

Möglichkeiten und Vorteile durch *Retrofit* für Schaumstoffschneidemaschinen

Rüdiger Simon; sitola cut technologies

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 gebrachter 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. Hierauf 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 langsam verändernde Marktlage zu nennen, sowohl auf der Umsatz-, wie auch auf der Kostenseite. 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 6 Monaten 2008 ihr Umsatzwachstum im Vergleich zum Vorjahreszeitraum halten und z.T. sogar noch steigern konnten.¹ Dies wird bedingt zum Teil durch eine immer noch gute Auftragslage der Unternehmen. Lediglich die Verpackungsindustrie verzeichnete ein Minus im einstelligen Bereich im Vergleich zu den ersten beiden Quartalen 2007. Zieht man jedoch die allgemeine Meinung der Unternehmen im Hinblick auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung hin-

¹ Vgl. 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).

zu, so erkennt man branchenübergreifend eine wachsende Vorsicht.

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

Die Rohstoffpreise für Schaumstoffe steigen stetig. So stieg beispielsweise der Preis für MDI zuletzt stark auf 2,00 EUR/kg, während sich der Preis für TDI bei knapp unter 3,00 EUR/kg festsetzte.²

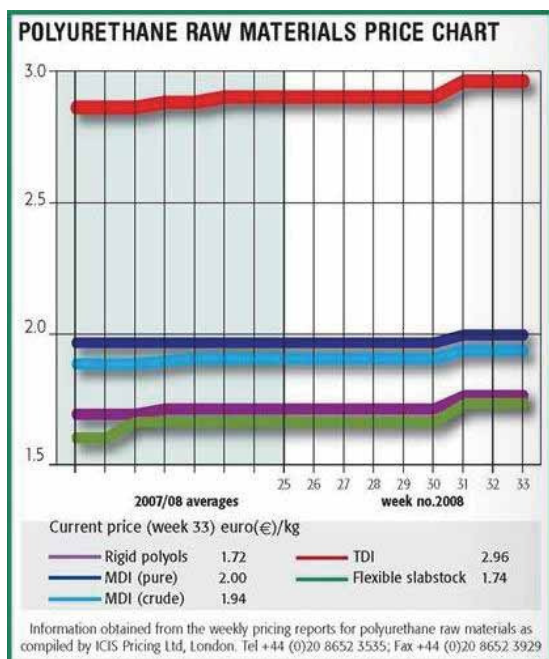


Abbildung 1: Polyurethane Raw Materials Price Chart
Quelle: Urethanes Technology International. London.

Da die Rohstoffpreise neben der wachsenden Nachfrage nicht zuletzt auch vom Rohölpreis abhängen, ist trotz einer leichten Entspannung

² Vgl. (Ohne Verfasserangabe): Polyurethane Raw Materials Price Chart, in: Urethanes Technology International. London (Crain Communications Ltd.) August/September 2008, S. 52 (29.08.2008).

im dritten Quartal 2008 langfristig von einer weiteren Verteuerung, und somit ebenfalls von einem weiteren Kostenanstieg aller Rohstoffpreise für Schaumstoffe auszugehen.

Auch die steigenden Kosten für Arbeit schließlich stellen eine Herausforderung für die Unternehmen der Schaumstoffbranchen dar. So stiegen die Arbeitskosten in der Privatwirtschaft im ersten Quartal 2008 beispielsweise um 1,6 % im Vergleich zum Vorjahreszeitraum.³ Zieht man die aktuellen inflationären Entwicklungen in die Betrachtung mit ein, so ist mit weiterhin steigenden Arbeitskosten für die Unternehmen zu rechnen.

U.a. 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.

³ Vgl. Statistisches Bundesamt Deutschland: Arbeitskostenindex <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/VerdiensteArbeitskosten/Arbeitskosten/AktuellArbeitskostenindex.templateId=renderPrint.psm1> (29.08.2008).

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

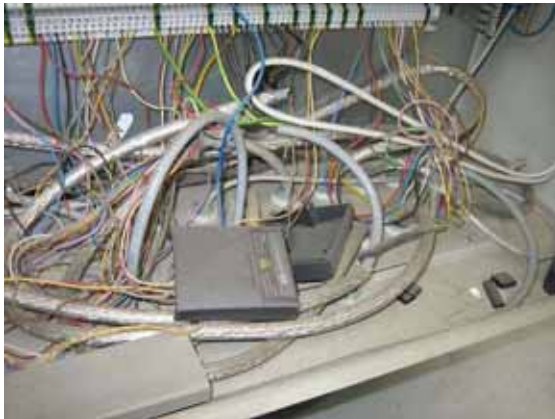


Abbildung 2: Schaltschrank Schneidemaschine
Quelle: Eigene Aufnahme.

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.

3 Möglichkeiten und Vorteile durch *Retrofit*

3.1 Möglichkeiten durch *Retrofit*

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 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 Rechteckzuscritten aus gestapelten Schaumstoffplatten verwendet.



Abbildung 3: Vertikalschneidemaschine
Quelle: Eigene Aufnahme.

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 Stillstandszeiten 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 Gleichstrommotore für die motorisch verstellbaren Seitenanschlüge. 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 wieder verwendet werden und reduzieren die Montagezeit.

Das fahrbare Schneidaggregat erhält einen neuen frequenzgeregelten Drehstrommotor. Falls erforderlich, können auch die Antriebe der Seitenanschlüge durch frequenzgeregelt Drehstrommotore ersetzt werden.

3.1.2 Horizontalschneidemaschinen

Bei Horizontalschneidemaschinen unterscheidet man u.a. zwischen *Stapelmaschinen* zum Aufschneiden von Polyurethan Weichschaumblocken 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.



