

MANFRED SÄLINGER, CNC-Technik GmbH
77652 Offenburg, Gewerbestr. 46

**Untersuchung und Entwicklung eines
umweltfreundlichen Trennverfahrens
für Aluminiumstrangpressen**

Abschlußbericht über ein Entwicklungsprojekt,
gefördert unter dem AZ: 14915 von der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

von

Reinhard Hahn

August 1999

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	14915	Referat	21/0	Fördersumme	62.750,00
Antragstitel	Untersuchung und Entwicklung eines umweltfreundlichen Trennverfahrens beim Aluminiumstrangpressen				
Stichworte	Verfahren; Trennung; Schmierstoff				
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
12 Monate	01.08.98	01.08.99			
Zwischenbericht:	Abschlußbericht				
			3/99		
Bewilligungsempfänger	Manfred Sälinger GmbH Gewerbestr. 46 77652 Offenburg			Tel	0781/9238860
				Fax	0781/9238880
				Projektleitung	
				Herr Sälinger	
				Bearbeiter	

Kooperationspartner

Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens

Beim Aluminiumstrangpressen von Profilen werden zum Trennen nach dem Preßvorgang öl- und/oder graphithaltige Trennmittel eingesetzt, die nicht nur den Arbeitsplatz sondern auch die gesamte Umwelt belasten.

Zielsetzung der Untersuchung und die daraus abgeleitete Entwicklung ist, den Profilverstellern ein **umweltfreundliches Trennverfahren** anzubieten, das darüber hinaus wirtschaftliche Vorteile gegenüber dem bisherigen Verfahren besitzt, um die Umstellungsakzeptanz zu erhöhen.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Die Bestandsaufnahme ergab, daß bei allen besuchten Aluminiumprofil-Hersteller gleiche oder ähnliche Trennverfahren angewandt werden. Nach dem Rückzug des Preßstempel werden in der Endstellung ölige, graphithaltige Fette oder Öle auf der Preßfläche aufgetragen, die durch die hohe Temperatur des Preßstempel zur Verpuffung führen. Ruß- und sonstige schädliche Partikel werden an die Umwelt abgegeben.

Bei der Voruntersuchung der Entwicklung wurden verschiedene, bereits bekannte Trennmittel aus dem Schmiedebereich und dem Druckgußverfahren auf ihre Tauglichkeit geprüft.

- ⇒ wasserlösliche, graphithaltige Flüssigkeit
- ⇒ pulverförmige Mittel z.B. Bornitrid
- ⇒ wasserlösliche, salzhaltige Flüssigkeit

Dabei konnten graphithaltige Trennmittel wegen starker **Geruchsbelästigung** und **geringen** Trennerfolg bereits nach einigen Versuchen aussortiert werden.

Schwierigkeiten ergaben sich ebenfalls bei den pulverförmigen Substanzen, wie z.B. Bornitrid. Zwar ergaben sich bessere Trennergebnisse, jedoch die Handhabung war äußerst schwierig. Um eine gleichmäßige Beschichtung vorzunehmen sind äußerst aufwendige elektro-statische Verfahren notwendig. Damit auch die von Profilverstellern geforderte Trennung an der Dichtfläche der Preßscheibe sichergestellt ist, muß die Beschichtung im Stillstand der Anlage und bei hohen Verlustvolumen des recht teuren Trennmittel vorgenommen werden.

Ergebnisse und Diskussion

Einfacher in der Handhabung und wirksamer in der Trennung zeigte sich ein wasserlösliches Trennmittel mit geringen Salzgehalt und anderen vom Hersteller nicht näher benannten Substanzen. Das Sicherheitsdatenblatt schließt umweltschädliche Beeinträchtigungen und bescheinigt im Umgang keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen.

Um sicher zu gehen, wurden bei 16 Profil-Herstellern Sprühversuche vorgenommen. Das vorher erwähnte Trennmittel Dag 5608 hatte die besten sichtbaren Erfolge und auch bei den unterschiedlichsten Preßverfahren keine Ablagerungen auf der Preßscheibe. Die Preßabschnitte zeigten eine glatte Oberfläche und auch an den Rändern scharfe Konturen der Preßscheibe. Selbst bereits vorhandene Ablagerungen lösten sich nach einigen Sprühversuchen. Befürchtete Ablagerungen an den Preßprofilen konnten in verschiedenen Untersuchungen nicht festgestellt werden. Das Trennmittel ist völlig geruchsneutral.

Um die Akzeptanz dieses neuen Verfahren zu erhöhen, war es notwendig, den Sprühvorgang in der Rücklaufzeit des Preßstempels zu legen. Die Rücklaufzeit des Preßstempels außerhalb des Rezipienten beträgt etwa 4 Sekunden. In dieser Zeit muß die Sprüheinrichtung positioniert, sprühen und wieder aus dem Ladebereich entfernt sein. Erschwert wird diese Aufgabe durch die Forderung neben der Preßscheibe zuvor die Dichtfläche der Preßscheibe mit Trennmittel zu besprühen.

Da durch den nachträglichen Einbau nur begrenzte Einbaumaße vorhanden sind, muß durch den geringen vertikalen Sprühabstand ein flacher Sprühwinkel und ein entsprechend weiter horizontal Abstand gewählt werden. Dieses verkürzt den Sprühvorgang auf 100 ms.

