

7/23/1985

Darstellung der Umweltprobleme in der Siebdruckerei "Akut"  
Oranienstr. 10 - 11

### 1 Eingesetzte Stoffe (Farben, Verdüner)

#### 1.1 "Wiederhold" Farben

Die Farben und Lösemittel der Firma Wiederhold sind vom Vorgänger übernommen worden. Sie werden so mit der Zeit verbraucht, sind aber nicht die hauptsächlich verwendeten Materialien, und werden in Zukunft ganz ausscheiden. In Gebrauch sind noch die Textilfarbe Wiederhold 2 Komponenten Textilfarbe TZ. Textilien werden jedoch selten bedruckt.

Aufgrund des Alters der Farben/Lösemittel ist die Kennzeichnung nicht entsprechend der neuesten ArbStoffverordnung und der VbF (Verordnung brennbarer Flüssigkeiten) oder nicht vorhanden. Diese Farben werden wegen obiger Ausführung nicht weiter berücksichtigt.

#### 1.2 "Marabu" Farben

Verwendet und eingekauft werden meist die Farben/Lösemittel der Firma "Marabu". Häufig gebraucht werden für Plastik als Bedruckstoff die Farbsysteme SL und SR, welche aggressive Lösemittel enthalten und als Papierfarbe das System Z (von diesem enthält nur die Siebdruckrasterfarbe ein reizendes Lösemittel); auch das System MM kommt zur Anwendung.

Es sind folgende Inhaltsstoffe angegeben:

Farben: Diacetonalkohol (SL,SR,SLT)

Verdüner, Verzögerer: Benzylalkohol (SV 2); Mesytilen (QNV,DD,SLV,ZV); Butylglykol (LOV); Cyclohexan (DD,SLV); Diacetonalkohol (SV8); Isophoren(SV5).

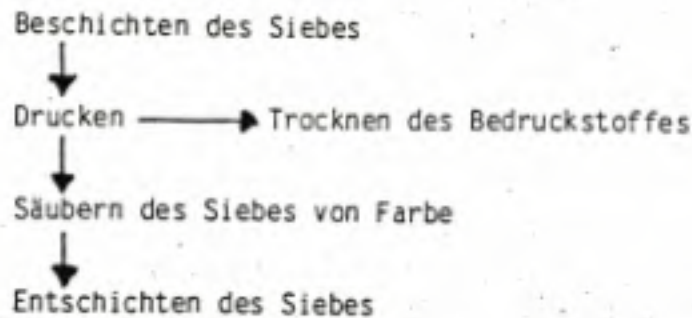
Die Zuordnung von Inhaltsstoffen zu bestimmten Gefahrenzeichen, Lagermengenbeschränkungen, Gefahrenklassen ist wegen der verschiedenen Herstellungsdaten der Materialien nicht durchgehend einheitlich.

Da nur die kennzeichnungspflichtigen Lösemittel angegeben sind, ist nicht bekannt, welche weiteren Lösemittel in den Farben/Verdünnern enthalten sind.

Mit Gefahrenzeichen sind bei den Farben mehrere plastikbedruckende versehen (Xi), die Verdüner sind fast alle mit "gesundheitsschädlich" gekennzeichnet, neben "reizend", "entzündlich".

### 2 Wann und wieviel Lösemittel fallen an?

Voranstellen möchte ich ein Ablaufschema des Druckvorganges:



Die Farben, welche auch schon Lösemittel enthalten, werden vor dem Drucken mit weiteren Lösemitteln (Verdünnern, Verzögerern) gemischt. Lösemittel sind notwendig, um die Farbe flüssig und unvernetzt (verarbeitbar) zu halten. Lösemitteldämpfe entstehen vor allem beim Trocknen, aber auch beim Säubern des Siebes und in geringem Umfang während des Druckens.

