



Firma Erich Dieckmann GmbH
Beschlagfabrik

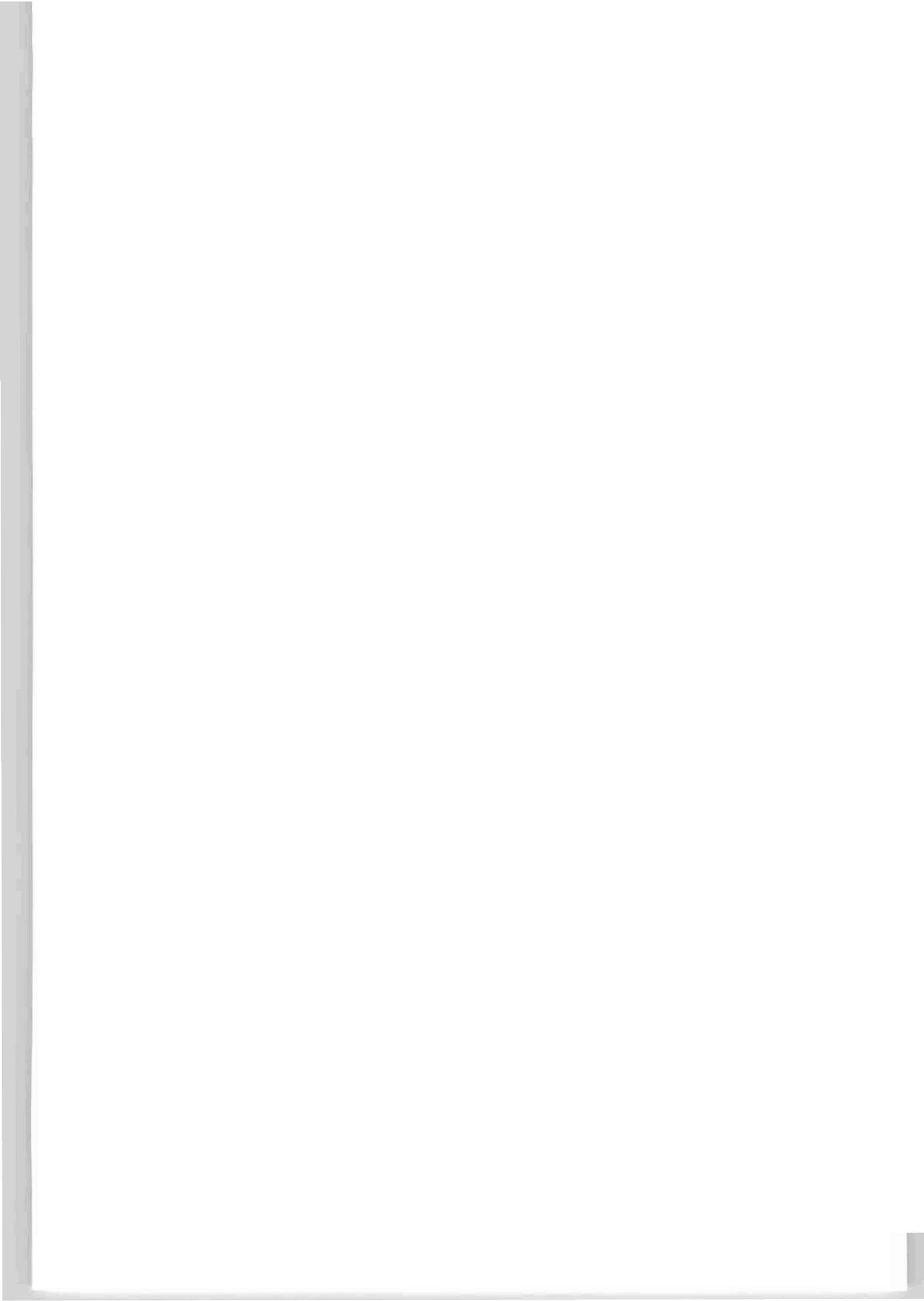
**Einbindung einer Hotmelt Sprühapplikation in den
Fertigungsprozess Tiefziehen zur Minimierung
des Schmiermittelverbrauchs und folgender
Entsorgungsaufwendungen in der Eloxalanlage**

