

Bis zu 90 Prozent des Schweißrauches werden direkt am Brenner abgesaugt. Umgebungsluft wird kaum mehr belastet.

Bilder: Motoman Robotec

Direkt ist einfach besser

Die Direktabsaugung mittels Hochvakuum am Brenner von Schweißrobotern ist seit einigen Jahren auf dem Markt. Sie hat jedoch noch bei weitem nicht den Bekanntheitsgrad, der ihr gebührt. Ein Unternehmen, welches das Verfahren seit drei Jahren an mehr als 20 Robotern erfolgreich einsetzt, ist die Firma Peri – Hersteller für Schalungen und Gerüste – in Weißenhorn.

Als Anfang 1993 bei Peri, dem größten Schalungshersteller des Landes, erste Versuche zur Schweißrauchabsaugung durchgeführt wurden, wußte noch niemand, wo die Reise hinging. Tatsache war, daß innerhalb kurzer Zeit in einer 90 m mal 40 m großen Produktionshalle 13 Schweißroboter installiert wurden. Diese produzierten an zwei Schichten pro Tag, an schweißintensiven Werkstücken jede Menge Rauch. Trotz einer Hallenabsaugung und Belüftung mit einer stündlichen Leistung von 116.000 m³, welche die verschmutzte Luft über ein Kanalsystem an der Decke absaugt und filtert, war bei ungünstigen Luftverhältnissen die Uhr am anderen Ende der Halle oft nicht mehr zu erkennen. Die Anlage war hoffnungslos überlastet. Im Abstand von drei Wochen mußten die Filter gereinigt werden, was jedesmal Kosten in

Höhe von 4.200 Mark verursachte. Handlungsbedarf war angesagt.

Die in der Halle beschäftigten Arbeiter und Schweißer waren zu dieser Zeit sehr stark belastet. Josef Kenzle, Leiter der Werkstandhaltung, hatte im Hause Peri bis dato schon manche neue Fertigungstechnologie während der Beschaffungsphase begleitet und erfolgreich eingeführt.

Der richtige Tip kam vom Roboterlieferanten

Er bekam von der Werkleitung den Auftrag, das Problem Schweißrauchabsaugung zu lösen. Bekanntlich führen viele Wege nach Rom. Welchen sollte man in diesem Fall wählen? Von den 13 Robotern waren sechs in drei großen Portalen mit 16 m in X- und 2,5 m Verfahrweg in Y-Richtung installiert. Der Rest wa-

ren Geräte mit 2,5 m Aktionsradius. Eine Absaugung über Hauben war so nur eine theoretische Möglichkeit, zumal sämtliche Stationen per Kran beschickt und entladen werden. Die Hauben hätten schwenk- oder verfahrbar installiert werden müssen. Die in der Summe benötigte Luftmenge wäre immens gewesen. Eine Erweiterung der bestehenden Hallenabsaugung stand aus Kostengründen nicht zur Diskussion. Der gewünschte Effekt konnte nicht garantiert werden. Durch die Motoman Robotec GmbH, dem Lieferanten der Roboteranlagen und der Firma Lincoln Smitweld wurde man auf ein Unternehmen aufmerksam, welches sich auf das Absaugen des Rauches direkt am Schweißbrenner spezialisiert hatte.

Die Firma ›Stauffer‹-Absaugssysteme konnte Erfolge mit seinem Ropas-System an Schweißrobotern vor-

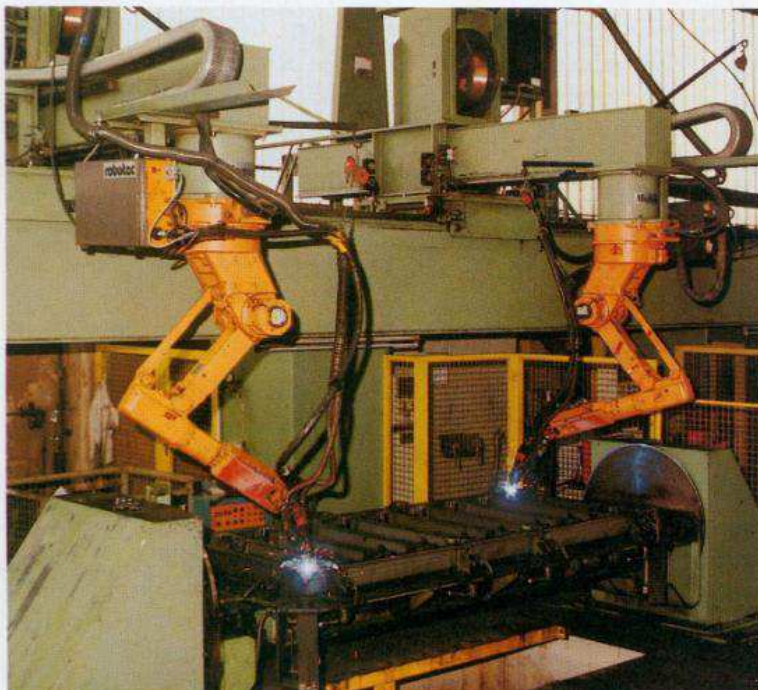
weisen. Im Januar 1993 wurden die ersten Absaugversuche an einem der Portale durchgeführt. Das notwendige Hochvakuum lieferte ein fahrbares Absauggerät. Zunächst war das Ergebnis wenig überzeugend. Die Absaugleistung war zufriedenstellend, aber die Zugänglichkeit zu den Schweißnähten war in vielen Fällen nicht mehr gegeben. Die Werkstücke, komplexe fachwerkartige Gebilde aus Rechteckrohren, werden aufwendig mit pneumatischen, von Peri entwickelten Spannern fixiert, um den Schweißverzug so gering wie möglich zu halten.