Eine weitere Erschwernis liegt in der hohen Temperatur des Preßstempels. Um ein Abperlen des Sprühmittels zu verhindern, ist eine Feinerstäubung mit hoher Beschleunigung des Sprühtropfen notwendig. Erreicht wird diese Forderung durch ein vorgespanntes Medium mittels einer Hochdruckpumpe mit automatischer Druckregelung und der Zuführung von Druckluft, die eine Feinerstäubung gewährleistet. Diese 2-Stoff-Technik ist aufgrund der geringen Platzverhältnisse eine Eigenkonstruktion. Um ein Nachtropfen der Düsen und andererseits ein Ausweichen der Flüssigkeit in den Luftkanal zu verhindern, mußten ebenfalls eine sichere Absperrung für jede Düse einzeln entwickelt werden.

Eine freiprogrammierbare Steuerung regelt den gesamten Sprühvorgang, wobei in der Software ein Datenaustausch mit der Maschinensteuerung erfolgt um:

- ⇒ Positionierung der Sprüheinrichtung
- ⇒ Sperren der Vorwärtsbewegung des Preßstempel
- ⇒ Arretierung des Blockladers
- ⇒ Laden des Sprühmittels und Sprühvorgang
- ⇒ Ausblasen des Restmittel (Vermeidung von Ablagerungen)
- ⇒ Positionierung der Sprühvorrückung in Ruhestellung
- ⇒ Freigabe des Blockladers und des Preßvorganges

In dieser Schaltung sind weitere Sicherungsmeldungen berücksichtigt, die für Wartung und Störung notwendig sind.

Um alle diese Entwicklungserkenntnisse praktisch umzusetzen wurden zwei Erprobungsmaßnahmen eingeleitet:

- ⇒ 2 Feldversuche mit ständiger Ergebniskontrolle und entsprechenden Änderungsmaßnahmen
 - ⇒ Dauerversuch mit einem gleichen Erprobungsmuster
- insgesamt wurden in dieser Zeit rund 400.000 Sprühversuche im Dauertest vorgenommen.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Fazit

Diese systematische Vorgehensweise – von der Sprühmittelauswahl bis zur Erprobung der Entwicklungsmuster – stellen sicher, daß die Serienprodukte bei der Vermarktung keine Einführungsprobleme bereiten und die Vermarktung behindern könnten.

Aus der gerafft dargestellten Vorgehensweise ist ein großer Investitionsaufwand erkennbar, der den kalkulierten Kostenrahmen sprengt.

Inhaltsverzeichnis

Titelblatt	1
Projektkennblatt	2
Verzeichnis	5
Zusammenfassung	6
Einleitung	7
Hauptteil	11
Fazit	18

Verzeichnis

Bild 1: Presse durch Verbrennen von Trennfetten verrußt.
Das Bild zeigt deutlich die Ablagerungen, die beim Abbrennen des Graphitfettes entstehen. Die Ablagerungen befinden sich zuvor als Schwebepartikel in der Luft.

Tabelle 1: Verbrauch von Fetten
Der Einsatz von Graphitfetten zum Trennen bei der Profilverstellung beläuft in Europa bei 640 Tonnen.

Zeichnung 1: Darstellung einer Sprüh-Schenkeinrichtung - Presse im Schnitt
In der Zeichnung wird eine Schwenkeinrichtung mit dem Sprühkopf dargestellt. Um noch während des Rücklaufes des Preßstempels einschwenken zu können, ist der Ring des Sprühkopfes offen.

Zeichnung 2: 2-Stoff-Düsen
Im Schnitt wird die Sprühdüse dargestellt. Trennmittel wird mit einem Druck von 35 bar vorgespannt und mittels Luft - nach Öffnen des Magnetventiles - feinerstäubt.

Zeichnung 3: Steuerungsplan Luft Trennmittel
Zum Ablauf eines Sprühvorganges sind verschiedene verschiedene Ventile anzusteuern. Die Ablaufsteuerung zeigt mehrere Sprüheinrichtung, die normalerweise für eine Strangpresse benötigt werden.

Zeichnung 4: Steuerungsfolge Sprüheinrichtung
Dargestellt wird die Prozeßsteuerung einer Sprüheinrichtung für den Preßstempel. Der Ablauf ist so gestaltet, daß kein Stillstand während dem Sprühvorgang entsteht.

Zusammenfassung

Vor der Entwicklung der Sprüheinrichtung für Aluminiumstrangpressen wurde eine Auswahl von Trennmittel vorgenommen. Dabei wurde auf bekannte Mittel aus dem Druckgußverfahren zurückgegriffen. Hierbei wurde auf eine umweltfreundliche Handhabung großen Wert gelegt.

Nach der Auswahl des Trennmittels wurden Sprühversuche bei 16 Profilverhersteller vorgenommen. Hintergrund dieser umfangreichen Versuche, war unter praktischen Bedingungen das Trennmittel zu testen. Dem Trennmittel wurde von allen Beteiligten eine absolute Wirkung bescheinigt.

Nach dem das Trennmittel feststand, wurde der Sprühkopf mit der Bewegungseinrichtung entwickelt. Es wurden 3 Prototypen gefertigt, die unterschiedlich zum Einsatz kamen.

Zwei dieser Prototypen wurden im Feldversuch eingesetzt, um unter praktischen Bedingungen Ergebnisse zu liefern. Ein Prototyp wurde im Dauerversuch eingesetzt und vollführte insgesamt 400.000 Sprühversuche.

Alle Ergebnisse flossen in die Entwicklung des Serienmuster ein. Da verschiedene Bauteile, wie z.B. die Düsen in 2-Stoff-Technik nicht als Kaufteil erhältlich war, mußte diese Technik eigens entwickelt und gefertigt werden.