Abschlussbericht über ein Entwicklungsprojekt,
gefördert unter dem Az: 24624 – 21 / 0 von der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

von

Andreas Schmerbeck

August 2007



Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	24624	Referat	21/0	Fördersumme	8.965,00 €
Antragstitel	Realisierung der ersten Applikationsanlage zum Einsatz von Hotmelts in Unternehmen der Umformbranche				
Stichworte	Verfahren Schmierstoff, Öl				
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
7 Monate	07.02.2007	28.08.2007	1		
Zwischenberichte					
Bewilligungsempfänger	Erich Dieckmann GmbH Beschlagfabrik			Tel	02371/956-126
	Grüner Talstr. 18 - 22			Fax	02371/956-150
	58644 Iserlohn			Projektleitung	Andreas Schmerbeck
Kooperationspartner	Effizienz – Agentur NRW Herr Sittel			Bearbeiter	Andreas Schmerbeck
	Wagner Oberflächentechnik Herr Hense				
	Fuchs Europe Schmierstoff GmbH Herr Diemer				

Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens

Einsparung von Schmiermitteln sowie Verbesserung des Prozesses Tiefziehen
Im Bereich der Aluminiumbearbeitung.
Höhere Standzeit der Entfettung in der Eloxalanlage

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Ersatz eines Walzenbeölers mit herkömmlichem flüssigem Schmiermittel durch Aufsprühen von Hot Melt mittels einer beheizbaren Sprühapplikation.

- Versuche mit Hot Melt durch Aufwalzen mit Hand
- Beurteilung der Ergebnisse und Entscheidungsfindung
- Aufbau einer Versuchsapplikation der Firma Wagner
- Fertigung größerer Stückzahlen mit Hot Melt
- Beurteilung der Ergebnisse mit relevanten Zahlen
- Entschluß zum Aufbau einer Sprühapplikation der Firma Wagner Oberflächentechnik
- Aufbau der Sprühapplikation (Beheizbarer Behälter, beheizte Zuführschläuche, Steuerung)
- Einbindung an die Steuerungen der dafür vorgesehenen Maschinen
- Kontrolle des erwarteten Ergebnisses

Die Versuche bis einschließlich der Aufbau der Sprühapplikation sowie der Bewertung wurden von der Effizienz – Agentur NRW betreut.

Ergebnisse und Diskussion

Das Ergebnis des Aufbau einer Sprühapplikation mit einem Hot Melt ist folgender :

Einsparung von Schmiermitteln durch ein Hot Melt, welches in erwärmter Form auf das Aluminiumband geblasen / gesprüht wird. Dort erstarrt dieses sofort wieder und verhindert somit ein Abtropfen.

Dieses fand bisher an der Maschine sowie in den Transportbehältern satt und sorgte für eine unnötige Sonderentsorgung sowie Belastung der Umwelt durch die Herstellung.

Weiterhin stellte sich heraus, dass das uns zur Verfügung gestellte Hot Melt eine sehr hohe Schnittleistung im Werkzeug begünstigt. Der an den hergestellten Artikeln bestandene Grat durch Ausschneiden dieser, verringerte sich hierbei auf ein absolut unerhebliches Maß.

Auch die Eigenschaften im Tiefzug von Aluminium, Edelstahl, Messing und Eisen sind als eindeutig Positiv gegenüber eines flüssigen Schmiermittels zu bewerten, da das Hot Melt besser im Werkzeug verbleibt und somit für einen guten Schmierfilm sorgt, welcher beim Ziehen nicht reißt.

Die entstehenden Energiekosten durch Vorwärmen des Hot Melt sowie die Kosten der Druckluft sind in entscheidendem Maße geringer, als der Verlust der Kosten der flüssigen Schmiermittel.

Hierbei spielt auch das Reinigen der Körbe und Maschinen eine wesentliche Rolle. Die dafür aufgebrauchten Zeiten haben sich bis zu 70% gesenkt.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Die Öffentlichkeitsarbeit sowie die Präsentation dieser Methode übernimmt die Effizienz – Agentur NRW.

Fazit

Der Einsatz von Hot Melt in der Blechbearbeitung ist im Gesamten als Positiv zu beurteilen.

Eine genauere Dosierung sowie die verschiedenen Sorten des Hot Melt führen eher zu einer Verbesserung der Prozesse.