### 2.1 Beschichten des Siebes

Das Beschichten des Siebes erfolgt mit -nach Angaben des Herstellers- nicht umweltgefährdenden Stoffen, die unbedenklich ins Abwasser gelangen dürfen.

Das Sieb wird mit einer Kopierschicht bestrichen, ein Diapositiv darauf befestigt. Durch das Diapositiv werden die Teile des Siebes abgedeckt, die farbdurchlässig sein sollen. Durch UV - Aushärtung werden die restlichen Flächen des Siebes "dichtgemacht". Die nicht ausgehärteten Anteile der Kopierschicht werden mit Wasser, bei 60bar, ausgespült.

### 2.2 Drucken und Trocknen

#### 2.2.1 Beschreiben der Maschinen und Arbeitsvorgänge

Es gibt zwei Druckmaschinen der Firma Svecia im Betrieb, erstens eine halbautomatische (Baujahr 71) und zweitens eine dreiviertelautomatische (Baujahr 84) mit anschließendem Pralllufttrockner.

Das Sieb wird eingepaßt und Farbe aufgetragen. Durch automatisches Hin- und Herbewegen wird einmal mit dem Druckrakel die Farbe durch das Sieb auf den Bedruckstoff aufgetragen und anschließend mit dem Flutrakel die Schablone neu mit Farbe gefüllt. Schon hier verdunstet ein kleiner Teil der in der Farbe vorhandenen Lösemittel in den Arbeitsraum.

Bei der halbautomatischen Druckmaschine ohne anschließenden Trockner werden die bedruckten Teile in sogenannte Trockenhorden auf Gittern übereinander gestapelt. Diese stehen frei im Arbeitsraum, in den der Lösemittelanteil der Farbe beim Trockenprozeß verdunstet. Diese Druckmaschine wird nur für kleinere Aufträge genutzt. Sie ist nicht mit Absaugvorrichtungen ausgestattet.

#### Die dreiviertelautomatische-Druckmaschine

Bei der 3/4-automatischen Druckmaschine durchlaufen die bedruckten Teile einen Trockner. Der Trocknereinlauf ist offen (ca 2m). Der Trockner besitzt zwei Heizsektoren (bis 60°) und einen Kaltluftsektor (Raumtemperatur). Zu jeder Sektion gehört ein Motor für die Zuluft (je 1,5 kW) und einer für die Abluft (0,37 kW).

Die Heizung der Zuluft erfordert ca. 14kWh

Die Heizung der Zuluft erfordert ca. 15 kW. sie ist regelbar. Die Abluftstutzen befinden sich unten am Maschinengehäuse.

Während des Trockenvorganges wird Luft auf die feuchte Farbfläche gelenkt, die nun mit Lösemittel versetzte Abluft abgesogen und ungereinigt in den Hinterhof geblasen.

Die Druckmaschine ist ebenfalls mit untenliegenden Abluftstutzen ausgestattet, die jedoch nirgends angeschlossen sind.

Da der Trockner ein altes Modell ohne Betriebsbeschreibung ist, kann nicht exakt gesagt werden, wie hoch der Luftdurchsatz ist, geschätzt:  $6.000 \text{ m}^3/\text{h}$ .

*Nach nochmaligen Nachfragen waren es nur  $1.500 \text{ m}^3/\text{h}$  !*  
2.2.2 Die Menge der verdunstenden Lösemittel im Arbeitsbetrieb

1. Betriebszeit der Maschine: 50% der Arbeitszeit

$$(8 \text{ h} / \text{d}) * 50\% = 4 \text{ h} / \text{d}$$

2. Durchschnittliches Format der bedruckten Bögen

$$\text{DIN A 1 } (= 0,5 \text{ m}^2)$$

3. Anzahl der Bögen : 800 Bögen / h

$$800 * 4 \text{ Bögen} / \text{d} = 3.200 \text{ Bögen} / \text{d}$$

4. Papierfläche :

$$3.200 * 0,5 \text{ m}^2 / \text{d} = 1.600 \text{ m}^2 / \text{d}$$

5. Bedruckte Fläche: pro Bogen 40% - 50% Farbdeckung

$$1.600 \text{ m}^2 / \text{d} * 50\% = 800 \text{ m}^2 / \text{d} \text{ bedruckte Fläche}$$