Durch die umfangreiche Erprobung kann heute ein Produkt geliefert werden, daß aus den Kinderkrankheiten heraus ist.

Einleitung

Um Aluminiumprofile herzustellen sind Pressen mit hohen Preßdrücken von Nöten. Die Aluminiumpressen bewegen sich mit einem Preßdruck von 1.000 bis 10.000 Tonnen.

Das Rohaluminium wird als Rundlinge in Längen bis zu 4.000 mm angeliefert. Der Rundling wird in einem Ofen auf 450° erwärmt und zu Blöcken bis zu 1 m Länge abgelängt. Danach erfolgt über einen Blocklader die Zuführung in die Presse. Mittels eines hydraulischen Preßstempel wird mit hohem Druck dieser Block durch eine Führung und einem Formwerkzeug gedrückt. Am Ausgang des Werkzeug kommt das fertige Profil heraus. Damit das Material gefügig ist, erfolgt in der Führung (Rezipienten) eine weitere Aufheizung bis zu 650°.

Bei einem geringen Restteil des Blockes ist der Preßvorgang abgeschlossen. Der Stempel und Rezipient fahren zurück. Das Restteil des Blockes hängt am Werkzeug und wird durch ein hydraulisch bewegtes Schermesser abgeschnitten.

Durch den hohen Druck, der durch den Preßstempel auf den Block ausgeübt wird, können sich Ablagerungen auf dem Preßstempel bilden, die bei jedem Preßvorgang sich vergrößern können. Durch diese Ablagerung werden Preßscheibe und Führung des Rezipienten beschädigt, die zum Ausfall der Anlage führen können.

Im harten Konkurrenzkampf müssen Stillstandszeiten vermieden werden. Daher werden Vorkehrmaßnahmen getroffen, um solche Ablagerungen zu vermeiden.

Bisher wurden mittels Grafitfett oder durch Berußung des Preßstempels eine Trennung vom Aluminiumrest erreicht. Diese Maßnahmen werden unterschiedlich gehandhabt und müssen oftmals durch weitere Maßnahmen unterstützt werden.

Befettung des Preßstempels

Das Auftragen von Grafitfett auf dem Preßstempel mittels einer Bürste, ist die primitivste Form der Vorkehrmaßnahme. Beim Auftragen des Fettes erfolgt eine Entzündung der Öle im Fett und dadurch bildet sich ein Rußbelag auf dem Preßstempel und der Dichtkante. Da daß Fett bei der Erwärmung zu fließen beginnt, tropft der größte Teil des Fettes zu Boden. Auch die ganze Umgebung wird von diesem Fett beeinflusst. Durch die Verbrennung werden Ruß- und Graphitpartikel an die Umwelt abgegeben. Davon betroffen sind die Atemluft und alle umliegenden Einrichtungen.