Überlegt will nur sein, für welche Art der Aufbringung man sich entscheidet (Sprühen / Aufwalzen).

Hierbei stehen sich unterschiedlich große Anschaffungskosten gegenüber.

Die Sprühapplikation als solches ist für einfache Zwecke sehr gut geeignet.

Inhaltsverzeichnis

	Vorderes Deckblatt	Seite 1
	Titelblatt	Seite 2
	Projektkennblatt der DBU	Seite 3 Seite 4
1.0	Verzeichnis von Grafiken Tabellen und Bildern	Seite 6
2.0	Zusammenfassung	Seite 7
3.0	Einleitung	Seite 8
4.0	Hauptteil	
4.1	Erster Versuch mit dem Hot Melt der Firma Fuchs Europe Schmierstoffe GmbH	Seite 9
4.2	Applikationsvorstellung, Entscheidungsfindung und Aufbau einer Versuchsanlage	Seite 9 Seite 10
4.3	Entscheidung zur Sprühapplikation mit Zahlen und Fakten	Seite 11 Seite 12
4.4	Maßnahmen zur Verbreitung und Vorstellung von Hot Melt	Seite 12
4.5	Darstellung der Sprühapplikation anhand von Photos	Seite 13
5.0	Fazit	Seite 14

Verzeichnis von Bildern und Tabellen

Grafik 1	Vergleich Applikationskostenanteil Entscheidung zur Sprühapplikation mit Zahlen und Fakten	Seite 11
Grafik 2	Vergleich relevanter Produktionskosten- anteile Entscheidung zur Sprühapplikation mit Zahlen und Fakten	Seite 11
Tabelle 1	Vergleich von Aufwand und Mittel von Fließöl zu Wachs Entscheidung zur Sprühapplikation mit Zahlen und Fakten	Seite 12
Photo 1	Steuerung mit Heizung und Behälter der Firma Wagner	Seite 13
Photo 2	Aufbau der Applikation zur Versorgung von zwei Maschinen	Seite 13
Photo 3	Sprühpistole mit Anbindungs- schläuchen	Seite 13

2.0 Zusammenfassung

Vor der Einführung des Hot Melt wurden folgende Eigenschaften untersucht: Viskosität, Schmiereigenschaft, entfernen des Schmiermittels durch entfetten. Hierbei wurde festgestellt, dass das Hot Melt, welches in erwärmter, dann flüssiger Form auf das Aluminiumband gesprüht wurde, dort sofort abkühlte und in fester Form auf dem Band verblieb. Hierbei ist die hohe Viskosität ein Vorteil gegenüber den niedrig viskosen Schmiermitteln, welche flüssig und somit auch flüchtig sind. Dieses zeigt sich auch bei dem Verbleib im Werkzeug. Hier werden bei der Umformung von Aluminium keine großen Temperaturen erreicht, so dass das Hot Melt dort verbleibt und für hohe Schnitt und Umformleistungen sorgt. Ein Umformen von Eisen, Edelstahl und Messing, wobei im Werkzeug wesentlich höhere Temperaturen herrschen, verläuft ebenfalls sehr positiv. Das Hot Melt wird durch die Temperatur flüssig, verbleibt aber mit gleicher Schnittleistung, wie wir es bei dem Aluminiumband erreichten, im Werkzeug.

Eine Heißentfettung durch ein alkalisches Entfettungsbad mit 49 Grad Celsius verlief ebenfalls ohne Probleme. Bei einem neu angesetztem Bad ließ sich durch eine Analyse feststellen, dass ca. 40% weniger Eintrag an Schmiermittel stattfand.

Da sich das Hot Melt im Bereich Tiefzug etabliert, denken wir über einen Einsatz an anderen Maschinen nach, was zum Beispiel die Schleiferei betrifft. Auch hierbei wäre ein Einsatz denkbar und würde die flüssigen Schmiermittel ablösen.

