

Möglichkeiten und Vorteile von Retrofit

1. Einführung

Im Folgenden soll das Thema Retrofit näher dargestellt werden, da es sich zu einer interessanten Option für produzierende und verarbeitende Unternehmen entwickelt hat, auf die zuletzt mehr und mehr Betriebe zurückgreifen. Es bietet eine Reihe von Vorteilen, die sowohl in der erheblichen Einsparung von Kosten als auch in der Aufrechterhaltung einer hohen Qualität zu finden sind.

Unter dem Begriff Retrofit verstehen wir allgemein die kostengünstige Modernisierung gebrauchter Produktionsanlagen. Dies kann sowohl durch den Austausch mechanischer Komponenten als auch durch die Erneuerung der elektrischen Teile, insbesondere der Maschinensteuerung geschehen.

In dieser Darstellung erfolgt eine Fokussierung auf die verarbeitenden Maschinen in der schaumstoffherstellenden und -verarbeitenden Industrie. Es handelt sich um spezielle Schneidemaschinen, mit denen z. B. Schaumstoffblöcke bis zur gewünschten Form zugeschnitten werden.

Zunächst werden aktuelle unternehmensexterne und -interne Herausforderungen und Entwicklungen aufgezeigt, die Retrofit zu einem interessanten Thema für die Unternehmen werden lassen.

Schließlich sollen die Möglichkeiten und Vorteile analysiert werden, die Retrofit für die beschriebenen Unternehmen bietet. Zuerst werden hier die verschiedenen Möglichkeiten und Ausgestaltungsformen für drei Gruppen

von Schneidemaschinen beschrieben. Hier aufbauend werden die Vorteile in Bezug auf Qualität und Kosteneinsparung aufgezählt.

2. Aktuelle Herausforderungen

Die Unternehmen der Schaumstoffherstellung und -verarbeitung sehen sich derzeit aktuellen Herausforderungen gegenübergestellt, auf die sie individuell reagieren müssen. Zunächst einmal ist hier unternehmensextern eine sich drastisch verändernde Marktlage durch die derzeitige Weltwirtschaftskrise zu nennen. Unternehmensintern treten Herausforderungen u. a. in der Produktion auf, speziell in Hinsicht auf die Maschinenausstattung.

Betrachtet man die Umsatzseite der Unternehmen, so fällt auf, dass die Branchen der Schaumstoffverarbeiter in den ersten sechs Monaten 2008 ihr Umsatzwachstum im Vergleich zum Vorjahreszeitraum halten und z. T. sogar noch steigern konnten. Lediglich die Verpackungsindustrie verzeichnete ein Minus im einstelligen Bereich im Vergleich zu den ersten beiden Quartalen 2007. Zieht man jedoch die allgemeine Lage seit Q4/2008 im Hinblick auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung hinzu, so erkennt man branchenübergreifend einen starken Auftragsrückgang gerade im Automobilbereich und bei technischen Anwendungen.

Auf Kostenseite der Schaumstoffhersteller und -verarbeiter fallen als sehr große Herausforderung zum einen die Rohstoff- und Entorgungskosten und zum anderen die stetig steigenden Kosten für Arbeit in den Fokus der Betrachtung.

Auch die steigenden Kosten für Arbeit schließlich stellen eine Herausforderung für die Unternehmen der Schaumstoffbranchen dar. So stiegen die Arbeitskosten in der Privatwirt-

schaft im ersten Quartal 2008 bspw. um 1,6 % im Vergleich zum Vorjahreszeitraum. Zieht man die aktuellen inflationären Entwicklungen in die Betrachtung mit ein, so ist mit weiterhin steigenden Arbeitskosten für die Unternehmen zu rechnen.

Unter anderem aufgrund der hier genannten unternehmensexternen Herausforderungen der beteiligten Unternehmen ist mit Maßnahmen zu Kosteneinsparungen zu rechnen, um die Wettbewerbsfähigkeit langfristig gewährleisten zu können.