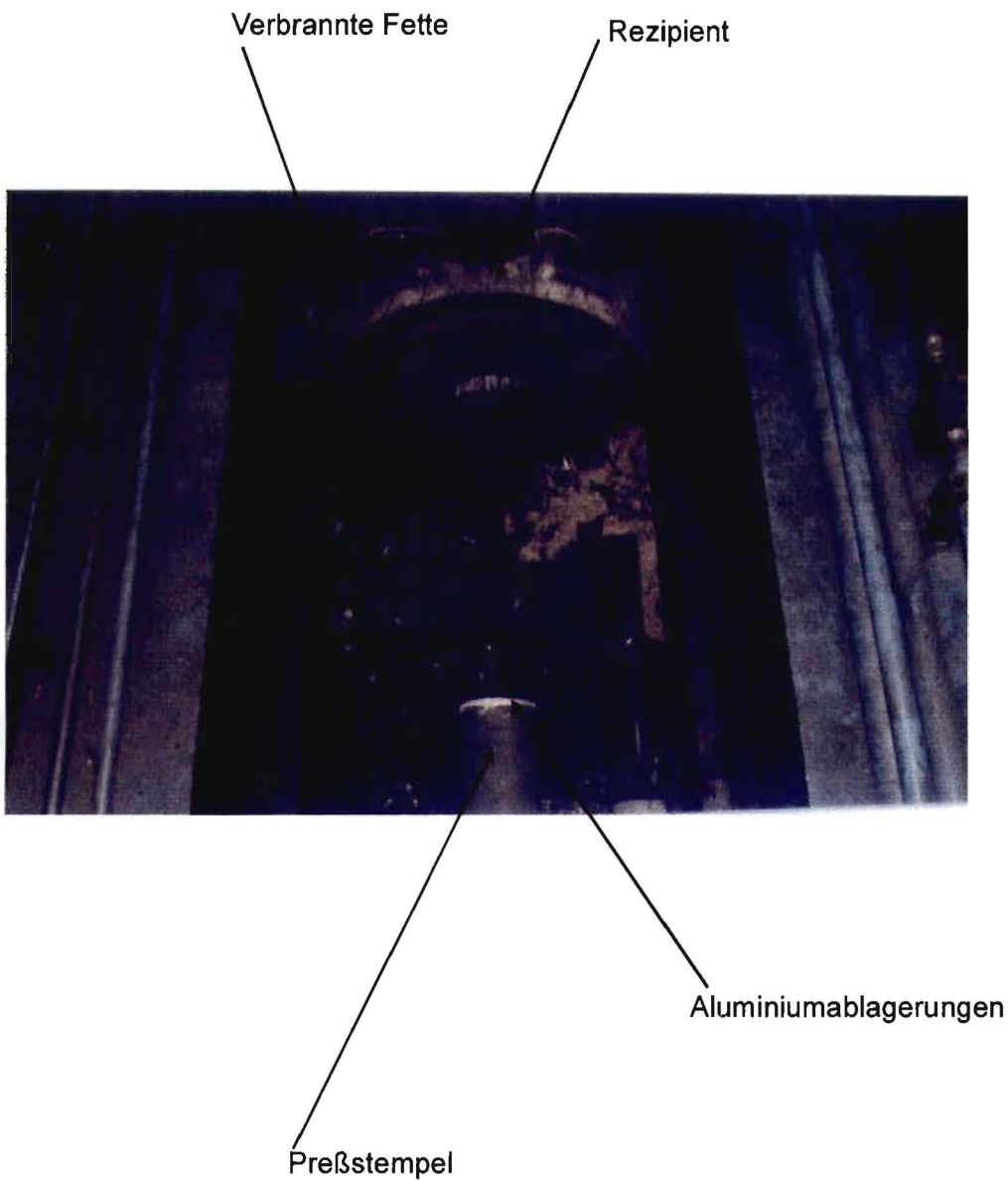


Bild 1: Presse durch Verbrennen von Trennfetten verrußt

Berußung der Blöcke

Bevor die Blöcke der Presse übergeben werden, wird Graphit auf die Stirnfläche des Blockes geblasen und mittels einer Gasflamme aufgeschmolzen. Auch hier entsteht eine Verrußung, die auf dem Block haften soll, sich aber auch in die Umluft absetzt.

Da die Trennung nur auf die Planfläche des Tempels erfolgt, muß nach einem Zyklus von 3-5 Pressungen mit Graphitfett nachgeschmiert werden und die bei der Befettung erwähnten Nachteile treten auch hier auf.

Um einen automatischen Ablauf vornehmen zu können, werden anstelle des manuellen Auftragens des Graphitfettes, in Wachs gebundenes Fett bei jeden 3-5 Preßvorganges durch einen Arm an den Preßstempel gepreßt. Der Effekt und die Umweltnachteile sind die gleichen.

Eine weitere Variante ist das Berußen des Preßstempels, die Nachteile sind die Gleichen, wie oben erwähnt.

Umweltbelastung

Bedingt durch die hohen Investitionskosten solcher Anlagen werden diese in Schichtbetrieb eingesetzt. Je nach Profilgröße können in 3-Schicht-Betrieb bis 800 Preßvorgänge pro Tag erfolgen.

Selbst wenn bei jeder Schmierung nur 20 g (Frühstückbuttermenge) aufgetragen wird, werden 16 kg pro Tag verbraucht. Wahrscheinlich wird deutlich mehr verwendet, da die Dosierung von dem Bedienpersonal abhängig ist.

Diese errechneten 16 kg pro Tag werden nicht verbraucht, der meiste Teil wird durch das Abtropfen und die Verpuffung in die Umwelt abgegeben. Auf dem Stempel bleibt von dieser Schmierung bestenfalls 20%.

Umweltbelastung	pro Preßvorgang	pro Tag	pro Jahr
1 Presse	0,016 kg	12,8 kg	2.560 kg
BRD	1,440 kg	1.152,0 kg	230.400 kg
Europa	4,000 kg	3.200,0 kg	640.000 kg

Tabelle 1: Verbrauch von Fetten

Auf das Jahr gerechnet gehen etwa 2,56 Tonnen pro Presse ungenutzt verloren und schaden der Umwelt. Insgesamt werden bei den in Deutschland vorhandenen Alu-Strangpressen auf diesem Wege insgesamt 230 to Fette, bzw Verbrennungspartikel und Gase in die Luft abgegeben. Mit Sicherheit werden dabei auch gesundheitsschädliche Substanzen freigesetzt. Allen Profil-Hersteller sind diese Negativergebnisse bekannt, haben aber bisher keine andere Möglichkeit der Trennung gefunden.

Die Aufgabenstellung war, ein Trennmittel zu finden, daß umweltfreundlicher und in der Handhabung einfacher gestaltet ist.

In der Voruntersuchung wurden aus dem Druckbereich bekannte Trennmittel untersucht:

- ⇒ wasserlösliche, graphithaltige Flüssigkeit
- ⇒ pulverförmige Mittel z.B. Bornitrid
- ⇒ wasserlösliche, salzhaltige Flüssigkeit

Dabei konnten graphithaltige Trennmittel wegen starker Geruchsbelästigung und geringen Trennerfolg bereits nach einigen Versuchen aussortiert werden.

Schwierigkeiten ergaben sich ebenfalls bei den pulverförmigen Substanzen z. B. Bornitrid. Um eine gleichmäßige Beschichtung vorzunehmen sind äußerst aufwendige elektro-statische Verfahren notwendig. Damit auch die von den Profilverstellern geforderte Trennung an der Dichtfläche der Preßscheibe sichergestellt ist, muß die Beschichtung im Stillstand der Anlage und bei hohen Verlustvolumen des recht teuren Trennmittel vorgenommen werden.

Einfacher in der Handhabung und wirksamer in der Trennung zeigte sich ein wasserlösliches Trennmittel geringen Salzgehalt und anderen vom Hersteller nicht näher benannten Substanzen.

Das Sicherheitsdatenblatt schließt umwelt- und gesundheitsschädliche Beeinträchtigungen aus.