Für jeden Roboter ein eigenes Absauggerät

Damit war ein Teil der Innenecknähte am Bauteil selbst mit dem nackten Brenner gerade eben noch zu erreichen. Eine Nachrüstung mit dem zum damaligen Zeitpunkt sehr groß bauenden Ropas-Absaugsystem war nicht möglich. »Stauffers« Absaugdüsen mußten kleiner werden.

Helmut Stauffer, der Jungunternehmer aus der Pfalz, machte sich

Keine störenden Rohrleitungen an der Hallendecke.



ans Werk. Beim dritten Anlauf legte er eine gelungene Konstruktion vor, welche heute noch nahezu unverändert als Kompaktdüse in vielen Fällen zum Einsatz kommt: Ein geteilter Ring mit rund 40 mm Durchmesser wird exzentrisch direkt hinter der Gasdüse am Brennerrohr befestigt. Abgesaugt wird über zwei ovale Öffnungen im Ring. Der erfaßte Rauch wird über zwei flexible Metallschläuche weitergeleitet, welche auf zwei Rohrstützen auf der Rückseite des Rings aufgesteckt werden. Die Metallschläuche münden in Kunststoffschläuchen mit 25 mm Innendurchmesser. Noch auf dem Roboter werden sie über ein Hosenrohr in einem PVC-Schlauch mit 50 mm lichter Weite zusammengefaßt, welcher zum Absauggerät führt.

Der Absaugversuch mit der neuen Düse am besagten Portal war ein voller Erfolg. Die Schweißbraucherfassung liegt bei circa 60 bis 90 Prozent. Auch der große Anteil von Fallnähten, bei welchen die Saugöffnungen der Absaugdüse auf gleicher Höhe mit dem Lichtbogen stehen, wird der aufsteigende Rauch problemlos nach unten abgesaugt. Die Zugänglichkeit zu sämtlichen Nähten war gegeben. Es mußten nur wenige der über 800 Raumpunkte mit mehr als 250 Nähten am 2.700 x 2.400 mm

Das sind die Vorteile

Ein Problem, das bei den gängigen Überdachungen von Schweißplätzen immer wieder auftritt, ist die stark eingeschränkte Zugänglichkeit von oben. Dies kann bei einer vollständigen Kapselung dazu führen, daß gänzlich auf den Einsatz von Kransystemen verzichtet werden muß und die einzelnen Schweißplätze mittels Gabelstapler versorgt werden müssen. Dies wird bei der Direktabsaugung ebenso zuverlässig vermieden wie die bei Großsystemen auftretende starken Luftströmungen, die nicht nur von den Mitarbeitern störend empfunden werden, sondern auch bei falschen Einstellungen zu Qualitätsproblemen führen können.

großen Werkstück umprogrammiert werden.

Nachdem das Problem gelöst war, konnte die Realisierung diskutiert werden. Zwei Möglichkeiten standen zur Auswahl: Zum einen eine zentrale Saug- und Filteranlage mit einem Rohrleitungssystem zu den einzelnen Robotern und zum anderen eine dezentrale Lösung: jeder Roboter erhält sein eigenes Absaug- und Filtergerät.

Rohrleitungen konnten weitgehend entfallen

Josef Kenzle favorisierte die zweite Variante. An den Portalen war es ohnehin zweckmäßiger, das Absauggerät mit dem Roboterschlitten mitfahren zu lassen, um lange Schläuche am Kabelschlepp zu vermeiden. Auch beim Umsetzen einer Roboteranlage entfallen Rohrleitungs- montagearbeiten, da die Absaugung inklusive Absauggerät samt Schläuchen mit umzieht. Außerdem meinte Josef Kenzle, sei es nicht besonders empfehlenswert, die Halle mit Rohrleitungen zu verbauen.