Auch unternehmensintern dürften sich die Unternehmen der Schaumstoffherstellung und -verarbeitung auf Seiten der Produktion einigen Herausforderungen gegenübergestellt sehen. Besonders hervorzuheben sind hierbei im speziellen Fall u. a. die Herausforderungen durch alternde Maschinen. So finden sich viele von diesen unbenutzt im Betrieb, da sie den technischen Anforderungen nicht mehr gewachsen sind und somit nicht mehr in die laufende Produktion eingebunden werden.

Es fällt bspw. auf, dass viele Schaltschränke benutzter Maschinen offen stehen und nicht verschlossen werden. Die Kabel und Bauteile liegen frei (**Abb. 1**) und werden mit der Zeit marode. Folglich treten hierdurch neben dem gewöhnlichen Verschleiß Störungen im laufenden Betrieb durch unerwartete Maschinenausfälle auf.

Die weitere Produktionsplanung wird erschwert, da sich im Falle alter Maschinen die Ersatzteilbeschaffung gerade im Bereich der Steuerungen als schwierig gestaltet. So werden viele Komponenten nicht mehr hergestellt und können nur mit viel Aufwand und kostenintensiv repariert werden. Die genaue Wiedereinsatzbereitschaft ist oft nicht genau vorhersehbar und es kommt zu z. T. langen Ausfallzeiten der Maschinen.

Gerade um diesen bedingt kontrollierbaren Risiken vorzubeugen, stehen viele Unternehmen vor der Entscheidung, alte Maschinen durch kostenintensive Neuanschaffungen zu ersetzen, um den Produktionsprozess effizient am Laufen zu erhalten.

* Rüdiger Simon, Christian Tiede
info@sitola.de
sitola GmbH & Co. KG
Freudenberg, Germany

3. Möglichkeiten und Vorteile von Retrofit

3.1 Möglichkeiten

Da die solide Mechanik von Schneidemaschinen sehr oft vom Zahn der Zeit unbeeindruckt bleibt, werden lediglich die betroffenen Verschleißteile ausgetauscht oder überarbeitet. Zu diesen Teilen gehören z. B. die Laufräder und Messerführungen, insbesondere die CNC-Messerverdrehung.

Ist die Elektronik der Maschine nicht mehr zu gebrauchen oder der Aufwand für die Instandhaltung nicht mehr vertretbar, empfiehlt es sich, die veraltete Antriebstechnik zu ersetzen.

Die am häufigsten in der Schaumstoffverarbeitung betroffenen Maschinentypen für Retrofit-Maßnahmen sind Vertikalschneidemaschinen, Horizontalschneidemaschinen und CNC-Konturenschneidemaschinen. Die Lebensdauer dieser Maschinen liegt im Jahrzehntbereich.

Das Retrofit beinhaltet eine vollständige Planung und Durchführung der Modernisierung, von der Bestandsaufnahme bis zur Neuinbetriebnahme und einer Schulung des Bedienpersonals.

3.1.1 Vertikalschneidemaschinen

Diese Maschinen gehören zur Grundausstattung des Maschinenparks von schaumstoffverarbeiteten Betrieben. Vertikalschneidemaschinen (**Abb. 2**) bestehen üblicherweise aus zwei stationären Tischen, in deren Mitte das glatte oder gezahnte Bandmesser bzw.

die Bandsäge vertikal verläuft. Die technische Ausstattung der Maschinen ist je nach Anwendungsbereich verschieden.

Die Maschinen werden zur Weiterverarbeitung von z. B. Polyurethan-Blockware (Blockbesäumung) oder zur Herstellung von Rechteckzuschnitten aus gestapelten Schaumstoffplatten verwendet.

In die Jahre gekommene Vertikalschneidemaschinen mit verschlissener Mechanik sowie veralteter Steuerungs- und Antriebstechnik sind sehr störungsanfällig. Es ist kaum noch möglich, präzise Schaumstoffzuschnitte durchzuführen. Die Stillstandzeiten erhöhen sich und gefährden somit die sichere Verfügbarkeit der Schneidemaschine.

Das Antriebskonzept dieser Maschinen basiert oftmals auf einem Gleichstromantrieb für das fahrbare Schneidaggregat und polumschaltbare Drehstrom- oder Gleichstrommotoren für die motorisch verstellbaren Seitenansläge. Eine Reparatur dieser veralteten Antriebstechnik ist heute nur mit sehr großem Aufwand möglich und verursacht hohe Kosten. Auch die elektronischen Vorwahlzähler für Schnittstärke und Stückzahl kommen ihrem voraussichtlichen Ende des Lebenszyklus für elektronische Bauteile näher. Eine Häufung von Reparaturen ist daher nicht auszuschließen.