6. Farbmenge: für  $50 \text{ m}^2$  bedruckte Fläche ca 1 l druckfertige Farbe

$$(800 / 50) \text{ l/d} = 16 \text{ l Farbe} / \text{d}$$

7. Lösemittelanteil der Farbe: 50% - 60%

( 2 - Farben haben höheren Anteil )

$$16 \text{ l} / \text{d} * 50\% = \underline{8 \text{ l Lösemittel} / \text{d}}$$

Es Beim Trocknen verdunsten also 8 l Lösemittel / Tag.

Anfall von Lösemitteln bei maximaler Auslastung der Druckmaschine:

mit: Bogengröße DIN A 0 (Faktor 2)

Bogenanzahl: 1000 Stück / h (Faktor 2)

Betriebszeit: 8 h / d (Faktor 2)

Farbdeckung: 100% (Faktor 2)

Daraus ergibt sich eine maximale Belastung bei sonst gleichen Voraussetzungen von  $80 \text{ l} / \text{d}$  bzw  $10 \text{ l} / \text{h}$  verdunsteter Lösemittel.

Anfall von Lösemittel nach vorhandener Trocknerkapazität:

Bei  $0,7 \text{ m} * 1 \text{ m}$  maximaler Fläche- Farbfläche können 500 Bogen / h getrocknet werden.

(Farbdeckung 100% ) Bei sonst gleichen Voraussetzungen ergibt sich damit

$3,5 \text{ l}$  Lösemittel / h bzw  $28 \text{ l}$  Lösemittel / d.

Da Art und Zusammensetzung der Lösemittel weitgehend unbekannt sind und der Volumenstrom der Abluft nur geschätzt ist, kann die Abluftbelastung (in g Lösemittel /  $\text{m}^3$ ) nicht berechnet werden. Es müßte gemessen werden.

Die bei der Trocknung in Horden anfallenden Lösemittel können wegen unregelmäßiger, nicht so häufiger Benutzung nicht abgeschätzt werden.

### 2.3 Säubern des Siebes von Farbe

2.3.1 Während notwendiger Einrichtungsarbeiten an der Druckmaschine kann es passieren, das schon aufgetragene Farbe auf dem Sieb eintrocknet. Die Siebe müssen gewaschen werden. Das passiert von Hand mithilfe eines lösemittelgetränkter Lappens. Das Sieb bleibt auf der Maschine. Der Drucker arbeitet über dieses Sieb gebeugt, im 2. Arbeitsgang liegt er unter dem Sieb und ist den Lösemitteldämpfen direkt ausgesetzt.

Dadurch verdunsten zusätzlich pro Tag ca 1l Lösemittel in den Arbeitsraum.

2.3.2 Nach dem Drucken müssen ebenfalls die Siebe von den verbliebenen Farbresten gesäubert werden. Dies geschieht von Hand mithilfe von mit Nitroverdünnung getränkter Lappen. Dabei werden bei DIN A3/A4 - Format 1/4 - 1/2 l Lösemittel verbraucht, Bei DIN A1 ca 1/2 l und bei DIN A0 ca 3/4 l Lösemittel. Durchschnittlich werden im Moment bei 10 Sieben / Woche 5 l Lösemittel verbraucht.

Die mit Lösemitteln und Farben getränkter Lappen liegen in einem Behälter, so daß davon ausgegangen werden kann, das diese Lösemittel allesamt in den Raum verdunsten. Die Lappen werden von einer Reinigung abgeholt und gesäubert.

