

Kosten senken und Qualität steigern mit Hilfe von Lackierrobotern

Für die Serien- und Kleinserien-Lackierung gibt es zum Roboter-einsatz keine Alternative mehr. Lackierroboter bieten eine gleichbleibende Qualität und die Investitionen amortisieren sich vor allem durch Einsparungen an Lack und beim Personal meist in weniger als zwei Jahren.

Industrieroboter sind die Produktionstechnik dieses Jahrhunderts. Sie werden den Menschen in der Fertigung nach und nach vollständig ersetzen.

Schon heute gibt es kaum eine Tätigkeit, die Roboter nicht übernehmen können. Sie transportieren, stapeln, montieren, schrauben, beschicken, beladen, entnehmen, verpacken, sortieren, schneiden, schweißen, gießen, löten, dosieren, strahlen, reinigen, flämmen, kleben, dichten, sprühen, lackieren, schäumen, palettieren, bohren, schleifen, entgraten, messen, testen, prüfen...

Die Robotertechnik ist in den letzten zehn Jahren wesentlich einfacher und preiswerter geworden, so dass diese innovative Technik auch immer mehr Einzug in der mittelständischen Industrie hält.

Ein überaus wichtiges Thema bei der Produktherstellung stellt die optische Qualität der Produkte dar – ihre Oberflächenbeschaffenheit. Fast alle Werkstoffe werden einer Oberflächenbehandlung zur Erhöhung ihrer Gebrauchseigenschaften unterzogen.

Da die Oberfläche ganz entscheidend den Verkaufserfolg eines Produktes definiert, sind hier höchste Qualitätsstandards gefordert. Oftmals wird davon ausgegangen, dass nur der Mensch diese Standards durch die Vielzahl seiner Sinne gewährleisten kann. Diese Ansicht wurde mittlerweile in der Praxis vielfach widerlegt.



In Deutschland sind etwa 2500 Knickarmroboter für die Lackierung im Einsatz

Lackieren ist zudem ein körperlich sehr anstrengender und oftmals höchst gesundheitsbelastender Prozess. Insofern stimmen meist alle Interessengruppen eines Unternehmens der Einführung von Lackierrobotern in den Produktionsprozess zu, und es kommt zu keinen innerbetrieblichen Konflikten.

Für den Einsatz von Lackierrobotern sprechen im wesentlichen drei Gründe:

- ◆ Die Senkung der Produktionskosten
- ◆ Die Erhöhung der Qualität
- ◆ Die Entlastung des Menschen

Senkung der Produktionskosten

Eine Automatisierung des Lackiervorganges mit Lackierrobotern senkt die Produktionskosten gegenüber der manuellen Produktion erheblich.

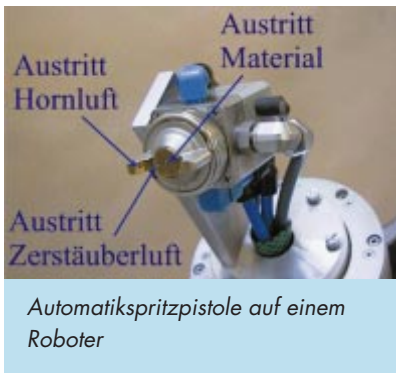
Folgende Kostenbereiche sollten bei der Vorbereitung einer Investitionsentscheidung betrachtet werden:

- ◆ Materialkosten (Lack, Lösemittel, Luft)
- ◆ Anschaffungskosten
- ◆ Kosten für die Qualitätssicherung
- ◆ Produktivitätskosten (weniger Rücklauf, höhere Produktivität)
- ◆ Personalkosten
- ◆ Entsorgungskosten (Entsorgung des Lackabfalls)
- ◆ Reinigungskosten der Lackierkabine
- ◆ Energiekosten
- ◆ Anlagenkosten (Amortisation)

Bereichen, in denen die Kosten sinken, stehen natürlich auch Bereiche mit steigenden Kosten gegenüber (zum Beispiel Instandhaltungskosten). In Summe ergibt sich jedoch aus der Einführung von Lackierrobotern ein deutlich positiver Kosteneffekt für das Unternehmen.