Anfang März 1993 fiel die Entscheidung. Peri orderte zunächst acht Anlagen für die sechs Portalroboter und zwei weitere Langarmro-

boter auf einer Bodenfahrbahn. »Staufer«-Absaugsysteme lieferte sein Ropas-System mit mobilen Absauggeräten und einem integrierten, mechanischen, selbst abreinigendem Filter. Ein 2,2 kW-Motor liefert über einen Seitenkanalverdichter einen freiblasenden Luftstrom von 300 m³/h. Unter Last beträgt der Durchsatz bei Ropas mit einem 10 m langen Schlauch zwischen Roboter und Turbine circa 120 bis 150 m³/h.

men Bedingungen eingesetzt wird, Überhitzungsprobleme auftreten können, beispielsweise wenn ein Schlauch verstopft ist und dadurch mit Massenstrom nahe Null arbeitet.

Heute wird grundsätzlich überwacht, ob Preßluft mit ausreichendem Druck zur Reinigung der Filter anliegt. Ein Thermoschalter begrenzt die Ablufttemperatur der Absauganlage, das heißt im Überhitzungsfall schaltet das Gerät automatisch ab. Die Störmeldungen werden

günstigsten Fall über 90 Prozent. Der Anteil des Nachrauches ist unbedeutend. Das Klima in der Produktionshalle konnte deutlich verbessert werden. Der Wartungszyklus der Hallenabsaugung konnte von drei auf sieben Wochen ausgedehnt werden, eine jährliche Kosteneinsparung von circa 42.000 DM ist allein durch diese Maßnahme möglich.

Die Wartungskosten an Ropas sind gering. Im Abstand von etwa zwei Monaten werden im Zuge von Reini-



Die kleinbauende Absaugung am Brenner schränkt die Bewegungsfreiheit der Schweißdüse nicht ein.
Bild: Peri

Der sterngefaltete Patronenfilter wird in Abständen von fünf bis zehn Minuten robotergesteuert mit Preßluft ausgeblasen. Im Absauggerät ist ein großvolumiges Falschluffventil eingebaut, welches die Möglichkeit bietet, bei Bedarf die Saugleistung an der Absaugdüse zu reduzieren, um die Schutzgasabdeckung sicherzustellen. Die Weißenhorner machten jedoch die Erfahrung, daß das Ropas-System äußerst unempfindlich ist, ein Absaugen des Schutzgases erfolgt nicht. Das Falschluffventil wurde bis dato nicht benötigt.

Bis zum Herbst 1994 kamen in mehreren Stufen weitere 13 Anlagen hinzu. Verbessert wurde im Laufe der Zeit auch die Steuerung der Geräte, die Sicherheit gegen Überhitzung und das Reinigen des Filters. Die Erfahrung zeigte, daß an der Maschine, welche unter solch extre-

als Sammelmeldung auf das Bedienpult der Anlage gegeben. Eine weitere Änderung war das Resultat eines internen Verbesserungsvorschlages eines an einem Portal beschäftigten Werkers. Er empfahl, die etwas unbeweglichen Metallschläuche durch Silikonschläuche zu ersetzen. Der Vorschlag wurde prämiert.

Bis zu 90 Prozent des Rauches werden erfaßt

Mittlerweile setzt man nur noch Kunststoffschläuche ein mit einer Standzeit von sage und schreibe mindestens einem Jahr. Nachdem bei Peri auf drei Jahre Erfahrung mit der Direktabsaugung zurückgeblickt werden kann, ist man nach wie vor mehr als zufrieden. Der Raucherfassungsgrad liegt zwischen 60 und im

gungsarbeiten in der Halle von einem externen Unternehmen die Staubbehälter der Absauganlagen geleert. Das Bedienpersonal der Roboteranlagen reinigt einmal wöchentlich die am Brenner angebauten Elemente insbesondere die Absaugdüse von anhaftenden Rückständen. Die Filter haben eine Standzeit von neun bis zwölf Monaten bei zweischichtigem Einsatz. Die Kleinteile am Roboter wie Düsen und Schläuche halten ebenfalls ein Jahr und länger.

Resümierend kann festgestellt werden, daß die Direktabsaugung an Schweißrobotern ein sowohl in der Anschaffung, als auch in den Folgekosten ein preisgünstiges und einfach zu handhabendes Verfahren darstellt und insbesondere bei verfahrenbaren Robotern seine Vorzüge im Vergleich zur Haubenabsaugung voll zur Geltung bringt. □