Als Kooperationspartner zur Durchführung von Vorversuchen standen uns folgende Firmen zur Verfügung:

Wagner Oberflächentechnik
Otto – Lilienthal – Straße 18
88677 Markdorf
Herr Michael Hense

Eckardt Umformtechnik GmbH
Westliche Gewerbestraße 2
75015 Bretten - Gölshausen
Herr Eckardt

Betreut und Überwacht wurde das Projekt von:

Effizienz – Agentur Nordrein Westfalen
Mühlheimer Straße 100
47057 Duisburg
Herr Henning H. Sittel

TechniData BCS GmbH
Birlenbacher Straße 19
57078 Siegen
Herr Dr. Gerhard Saller

Gefördert wurde das Vorhaben Hot Melt durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt unter dem Aktenzeichen: 24624 – 21 / 0

DBU

An der Bornau 2
49090 Osnabrück

3.0 Einleitung

In der Abteilung Presserei der Firma Erich Dieckmann GmbH Baubeschläge, wurde die Beölung der Aluminiumbänder mittels eines herkömmlichen Walzenölers mit Filzrollen durchgeführt. Da diese Walzenöler bezüglich der aufzubringenden Ölmenge sehr schwierig zu handhaben sind (teilweise zu große Menge, teilweise sehr geringe Menge), ist hier über verschiedene andere Möglichkeiten nachgedacht worden. Störend bei dieser Applikation war weiterhin der Verlust des Öles durch Abtropfen, welches an den Schildern in den Transportbehältern stattfand. Die Behälter mussten ständig gereinigt werden.

Der hierbei entstehende nicht genutzte Ölverbrauch, geht nicht nur zu Lasten der Firma Dieckmann, sondern auch zu Lasten der Umwelt.

Ziel ist es nun, ein Medium zu finden, welches sich sorgsam auf die zu bearbeitenden Bänder aufbringen lässt (nur die benötigte Menge), sowie auch die Eigenschaft, dort zu verbleiben. Nicht vernachlässigt werden dürfen auch der Werkzeugverschleiß, sowie der Ausschnitt des Materials (ohne Grat).

Bei der nun vorhandenen Aufgabenstellung und einem in unserem Haus stattfindendem PIUS – Check der Effizienz – Agentur NRW, kamen wir mit Herrn Sittel ins Gespräch. Dieses zeigte, dass die Effizienz – Agentur Partner, sowie Lösungs – und Versuchsapplikationen zu unserer Aufgabenstellung liefern konnte und schon bei Versuchen mit Hot Melts bei anderen Herstellern erfolgreich war.

Dieses galt es nun in verschiedenen Formen und an verschiedenen Produkten zu testen und deren Einsatz zu bewerten.

Vorgestellt wurde ein Hot Melt, welches sich durch aufwalzen oder aufsprühen in den Prozess einbinden sollte.

4.0 Hauptteil

4.1 Erster Versuch mit dem Hot Melt der Firma Fuchs Europe Schmierstoffe GmbH

Als erstes mussten wir uns über das aufzubringende Schmiermittel Gedanken machen. Dieses sollte in fester Form auf dem Bandmaterial haften, weiterhin aber auch beim Tiefziehen im Werkzeug für genug Schmierung sorgen. Der dort eingebrachte Film darf beim Tiefzug in keiner Weise reißen. Dieses hätte zur Folge, dass nachfolgende Arbeitsprozesse wie Schleifen und Eloxieren, aufwendiger würden.

Zur Anwendung kam nun das Hot Melt Anticorit PL 39 SX der Firma Fuchs. Dieses zeigt sich als festes, nicht tropfendes Schmiermittel, im Folgenden als Wachs bezeichnet.

Um nun einen Versuch auf die Eignung dieses Mittels auf Schnittleistung, Verbleib im Werkzeug, Tiefzugeigenschaft sowie Entfetten in der Galvanik durchführen zu können, musste das Wachs mittels einer Schaumgummiwalze aus dem Malerbedarf aufgebracht werden. Da uns noch keine Applikation zur Verfügung stand und wir nunmehr erst das Wachs beurteilen wollten, erschien uns dieses am sinnvollsten.

Gefertigt wurden somit 1500 Stück Aluminium Blechschilder.

Die Beurteilung ergab, dass sich das Wachs, wenn auch in sehr geringer Menge aufgebracht, sehr gut im Werkzeug verteilte. Die gefertigten Schilder wiesen keine Reibmarken an den tief gezogenen Kanten auf. Die Schnittkanten waren sauber und stumpf. Bewertungen über die Schnittleistungen des Werkzeuges sowie der Standzeit der Entfettung waren zu diesem Zeitpunkt jedoch noch nicht möglich. Ein Entfetten der Schilder ließ sich aber ohne Probleme durchführen.