Kostenreduzierungspotenzial beim Lack am größten

Im Folgenden werden nur die Materialkosten bezogen auf das zu



applizierende Material betrachtet, denn hier liegt das größte Potenzial zur Kostensenkung.

Der Roboter verringert den Lackverbrauch je Teil drastisch. Wodurch? Im Gegensatz zum Handlackierer ist er in der Lage, den Spritzstrahl teile(koordinaten-) abhängig zentimetergenau zu steuern. Hierzu ändert er bei luftzerstäubenden Lackierpistolen ständig aufeinander abgestimmt vier Parameter:

- ◆ die Materialmenge
- ◆ die Zerstäuberluft
- ◆ die Hornluft
- ◆ die Ein-/Ausschaltpunkte der Pistole

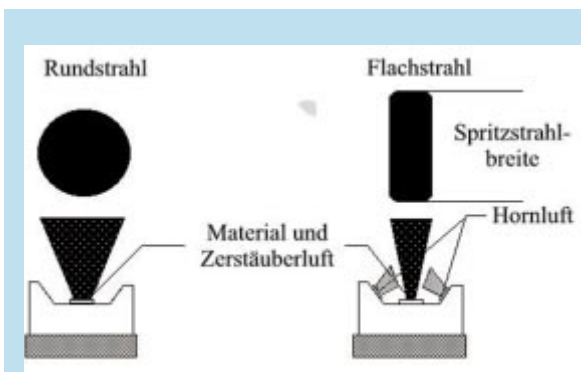
Bei anderen Applikationsverfahren können Parameter entfallen oder wei-

tere Parameter, zum Beispiel die Hochspannung bei elektrostatischem Lackieren, hinzukommen. Der Roboter variiert die Materialmenge, Zerstäuberluft und Hornluft und beeinflusst so die Strahlgeometrie.

Der Roboter steuert diese Parameter so, dass sich der Spritzstrahl ständig der Teilegeometrie anpasst und somit der nicht auf das Teil treffende, später teuer als Abfall zu entsorgende Lacknebel (Overspray) minimiert wird.

Somit kann der Roboter über die automatische Anpassung der Spritzstrahlbreite Lackierbilder erstellen, die für den Handlackierer nicht möglich sind. Ein Vergleich der Spritzbilder (rechts) macht die Lackeinsparung deutlich sichtbar.

Die einmal gefundenen und im Roboter abgespeicherten Parametersätze werden ständig exakt wiederholt. Dadurch ergibt sich auf dem Teil an einer definierten Stelle immer die gleiche Schichtstärke. Mit dem Roboter kann somit auch eine für Handlackierer nicht mögliche Schichtdickenoptimierung durchgeführt werden. Wechselnde Beschichtungsergebnisse werden konstant ausgeschlossen, Material wird eingespart und die Qualität erhöht.



Bei gegebener Materialmenge und entsprechender Zerstäuberluft kann der Roboter über die Änderung der Hornluft die Strahlbreite ändern

DIE VORTEILE DES ROBOTERS BEI DER SPRITZSTRAHLEINSTELLUNG



Teilegeometrie



Spritzbild des Handlackierers



Spritzbild des Roboters

Die durch den Robotereinsatz erreichbare Lackerparnis beim Ersatz eines Handlackierers liegt meist zwischen 20% und 50%. Beim Ersatz älterer Automatanlagen sind aber noch weitaus höhere Werte zu erreichen (bis zu 70%), da bei diesen Anlagen oftmals versucht wird, funktionelle Ungenauigkeiten, die zum Beispiel auf Verschleiß zurückzuführen sind, durch mehr Luft und Material auszugleichen.

Weitere größere Einsparungen bei der Einführung von Lackierrobotern ergeben sich bei den

- ◆ Personalkosten,
- ◆ Entsorgungskosten und
- ◆ Reinigungskosten.