Eine wirtschaftliche Lösung bietet hierzu neben dem Austausch mechanischer Komponenten der Einsatz modernster Steuerungs- und Antriebstechnik. Die Schneidemaschine wird somit wieder auf den Stand der Technik gebracht.

Ein kompakter Schaltschrank mit eingebautem Bedienpanel und einer SPS-Steuerung ersetzt die veraltete Steuerung und die Vorwahlzähler der Schneidemaschine. Vorhandene Steckverbinder zum Schaltschrank können häufig wiederverwendet werden und reduzieren die Montagezeit.

Das fahrbare Schneidaggregat erhält einen neuen frequenzgeregelten Drehstrommotor. Falls erforderlich, können auch die Antriebe der Seitenansläge durch frequenzgeregelte Drehstrommotoren ersetzt werden.

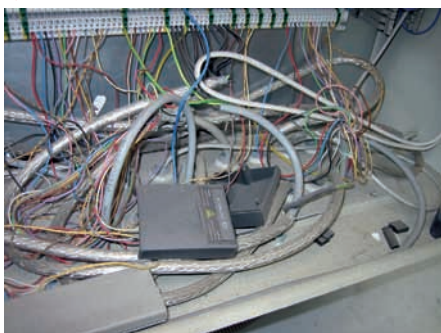
3.1.2 Horizontalschneidemaschinen

Bei Horizontalschneidemaschinen (**Abb. 3**) unterscheidet man u. a. zwischen Stapelmaschinen zum Aufschneiden von Polyurethan-Weichschaumblöcken und Spaltmaschinen zum Aufspalten von z. B. Polyethylen (PE), Gummi, EVA oder Hartschaum.

Horizontale Stapelschneidemaschinen sind in der Lage, einen kompletten Polyurethan-Weichschaumblock in beliebig dicke und dünne Platten zu schneiden. Die einzelnen Platten müssen durch den sog. Stapelschnitt nicht abgenommen werden.

Horizontale Spaltmaschinen haben eine stabilere Konstruktion und spalten weiche bis sehr harte Materialien in einzelne Platten verschiedener Dicken. Überwiegend müssen die gespaltenen Platten einzeln von Hand aus der Spaltmaschine entnommen und abgelegt werden. Je nach Aufgabe und Anforderung kann die technische Ausrüstung der Maschinen variieren (**Abb. 4**).

▼ **Abb. 1:** Schaltschrank einer Schneidemaschine



▼ **Abb. 2:** Vertikalschneidemaschine



▼ **Abb. 3:** Horizontale Stapelschneidemaschine



Wie bei den bereits beschriebenen Vertikalschneidemaschinen gefährdet bei den Horizontalschneidemaschinen die veraltete Steuerungs- und Antriebstechnik einen reibungslosen und sicheren Produktionsablauf.

Auch hier bietet eine Retrofit-Maßnahme eine wirtschaftliche und kostengünstige Alternative zur Neuanschaffung. Je nach Maschinentyp und Ausführung werden hier neben dem Austausch defekter mechanischer Komponenten die alten und defekten Gleichstrommotoren durch moderne, frequenzgeregelte Drehstrommotoren ersetzt. Ein Kernelement der neuen Maschinensteuerung ist eine SPS-Steuerung mit Bedienpanel. Dieses ersetzt die defekten und veralteten Vorwahlzähler für Schnittstärke und Stückzahl. Alle erforderlichen Maschinenfunktionen sind hierüber komfortabel und schnell zu bedienen.

3.1.3 CNC-Konturenschneidemaschinen

Konturenschneidemaschinen ermöglichen Zuschnitte beliebiger geometrischer Formen aus den verschiedensten Materialien. Man unterscheidet zwischen Maschinen mit Bandmessern und Maschinen mit Schneiddraht als Schneidwerkzeug. Anwendung finden die CNC-Schneidemaschinen in der Polster- und Möbelindustrie, Matratzenfertigung, der Automobilindustrie sowie bei den Verarbeitern von Isolationsmaterialien.