4.2 Applikationsvorstellung, Entscheidungsfindung und Aufbau einer Versuchsanlage.

Um nun einen Versuch mit größeren Stückzahlen durchführen zu können, benötigten wir eine Anlage, welche das Wachs auf das Aluminiumband aufbrachte. Auch hierbei erhielten wir durch die Effizienz – Agentur NRW starke Unterstützung. Da Herr Sittel zwei Partner zur Aufbringung des Hot Melts mit zwei verschiedenen Methoden empfahl, musste nun die am besten für unsere Zwecke geeignete Anlage gefunden werden.

Vorgestellt wurde uns eine Applikation zum Aufwalzen des Wachses der Firma Eckardt. Hierbei handelte es sich um eine Anlage, in der der Wachs erhitzt, also flüssig gemacht und auf Walzen aufgebracht wurde. Die hierfür entwickelten Walzen bestanden aus einem sehr harten und Widerstandsfähigen Material. Es konnte somit die Ober- sowie Unterseite des Aluminiumbandes bewacht werden. Abfallendes Wachs sollte in einem untergebauten Behälter aufgefangen und wieder dem Prozess zugeführt werden.

Die zweite uns vorgestellte Applikation lieferte die Firma Wagner Oberflächentechnik. Mittels einer Sprühpistole, welche sich in Strahlbreite und Sprühmenge justieren ließ wurde das erhitzte Wachs mittels heißer Druckluft auf das Aluminiumband aufgesprüht.

Mit den nun vorgestellten Aufbringungsapplikationen konnten wir uns jetzt ein Bild machen, wie das Wachs aufgebracht werden sollte. Nun galt die Überlegung dem Prozess, welcher beim Tiefziehen im Werkzeug stattfand. Ein Aufbringen des Wachses auf der Oberseite des Bandes war zwingend notwendig, aber musste dieses aber auch unbedingt auf der Unterseite des Bandes sein? Da wir bei den Versuchen im Vorfeld nur die Oberseite bewachst und das Werkzeugunterteil mit einer leichten Ölung (flüssiges Schmiermittel) versehen hatten, wussten wir, dass ein Bewachsen der Unterseite des Bandes nicht notwendig war. Erfahrungen für alle vorhandenen bzw. demnächst noch entwickelten Werkzeuge lagen uns nicht vor. Letztendlich zeigte sich aber auch ein verbleib des Wachses im Unterteil des Werkzeuges, welcher sich durch den Fertigungsprozess dort einbrachte.

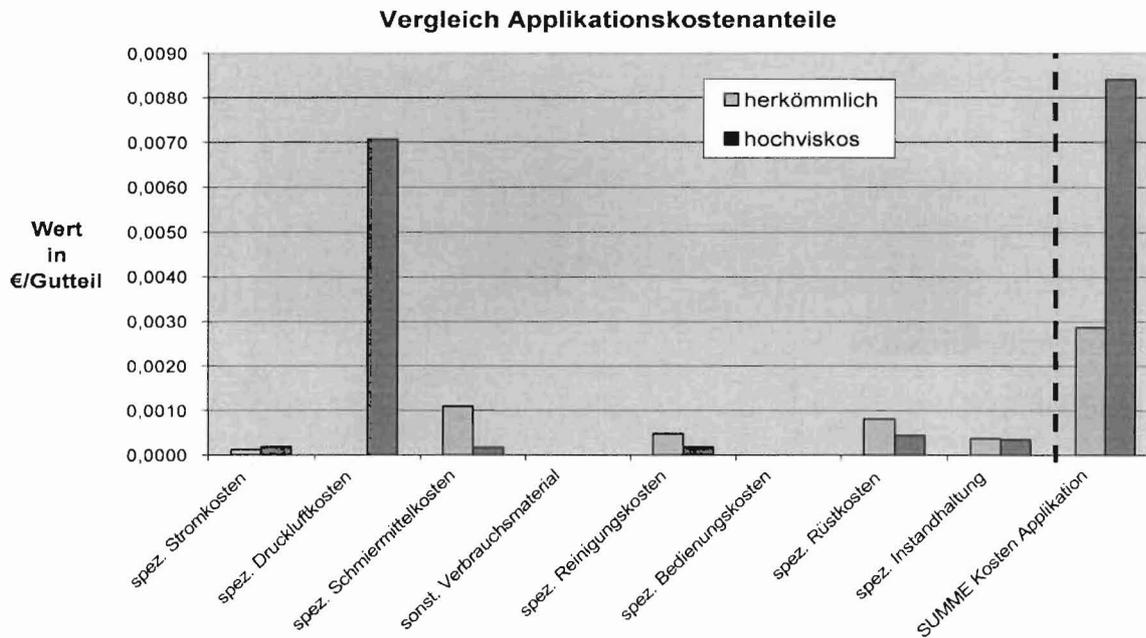
Eine weitere Frage entstand mit dem Gedanken des Werkzeugneubaus. Wie breit werden unsere Aluminiumbänder noch werden? Bis zum jetzigen Zeitpunkt lagen wir bei einer maximalen Breite von 120 mm. Mit einer Walzapplikation würden wir uns von vornherein auf eine Breite festlegen, was auf keinen Fall sein durfte. Mit zusätzlichen Sprühpistolen, welche sich bei der Applikation von Firma Wagner implizieren ließen, wäre diese Fragestellung gelöst. Weiterhin spielte natürlich auch der Preis der Anlagen eine entscheidende Rolle.