Sprüheinrichtung mit wasserlöslichem Trennmittel

Umweltfreundlicher kann die Trennung mit wasserlöslichem Trennmittel vorgenommen werden. Das Trennmittel ist mit chemischen Salzen versetzt, die sich bei der Verdampfung der Flüssigkeit zu Kristallen bilden, die wiederum die Trennung herbeiführen.

Das Konzentrat wird mit Wasser verdünnt (4:1), wobei das Wasser nur zum Transport des Trennmittels benötigt wird. Mit feinen Düsen über eine Automatik wird das Trennmittel dosiert sowohl auf der Preßscheibe, als auch auf der Dichtfläche aufgesprüht. Das Wasser verdunstet und die Salzkristalle befinden sich auf dem Preßstempel. Pro Sprühvorgang werden max. 20 ml verdünntes Trennmittel aufgesprüht. Bei einer Tagesproduktion kommen somit 16 l zum Versprühen, wobei 3,2 l Trennmittel eingesetzt werden.

Beschreibung des Trennmittel
(Auszug aus Sicherheitsdatenblatt)

Arbeitsbedingungen

⇒ Dag 5608 ist sauber in der Handhabung rauchfrei und kein Gefahrenstoff nach der Verordnung vom November 1993. Auch bei schwachen Absauganlagen ist die Möglichkeit einer Irritation der Atemwege äußerst gering.

Temperatur-Einsatzbereich

⇒ Dag 5608 behält seine Trennwirkung auch bei Temperaturen von über 400° C

Mögliche Gefahren

Gefahr für Menschen

- ⇒ mögliche Einwirkung
Bildung von Produktsprühnebel beim Versprühen, welcher eingeatmet werden kann.
- ⇒ begrenzte Schäden
Keine besonders zu erwähnenden Gefahren bei Beachtung üblicher industrieller Hygiene. Die leicht alkalische Charakteristik kann auf Augen und Haut leicht reizend wirken. Der Sprühnebel reizt die Atmungsorgane.

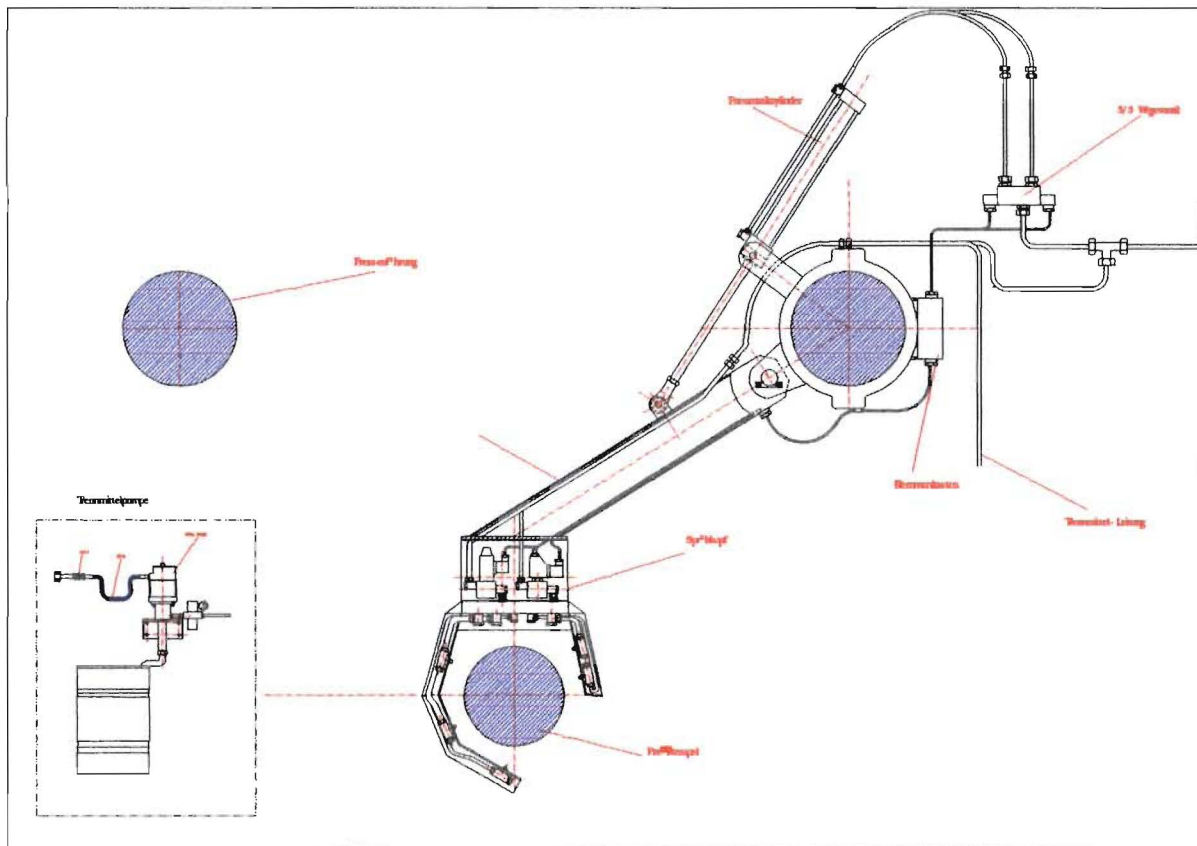
Gefahr für Umwelt

Mit Wasser mischbar

Angaben zur Toxikologie

Das Produkt ist nicht gesundheitsschädlich, wenn übliche industrielle Praxis und Hygiene angewendet wird. Es hat keinen schädlichen Einfluß auf die Umwelt.

