Ruht die Pistole, sinkt die Absaugleistung auf 50 %, was Strom und Wärmeenergie spart. Für eine weitere Einsparung sorgt ein Kreuzstrom-Plattenwärmetauscher, der der belasteten Abluft bis zu 60 % der Wärme entzieht (garantiert werden mindestens 50 %) und damit die saubere Zuluft vorwärmt. Damit benötigen die Heizregister weniger Leistung, sodass auch dadurch der Heizkessel geringer dimensioniert werden konnte. Laut Nestro macht dies 50 kW Unterschied aus.

Auch an den Stromverbrauch wurde bei der Planung gedacht. So erhellt mo-



20% der Zuluft strömen im Abdunst- und Trockenbereich zu

derne LED-Technik die Räume. Insgesamt mussten in den Neubau zwar beträchtliche Investitionen fließen, zumal ungeplant auch der Bau einer eigenen Trafostation notwendig wurde. Letztlich sollen aber auch die Investitionen in effizientere Technik dazu beitragen, auch in Zukunft wettbewerbsfähig zu bleiben.



... und dann nach Erreichen eines definierten Füllstandes in der Brikettpresse komprimiert. Diese befindet sich geschützt vor Witterungseinflüssen im Innenraum



Die Briketts landen im eigenen Kessel