Abbildung 4: Horizontale Stapelschneidmaschine
Quelle: Eigene Aufnahme.

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.



Abbildung 5: Alte Steuerung einer Spaltmaschine
Quelle: Eigene Aufnahme.

Wie bei den bereits beschriebenen Vertikal-schneidemaschinen gefährdet bei den Horizontalschneidemaschinen die veraltete Steuer-

ungs- 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 Gleichstrommotore durch moderne, frequenzgeregelter Drehstrommotore ersetzt. Ein Kernelement der neuen Maschinensteuerung ist eine SPS-Steuerung mit Bedienpanel. Dieses ersetzt die defekten und veralteten Vorwählzähler 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 gezahntes, oszillierendes Messer oder ein gezahntes bzw. glattes, umlaufendes Messer eingesetzt. Hierbei spricht man von einer *3-Achsen-CNC-Konturenschneidmaschine*. Zu schneidende Materialien sind z.B. Blöcke aus Polyurethan-

Weichschaum, Verbundschaum, Polyethylen (PE) oder Basotect/Melaminschaum.

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.



Abbildung 6: CNC-Konturenschneidemaschine.
Quelle: Eigene Aufnahme.

Die alte Antriebstechnik von CNC-Konturenschneidemaschinen basiert auf Gleichstrommotoren und den dazugehörigen CNC-Steuerungen. Einige der alten CNC-Steuerungen verfügen lediglich nur 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 ge-

eignet ist. Die veralteten Logik-Baugruppen sind sehr störungsanfällig und können meist nur noch durch den Hersteller repariert werden.



Abbildung 7: Alte Steuerung einer CNC-Konturenschneidemaschine
Quelle: Eigene Aufnahme.

Als *Retrofit-Maßnahme* kommen modernste Servomotore und Automatisierungskomponenten zum Einsatz. Ein einfacher Austausch der alten Steuerung stellt eine schnelle und hohe Verfügbarkeit der Maschine sicher.

Die alten Servomotore (CNC-Achsen) werden durch neue Motore inklusive der Anschlusskabel und entsprechender Adapterplatten ersetzt.

3.2 Vorteile durch *Retrofit*

3.2.1 Vorteile durch 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 veral-

teten 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.⁴

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.



Abbildung 8: Austauschmotor als Retrofit-Maßnahme
Quelle: Eigene Aufnahme.

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

⁴ Vgl. Kap. 3.2.2.

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.



Abbildung 9: Neues Bedienpult einer Vertikalschneidemaschine
Quelle: Eigene Aufnahme.

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 bestehen 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 graphisch dargestellt werden. Auch das Einlesen selbst geschieht stark vereinfacht

durch eine USB-Schnittstelle oder einen zusätzlichen Netzwerkanschluss.



Abbildung 10: Neues Bedienpult einer CNC-Konturenschneidemaschine
Quelle: Eigene Aufnahme.

Zuletzt sei an dieser Stelle auf durchgreifende Verbesserungen für das hergestellte Produkt verwiesen, die sich u.a. im Falle der CNC-Schneidemaschinen ergeben. Durch die variable Messer- bzw. Schneiddrahtgeschwindigkeit wird das Schneidverhalten in Bezug auf die verschiedenen Schaumqualitäten optimiert, da das Bandmesser bzw. der Schneiddraht in eine optimale Relation von Umlaufgeschwindigkeit zu Schnittqualität gebracht werden kann.

3.2.2 Vorteile durch 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.

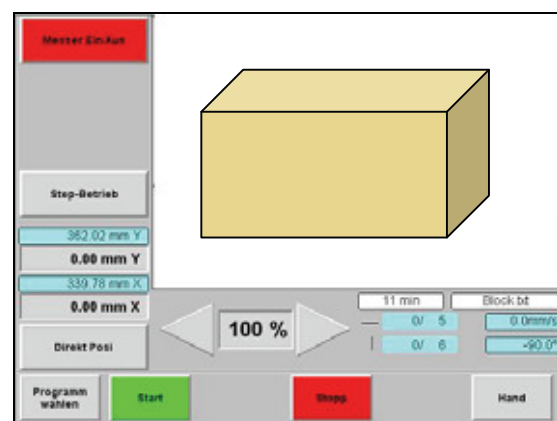


Abbildung 11: Programmoberfläche einer neuen Steuerung für CNC-Konturenschneidemaschinen
Quelle: Eigene Aufnahme.

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 Logik-Baugruppen entfallen durch den Einsatz aktueller IPC Technik.

4. Zusammenfassung

In Zeiten stetig steigender Rohstoffpreise 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 Kosten 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 sich aus einer zuverlässigeren und einfacheren Bedienung der Maschine ergeben.

Als wichtigste Vorteile sind hier die herstellernabhängige Technik und die Steigerung der Produktivität zu nennen.

Darüber hinaus resultieren zusätzliche Verbesserungen an den geschnittenen Produkten.

Fehlt was?



Manchmal muss man nur ein Puzzleteil austauschen, damit Gutes besser und Bewährtes sicherer wird. Möglich ist dies mit dem Retrofit von sitola – einer Erneuerung mechanischer und elektrischer Bauteile sowie einer Steuerungsmodernisierung Ihrer Schaumstoffschneidemaschine.

Die Vorteile:

- herstellernabhängige Technik
- Steigerung der Produktivität
- einfachste Bedienung
- enorme Kosteneinsparung

Weitere Details erhalten Sie telefonisch oder per E-Mail.

sitola GmbH & Co. KG
 Obere Hommeswiese 23-25 · 57258 Freudenberg · Germany
 Phone +49 2734-4361-0 · Fax +49 2734-4361-15
 info@sitola.de · www.sitola.de