(Ende Auszug)



Zeichnung 1: Darstellung einer Sprüh-Schwenkeinrichtung - Presse im Schnitt

Da viele Strangpreßwerke eigene Versuche gefahren und mit den Ergebnissen nicht zu frieden waren, mußten mit Sprühversuchen die Wirkung des Trennmittels nachgewiesen werden. Bei 16 der wichtigsten Profilverhersteller wurden Sprühversuche vorgenommen. Die Preßwerke waren mit dem Ergebnis mehr als zufrieden. Das vorher erwähnte Trennmittel Dag 5608 hatte die besten sichtbaren Erfolge auch bei den unterschiedlichsten Preßverfahren bildeten sich keine Ablagerungen. Die Preßabschnitte zeigten eine glatte Oberfläche und an den Rändern die scharfen Konturen der Preßscheibe. Selbst bereits vorhandene Ablagerungen lösten sich nach wenigen Preßvorgängen.

Das bisherige Trennverfahren verursacht neben den Umweltbelastungen auch Stillstandszeiten bei der Presse. Da der Anschaffungspreis einer Presse mit der dazugehörigen Fördertechnik sehr hoch ist, wird auf die Vermeidung von Stillstandszeiten hohe Priorität gesetzt.

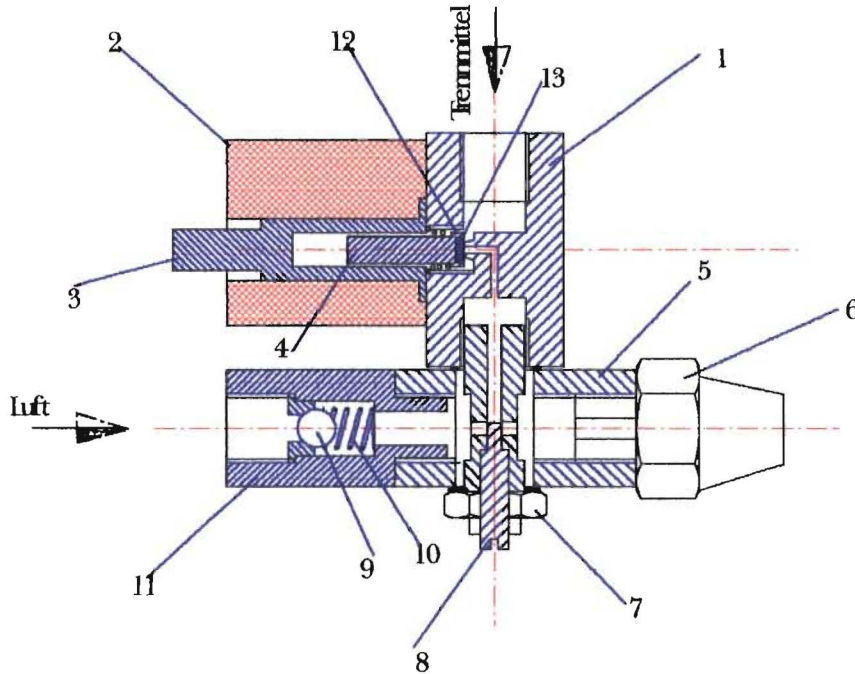
Bei der Konstruktion der Sprüheinrichtung mußten wichtige Faktoren berücksichtigt werden:

- ⇒ nachträglicher Einbau der mechanischen Bauteile
- ⇒ Integration der Ablaufsteuerung in das Steuerungsprogramm der Presse
- ⇒ Ablauf des Sprühvorganges während des Rücklaufes des Preßstempels und Abschluß vor Ladung des Barren

Die Rücklaufzeit des Preßstempel außerhalb des Reziepinten beträgt im günstigem Falle etwa 4 Sekunden. In dieser Zeit muß die Sprüheinrichtung positioniert, sprühen und wieder aus dem Ladebereich entfernt sein. Erschwert wird diese Aufgabe durch die Forderung neben der Preßscheibe zuvor die Dichtfläche der Preßscheibe mit Trennmittel zu besprühen.

Da durch den nachträglichen Einbau nur begrenzte Einbaumaße vorhanden sind, muß durch den geringen vertikalen Sprühabstand ein flacher Sprühwinkel und ein entsprechend weiter horizontal Abstand gewählt werden. Dieses verkürzt den Sprühvorgang auf max. 100 ms. Um eine flächige Besprühung zu garantieren, sind durch den geringen vertikalen Abstand entsprechend mehr Düsen angebracht. Eine weitere Erschwernis liegt in der hohen Temperatur des Preßstempels. Um ein Abperlen des Sprühmittels zu verhindern, ist eine Feinzerstäubung mit hoher Beschleunigung des Sprühtropfen notwendig. Erreicht wird diese Forderung durch ein vorgespanntes Medium mittels einer Hochdruckpumpe mit automatischer Druckregelung und der Zuführung von Druckluft, die eine Feinzerstäubung gewährleistet.

Diese 2-Stoff-Technik ist aufgrund der geringen Platzverhältnisse eine Eigenkonstruktion. Um ein Nachtropfen der Düsen und andererseits ein Ausweichen der Flüssigkeit in den Luftkanal zu verhindern, mußten ebenfalls sichere Absperrungen für jede Düse entwickelt werden.