Es gibt CNC-Konturenschneidemaschinen in vertikaler und horizontaler Ausführung. Als Schneidwerkzeug wird je nach Maschinentyp und zu schneidendem Material ein gezahn-

tes, oszillierendes Messer oder ein gezahntes bzw. glattes, umlaufendes Messer eingesetzt. Hierbei spricht man von einer 3-Achsen-CNC-Konturenschneidemaschine. Zu schneidende Materialien sind z. B. Blöcke aus Polyurethanweichschaum, Verbundschaum, Polyethylen oder Melaminschaum (Abb. 5).

Auch harte bis sehr harte Materialien wie z. B. Blöcke aus Verbundschaum und Polyethylen mit sehr hohem Raumgewicht, Steinwolle, Glaswolle, Schaumglas oder Wellpappe können mit CNC-Konturenschneidemaschinen geschnitten werden. Für diese Anwendung kommt eine 2-Achsen-CNC-Konturenschneidemaschine zum Einsatz, die als Schneidwerkzeug einen umlaufenden Schneiddraht mit allseitiger Schneidwirkung verwendet.

Die alte Antriebstechnik von CNC-Konturenschneidemaschinen basiert auf Gleichstrommotoren und den dazugehörigen CNC-Steuerungen. Einige der alten CNC-Steuerungen (Abb. 6) verfügen lediglich über eine einfache digitale Anzeige um die einzelnen Programmschritte eines Schneidprogramms anzeigen zu können. Es gibt also keine unterstützende Grafikanzeige für Schneidprogramme. Das Speichermedium für Schneidprogramme ist z. B. ein Mini-Kassettenrekordersystem oder Diskettenlaufwerk, eine Technik die für heutige Anforderungen nicht mehr geeignet ist. Die veralteten Logikbaugruppen sind sehr störungsanfällig und können meist nur noch durch den Hersteller repariert werden.

Als Retrofit-Maßnahme kommen modernste Servomotoren und Automatisierungskomponenten zum Einsatz. Ein einfacher Austausch

der alten Steuerung stellt eine schnelle und hohe Verfügbarkeit der Maschine sicher. Die alten Servomotoren (CNC-Achsen) werden durch neue Motoren inklusive der Anschlusskabel und entsprechender Adapterplatten ersetzt (Abb. 7).

3.2 Vorteile

3.2.1 Qualitätsverbesserung

Zu den Vorteilen durch Qualitätsverbesserung gehören in erster Linie maschinenbezogene Optimierungen die sich aus einer zuverlässigeren und einfacheren Bedienung der Maschine ergeben. Des Weiteren resultieren zusätzliche Verbesserungen für die hergestellten Produkte.

Zunächst ist als maschinenübergreifender Vorteil die Sicherung der Verfügbarkeit von veralteten und anfälligen Baugruppen zu nennen. Diese Baugruppen werden beim Retrofit durch neue, zuverlässige Komponenten ersetzt, was neben einem Kostenvorteil zu einem allgemein zuverlässigeren Einsatz der gesamten Maschine führt.

Als weiterer Vorteil ist die Unabhängigkeit von einzelnen Maschinenherstellern und der technischen Maschinenausstattung zu nennen. Dies führt zu einer weiteren Vereinheitlichung der einzelnen Baugruppen und infolgedessen zu deren ständiger Verfügbarkeit. Notwendige Reparaturen können schneller und einfacher durchgeführt werden.

Des Weiteren sind die jeweiligen elektrischen Hardwarekomponenten wie z. B. im speziellen Fall der CNC-Schneidemaschine der IPC,

Abb. 4: Alte Steuerung einer Spaltmaschine



Abb. 5: CNC-Konturenschneidemaschine



Abb. 6: Alte Steuerung einer CNC-Konturenschneidemaschine



das Bedienpanel, die Servoregler und Servomotore von der Maschinensoftware unabhängig und ebenfalls leicht austauschbar. Somit ist das Retrofitpaket ferner unabhängig von einzelnen Systemlieferanten und gewährleistet gleichermaßen die fortdauernde Verfügbarkeit der einzelnen Baugruppen. Im Hinblick auf die Erneuerung der Steuerung ergeben sich Verbesserungen durch die sehr übersichtliche und benutzerfreundliche Gestaltung der Bedienpulte, die eine einfache und schnelle Nutzung der verschiedenen Maschinenfunktionen ermöglichen (**Abb. 8**).