Die Entscheidung fiel aufgrund der vorherigen Fragestellungen auf eine Versuchsapplikation der Firma Wagner Oberflächentechnik. Diese wurde innerhalb einer Woche bei uns angeliefert.

Bei der jetzt vorhandenen Anlage wurde uns erstmals vorgeführt, wie fein sich das Wachs durch Einstellen der Sprühpistolen aufbringen ließ. Allerdings ergaben sich auch erste Probleme, welche uns vor neue Aufgaben stellten. Die Schlauchpakete, das heißt der Druckluftschlauch zur Steuerung der Pistole sowie der beheizte Schlauch zur Zuführung des Wachses waren alles andere als sehr flexibel. Für den Versuch an einer 80 t. Excenterpresse konnte man sich helfen. Den aber für zwei Maschinen gedachten Aufbau musste man neu überdenken. Nun aber wurden erst einmal ca. 80 000 Schilder verschiedener Artikel gestanzt. Die Beurteilung der Sprühapplikation über Leistung, Handhabung und Sauberkeit verlief, wie im ersten Versuch, positiv. Die gefertigte Ware, insbesondere die Schnittkanten, war ohne Span und gratfrei gezogen. Ein Säubern der großen Menge in der Entfettung der Eloxalanlage erwies sich ebenfalls als kein Problem. Da dieses Bad gerade neu angesetzt wurde, konnte durch eine Analyse festgestellt werden, das die eingeführte Menge an Wachs ca. 40 % weniger Sättigung ergab, im Vergleich zum eingeschleppten flüssigem Schmiermittel.

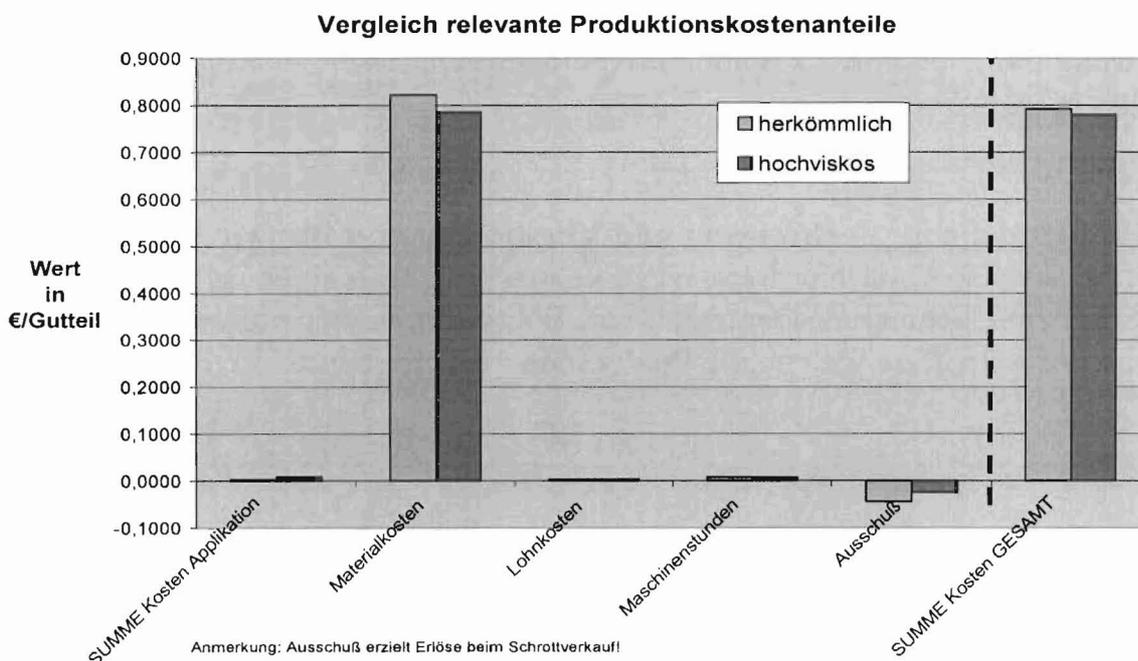
4.3 Entscheidung zur Sprühapplikation mit Zahlen und Fakten.