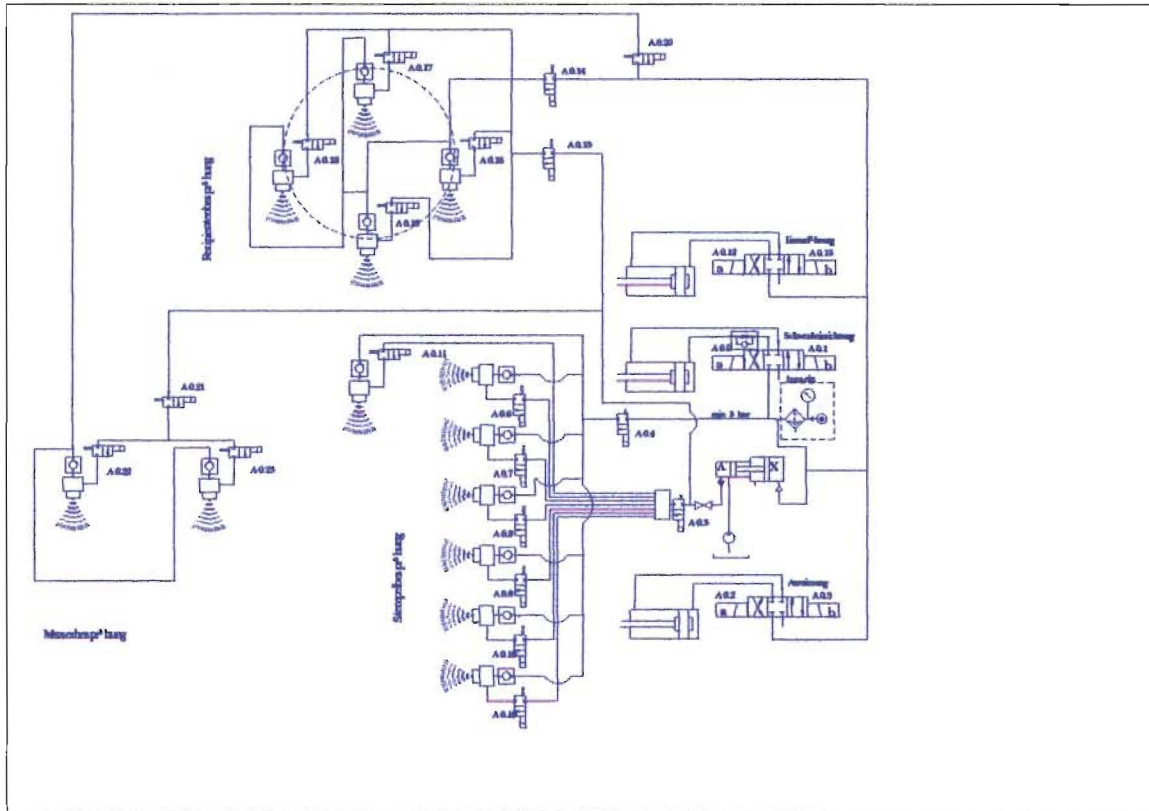
Zeichnung Nr. 2: 2-Stoff-Düsen

- | | | |
|----------------|-----------------|---------------------------|
| 1 Magnetventil | 5 Düsenhalter | 9 Kugel Rückschlagventil |
| 2 Magnet | 6 Düse | 10 Feder Rückschlagventil |
| 3 Zylinder | 7 Hohl-schraube | 11 Lufteingang |
| 4 Kolben | 8 Drossel | 12 Dichtung |

An einer Sprüheinrichtung befinden sich 6-8 Düsen, die vom Sprühkegel so angeordnet sind, daß auf der Preßscheibe eine Überlappung stattfindet.

In der zur Verfügung stehender Zeit von 100 ms werden 20 ml verdünntes Trennmittel aufgesprüht. Um eine gleiche Menge über jede Düse zu versprühen, kann jede Düse individuell über eine Drossel eingestellt werden.

Bevor der Sprühvorgang einsetzt, wird das Medium über die Hochdruckpumpe und durch Öffnen des Hauptventiles vorgespannt. Der Druck steht direkt an jedem Düsenventil an. Dadurch wird eine erhöhte Fließgeschwindigkeit erreicht.