Bezogen auf die Horizontalschneidemaschinen ergibt sich ein Vorteil aus der direkten Installation des Pultes an der Maschine oder im Schaltschrank, so dass alle Maschinenfunktionen einfach zu steuern und überwachen sind.

Auch die Steuerungen für CNC-Schneidemaschinen (**Abb. 9**) bestechen durch eine sehr einfache und benutzerfreundliche Gestaltung. Die Bedienebenen lassen neben dem automatischen Betrieb einen zusätzlichen Handbetrieb zu und können ohne großen Schulungsaufwand schnell und einfach genutzt werden. Ein sehr großer Vorteil ist die herstellerübergreifende Kompatibilität zu den Programmiercodes der gängigen Maschinenhersteller. Es können alle Schneidprogramme eingelesen, editiert und grafisch dargestellt werden. Auch das Einlesen selbst geschieht stark vereinfacht durch eine USB-Schnittstelle oder einen zusätzlichen Netzwerkanschluss.

Zuletzt sei an dieser Stelle auf durchgreifende Verbesserungen für das hergestellte Pro-

dukt verwiesen, die sich u. a. im Falle der CNC-Schneidemaschinen ergeben. Durch die variable Messer- bzw. Schneidrahtgeschwindigkeit wird das Schneidverhalten in Bezug auf die verschiedenen Schaumqualitäten optimiert, da das Bandmesser bzw. der Schneidraht in eine optimale Relation von Umlaufgeschwindigkeit zu Schnittqualität gebracht werden kann.

3.2.2 Kosteneinsparung

Da Schneidemaschinen in ihrer Anschaffung sehr kostenintensiv sind, rentieren sich Retrofit-Maßnahmen bei veralteten oder defekten Maschinen in einem sehr hohen Maße, da die Kosten für eine zweite Lebenszeit der Schneidemaschine durch Retrofit bei einem Bruchteil der Neuanschaffungskosten liegen. Dies trifft insbesondere auf die in der Anschaffung sehr kostenintensiven CNC-Konturenschneidemaschinen zu.

Des Weiteren ist die Reduzierung von Instandhaltungs- bzw. Wartungskosten zu nennen, da die Maschine zuverlässiger und verlässlicher wird.

Durch die zuverlässigere Maschine ergibt sich eine weitere Optimierung von Kosten aus der Vermeidung von möglichen Produktionsstillständen. Lange Wartezeiten entfallen, die sich aus der Reparatur nicht mehr verfügbarer Baugruppen ergeben. Nicht zuletzt resultiert somit eine erhöhte Produktivität der Schneidemaschine.

Positiv wirken hierauf zusätzlich die schnelleren Bearbeitungszyklen durch eine höhere Rechnerleistung. Fehleingaben am Bedienpult

der Maschinen sowie der Schulungsaufwand für das Personal werden durch einen besseren Bedienkomfort reduziert.

Durch eine mechanische Überarbeitung der Maschinen erreichen die eingesetzten Schneidwerkzeuge eine wesentlich höhere Lebensdauer und tragen so neben den bereits erwähnten Qualitätsvorteilen für das geschnittene Produkt auch wesentlich zur Reduzierung der gesamten Betriebskosten bei.

Im Besonderen bei CNC-Schneidemaschinen wird die Verwaltung der Schneidprogramme zuverlässiger und sicherer. Die oft sehr hohen Kosten für die Reparatur der Logikbaugruppen entfallen durch den Einsatz aktueller IPC-Technik (**Abb. 10**).

4. Zusammenfassung

In Zeiten steigenden Preisdrucks und wachsender Kosten für Arbeit entwickelt sich das Thema Retrofit wie dargestellt zu einer sehr interessanten Option für produzierende und verarbeitende Unternehmen in der Schaumstoffindustrie.