Durch die Entscheidung zum Wechsel des Schmiermittels standen natürlich auch die Fragen der Kosten wie z. B. Stromkosten, Druckluftkosten usw. im Raum. Hierbei verglichen wir den herkömmlichen Öler mit der Sprühapplikation, da hierbei ein wesentlich geringerer Ausschuss festgestellt wurde. Dieses erörtern wir kurz in Euro per Gutteil:



Aus der Grafik lässt sich erkennen, dass der Großteil der Kosten für die Sprühapplikation höher ist als bei dem herkömmlichen Öler. Durch eine größere Gutstückzahl ist dieses dennoch gerechtfertigt, welches die folgende Grafik zeigt.

Grafik 2



Die entscheidende Rolle spielte natürlich die verbrachte Ölmenge, welche wir aus ökologischer sowie ökonomischer Sicht senken mussten. Auch hierfür die Kostenvergleiche Fließöl zum Wachs :

Tabelle 1

	<u>Fließöl</u>	<u>Wachs</u>
Beölte Fläche/Schild m ² /Teil	0,0172	0,0172
Schmiermitteleinsatz Kg/h	0,4	0,05
Reinigungsaufwand h/je Einr.	0,5	0,15
Reinigungsmittel €/Einrichten	0,8	0,6

Hieraus wird ersichtlich, dass der Einsatz der Mittel gesenkt werden konnte. Es werden lediglich ca. 12,5% der vorher aufgebrauchten Menge eingesetzt. Dieses bedeutet einen geringeren Einkauf an Schmiermitteln, geringere Belastung der Umwelt durch Herstellung und Entsorgung sowie Senkung der Reinigungsmittel und Reinigungsaufwand.

Eindeutig als Nachteil festzustellen sind der aufgebrauchte Strom und Druckluftanteil der Sprühapplikation. Hierbei sollte aber nicht die Herstellung und Entsorgung von Schmiermitteln in den Hintergrund gestellt werden. Der Stromverbrauch von 3 kWh/h der Applikation hält sich zu vergleichbaren Anlagen in Grenzen.

4.4 Maßnahmen zur Verbreitung und Vorstellung von Hot Melt

Die Effizienz – Agentur Nordrein Westfalen stellte uns in einem sehr ausführlichem Gespräch das Hot Melt vor. Weiterhin werden von dort aus Maßnahmen getroffen, welche die Publikation vorantreiben.

4.5 Darstellungen der Sprühapplikation anhand von Photos

Da es schwer fällt, eine Sprühapplikation in Ihrem vor Ort vorhandenem Aufbau zu beschreiben, haben wir dieses Fotografiert.