Zeichnung Nr. 3: Steuerungsplan Luft und Trennmittel

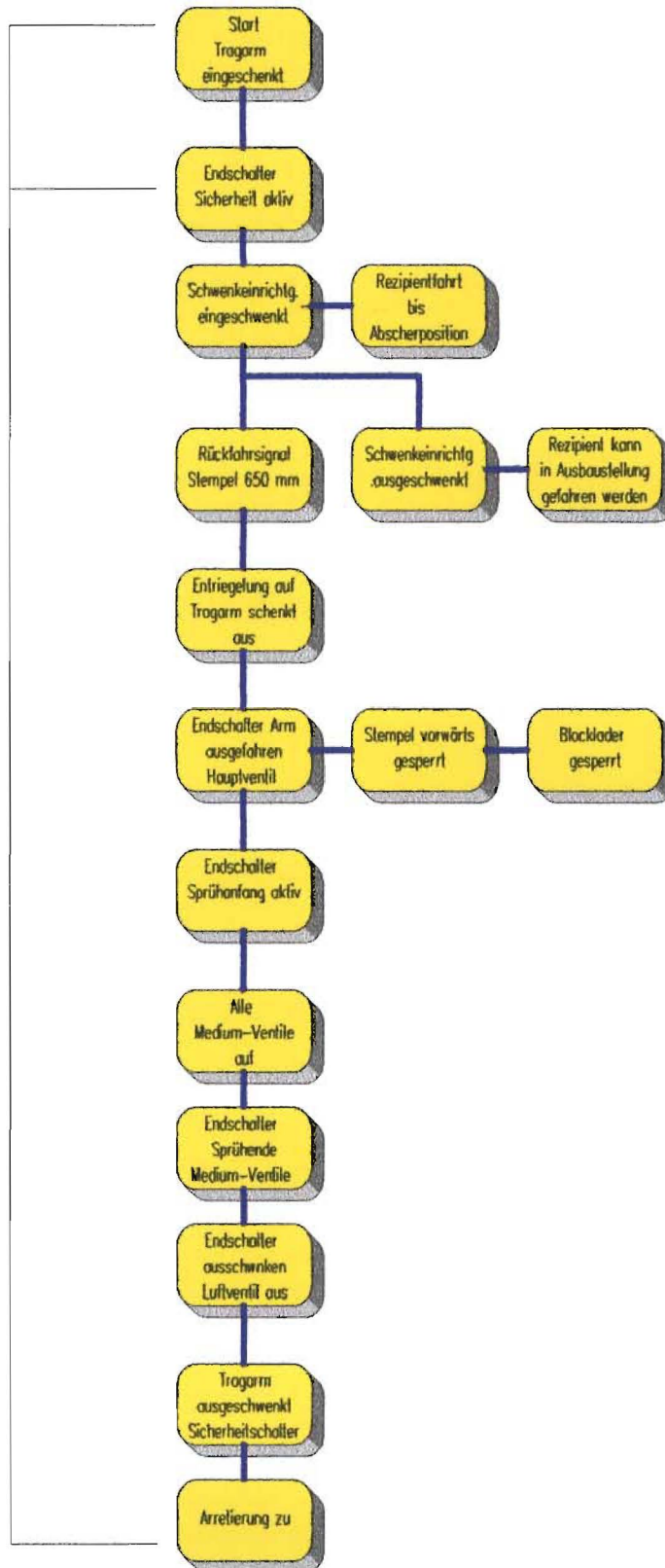
Neben der Besprühung des Preßstempel können an der Anlage auch je eine Sprüheinrichtung für die Dichtfläche des Rezipienten und für das Schermesser angeschlossen werden.

Durch diese Erweiterung der Anlage kann man an den Strangpressen ohne eine Fettschmierung auskommen.

Dieses ist ein umweltfreundlicher Fortschritt.

Eine freiprogrammierbare Steuerung regelt den gesamten Sprühvorgang, wobei in der Software ein Datenaustausch mit der Maschinensteuerung erfolgt :

Ablaufdiagramm



Zeichnung Nr. 4: Steuerungsfolge Sprüheinrichtung

Um alle Entwicklungserkenntnisse praktisch umzusetzen wurden zwei Erprobungsmaßnahmen eingeleitet.

Dauerversuch

Im Dauerversuch wurde mit einem Erprobungsmuster Sprühungen praxisnah nachvollzogen. Insgesamt wurden dabei 400000 Sprühversuche vorgenommen. Dabei wurden Erkenntnisse gewonnen, die sowohl den Sprühnebel als auch den Einsatz von verschiedener Materialien betraf.

Feldversuch

Bei zwei Profilversteller wurde je eine Sprühanlage installiert. Hier wurde im praktischen Einsatz die Wirkungsweise des Trennmittels und der gesamten Sprühvorgang erprobt. Hier konnten wir unter den extremen Umgebungstemperaturen ermitteln, wie sich die Düsen und Ventile verhalten. Auch diese Erkenntnisse konnten wir für die Serienreife nutzen. Eine Erkenntnis u. A. war, daß nach jedem Sprühvorgang die Düsen leergeblasen werden müssen, damit keine Verstopfung entsteht.

Diese systematische Vorgehensweise - von Sprühmittelauswahl bis zur Erprobung der Entwicklungsmuster - stellen sicher, daß die Serienprodukte keine Einführungsprobleme bereiten und die Vermarktung behindern könnten.

Fazit

Die Entwicklung der Sprüheinrichtung zum umweltfreundlichen Trennen beim Aluminiumstrangpressen, war eine große Herausforderung an dem Unternehmen Manfred Sälinger - CNC-Technik GmbH.

Mit dieser Entwicklung wurde zum erstenmal das unternehmerische Potential gefordert sowohl geistig als auch finanziell.

Geistig

Dem kleinen Zulieferbetrieb werden i. R. durch Zeichnungen oder Muster vorgegeben, welche Bauteile er zu fertigen hat. Die Anforderungen, die in diesem Fall an den Betrieb gestellt werden, sind handwerkliches Können.

Anders verhält es sich bei der Neuentwicklung eines Produktes, daß es in dieser Form nicht auf dem Markt gibt.

Das Unternehmen hat gelernt:

- ⇒ analytisch vorzugehen bei der Trennmittelauswahl
- ⇒ das Konstruieren neuer Produktreihen
- ⇒ Testergebnisse auszuwerten und umzusetzen
- ⇒ Vermarktung eines eigenen Produktes

Finanziell

Es mußten für das Projekt neue Produkt eine Markanalyse erstellt werden, um die finanziellen Risiken zu begrenzen. Das Projekt mußte kalkuliert werden, damit das Projekt nicht an den Finanzmittel zum Scheitern verurteilt war.

Trotz der sehr detaillierten Planung ist das Projekt in den Kosten höher ausgefallen, als geplant.

In der Planung wurden erstmals Förderungsmaßnahmen untersucht. Dank der Deutschen Bundesstiftung Umwelt konnte das finanzielle Risiko minimiert.