Aber selbst wenn nur die reine Materialersparnis betrachtet wird, und die weiteren nicht unerheblichen positiven Kosteneffekte außer Acht gelassen werden, amortisiert sich die Investition in einen Lackierroboter meist in weniger als 2 Jahren.

Steigerung der Qualität

Wie sieht es aber mit der Qualität aus? Da Roboter den eigentlichen Lackierprozess nicht visuell verfolgen,

wird ihnen oftmals die Qualifikation für den Lackauftrag abgesprochen. Dass Roboter den Lackiervorgang beherrschen, sieht man aber allein schon an der Zahl von bisher etwa 10000 eingesetzten Einheiten weltweit und davon ungefähr 2500 allein in Deutschland (Knickarmroboter).

Ein weiterer großer Vorteil bei der automatisierten Lackierung mit Robotern liegt in der Reproduzierbarkeit des Lackierergebnisses. Im Gegensatz zum Menschen gibt es keine von der Tageszeit oder dem Wochentag abhängigen Schwankungen der Qualität (keine Montagsproduktion). Ein Roboter kann dreischichtig sieben Tage die Woche, abzüglich kurzer Wartungspausen, arbeiten. Durch den Lackierroboteinsatz steigt somit die Qualität des Auftrages und ihre Schwankungsbreite nimmt ab, wodurch die Kosten für Nacharbeit sinken und sich der Anlagendurchsatz erhöht.

Entlastung des Menschen

Die Arbeit eines industriellen Handlackierers ist eine anstrengende monotone Tätigkeit unter erschwerten Arbeitsbedingungen. Es müssen immer wieder die gleichen Bewegungen

ausgeführt werden. Hinzu kommt, dass diese Bewegungen unter ergonomischen Gesichtspunkten oftmals eine große Belastung für den menschlichen Organismus bedeuten.

ANBIETER VON LACKIERROBOTERN

Knickarm-Lackierroboter mit Zulassung für den Betrieb im explosionsgefährdeten Bereichen bieten in Deutschland derzeit folgende Firmen an:
ABB, CMA, Dürr, Fanuc, Gaiotto, Kobelco (Kawasaki), SLS, Stäubli

Die Luftaggregate zur Umwälzung der Luft erreichen hohe Schallpegel. Die Lackierer kommen trotz Schutzmaßnahmen über die Hautoberfläche mit Lack- und Lösemittelpartikeln in der Luft in Kontakt beziehungsweise atmen diese ein. Außerdem werden teilweise die vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen nicht eingehalten, da sie die Arbeit zusätzlich erschweren (Atemmasken, Schutzanzüge und dergleichen). Hieraus ergibt sich, dass die Arbeit eines Handlackierers gesundheitliche Risiken birgt und die Gefahr

organischer Schäden bis hin zur Berufsunfähigkeit besteht.

Also besteht auch unter rein sozialen Aspekten das Gebot, den Menschen beim Lackiervorgang durch Roboter zu ersetzen. Damit entsteht natürlich gleichzeitig auch ein nicht unerheblicher positiver Kosteneffekt durch die Senkung von gesundheitlich bedingten Ausfallzeiten des Personals.

Weiterhin stellt es vielerorts mittlerweile auch ein Problem dar, für die anstrengende und gesundheitsgefährdende Tätigkeit des Handlackierers qualifizierte Arbeitskräfte zu finden.

Fazit

Zum Robotereinsatz im Serien- und Kleinserien-Lackierprozess gibt es heute keine Alternative mehr. Der Zeitpunkt, wann man sich darüber klar wird, entscheidet mit darüber, ob man selbst oder die Konkurrenz in Zukunft „die Nase vorn“ hat. ■

(Weitere Informationen unter www.roboter-info.de)

Der Autor: Thomas Schmidt, Technische Unternehmensberatung, Hirzenhain, Tel. 06045/951385 tschmidt@roboter-info.de