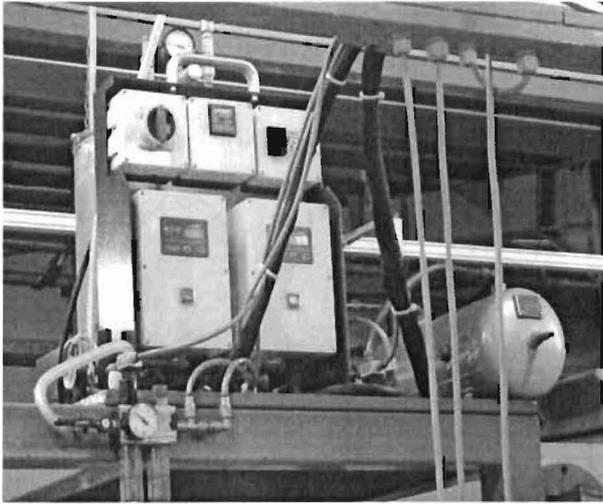


Bild 1

Steuerung mit Heizungen und Behälter der Firma Wagner

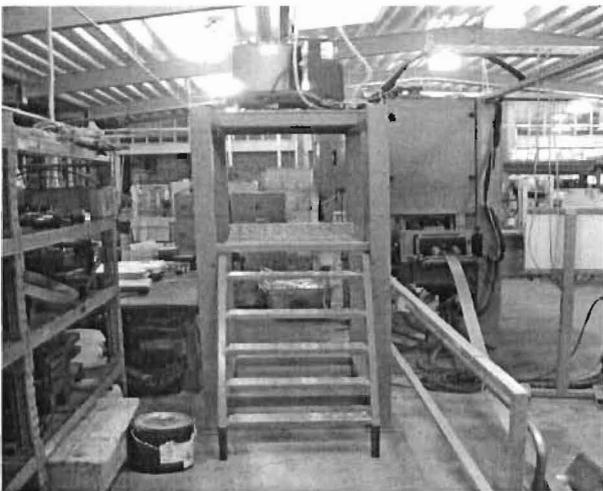


Bild 2

Gestell mit Leiter zur Versorgung von zwei Maschinen (kurze Schläuche)

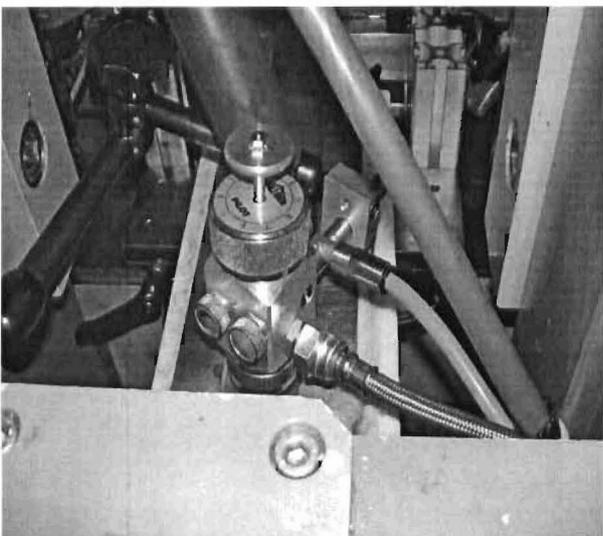


Bild 3

Sprühpistolen in der Maschine über dem Aluminiumband

5.0 Fazit

Das erreichte Ergebnis, ökologisch sowie ökonomisch, ist als durchaus effizient zu bezeichnen. Da eine Einsparung von ca. 90 % an Schmierstoff besteht, eine Verbesserung des Prozesses Tiefziehen (Aluminium, Edelstahl, Messing) erreicht wurde, rechnet sich eine solche Sprühapplikation für Hot Melt bei der Firma Erich Dieckmann in jedem Fall.

Die Kosten für Strom und Druckluft zum Betrieb der Sprühapplikation werden durch höhere Gut Stückzahlen und einem sehr viel geringerem Schmiermittel-Einsatz gedeckt. Für die Wartungs – und Instandhaltungskosten liegen uns hier nur Werte von vergleichbaren Anlagen und Heizungen vor, aber selbst diese sind als geringfügig einzustufen.

Das Vorhaben ist aus unserer Sicht mehr als zufrieden stellend.

In der Zukunft sollte noch überlegt werden, vorhandene Wärmequellen (Hydraulische Aggregate von Pressen oder anderen Maschinen) als Wärmequelle zu nutzen. Dieses würde sicherlich die Herstellkosten einer solchen Anlage in die Höhe treiben, hätte aber den Vorteil, Stromkosten für den laufenden Betrieb zu senken.