Für die beschriebenen Schneidemaschinen bietet es eine Reihe von Vorteilen, welche zum einen in der erheblichen Einsparung von Kos-

Abb. 9: Neues Bedienpult einer CNC-Konturenschneidemaschine



Abb. 7: Austauschmotor als Retrofit-Maßnahme

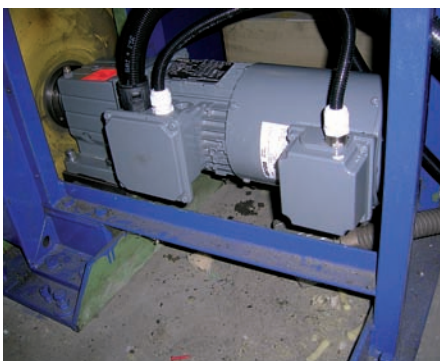


Abb. 8: Neues Bedienpult einer Vertikalschneidemaschine



ten liegen. Diese ergeben sich u. a. aus der zweiten Lebenszeit der Maschine, da beispielsweise die Kosten für ein Retrofit bei einem Bruchteil der Neuanschaffungskosten liegen.

Zum anderen ergeben sich die Vorteile durch die generelle Qualitätsverbesserung. Hierzu gehören in erster Linie maschinenbezogene Optimierungen, die aus einer zuverlässigeren und einfacheren Bedienung der Maschine resultieren. Als wichtigste Vorteile sind hier die herstellerunabhängige Technik und die Steigerung der Produktivität zu nennen. Darüber hinaus können zusätzliche Verbesserungen an den geschnittenen Produkten erzielt werden.

5. Literatur

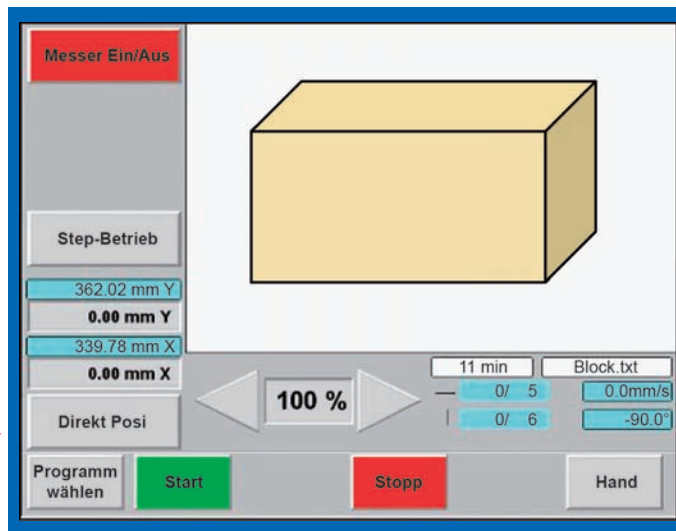
- [1] Statistisches Bundesamt Deutschland: Beschäftigung u. Umsatz d. Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes. Fachserie 4 Reihe 4.1.1. Januar 2007 - Juni

2008 <<https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,sfgsuchergebnis.csp>> (28. 08. 2008)

- [2] Statistisches Bundesamt Deutschland: Arbeitskostenindex [http://www.](http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/VerdiensteArbeitskosten/Arbeitskosten/AktuellArbeitskostenindex,templateId=renderPrint.psmml)

[destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/VerdiensteArbeitskosten/Arbeitskosten/AktuellArbeitskostenindex,templateId=renderPrint.psmml](http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/VerdiensteArbeitskosten/Arbeitskosten/AktuellArbeitskostenindex,templateId=renderPrint.psmml) (29. 08. 2008)

Abb. 10: Programmoberfläche der neuen Steuerung für CNC-Konturschneidemaschinen



Understanding Thermoplastic Elastomers

2 day course – Presented by Dr. Roger Morgan

9-10 June, 2009 at Smithers Rapra, Shawbury, Shropshire, United Kingdom

REGISTER NOW ...

For full programme details contact:
 Cal Parkinson
 Smithers Rapra
 Shawbury, Shrewsbury,
 Shropshire, SY4 4NR, United Kingdom.
 Telephone +44 (0)1939 250383
 E-mail: cparkinson@ismithers.net

Organisers



www.rapra.net

Rapra training is produced by



www.ismithers.net
www.rapratraining.com