### 2.4 Entschichten des Siebes

Die dazu verwendeten Materialien sollen nach Angaben des Herstellers nicht umweltgefährdend seien und unbedenklich ins Abwasser gelangen dürfen.

Die Siebe werden mit einer lösenden Paste bestrichen und anschließend mit Wasser (bei 60 bar ) ausgespült.

### 3 Umweltbelastungen durch Lösemittel

Die anfallenden Lösemitteldämpfe bedeuten (siehe Gefahrenzeichen) für die damit in direktem Kontakt stehenden Menschen eine extreme Gesundheitsgefährdung (Schädigung der inneren Organe, der Nerven, der Schleimhäute).

Besonders gefährlich sind Einwirkungen über längere Zeiträume.

Darüber hinaus bilden die in die Umgebung abgegebenen Lösemittel bei ihrem Zerfall, an dem auch andere Luftschadstoffe beteiligt sind, verschiedene Zwischenprodukte.

Als ein Zwischenprodukt dieses Abbaus entstehen sogenannte Photooxidantien, welche bei höheren Konzentrationen zu Photochemischen Smog führen ("Los-Ange-des-Smog"). (siehe WLB 3,84 S.36 ff)

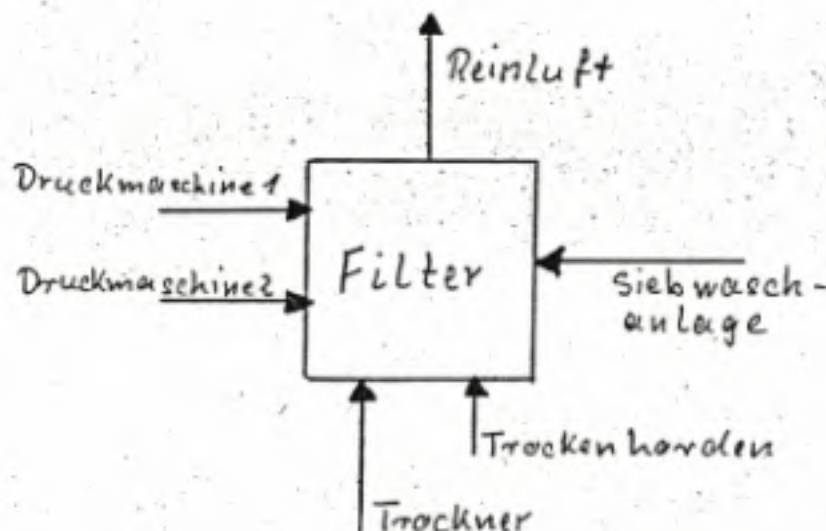
### 4 Lösungsmöglichkeiten des Problems

#### 4.1 Einbau eines Lösemittelabscheiders

Es wäre möglich, eine Filteranlage (Aktivkohle) mit mehreren Anschlüssen zur Abluftreinigung zu bauen. Daran sollte folgendes angeschlossen werden:

1. Die Abluftleitung des Trockners
2. Die noch zu installierenden Abluftleitungen beider Druckmaschinen.
3. Die Trockenhorden sollten in einen Kasten gebaut werden. Der sollte ebenfalls eine Abluftleitung erhalten.
4. Eine geschlossene Siebwaschanlage könnte angeschafft werden. Diese arbeiten meist mit im Kreislauf geführten Lösemitteln. Während der Siebtrocknungszeit werden jedoch 200 ml oder mehr Lösemittel an die Umgebung abgegeben. Diese sollten auch über den Filter geleitet werden.

Bei größeren Lösemittelausstoß ist eine Lösemittelrückgewinnung ins Auge zu fassen.



Abluftreinigung durch Filter

## 5.2 Einsatz anderer Farben

Vor 10 Jahren etwa wurde in Europa angefangen mit UV-aushärtenden Farben zu arbeiten. Die Farben sind solange verarbeitbar, bis durch UV-Licht die Aushärtung der Farben ausgelöst wird. Da die Farbe nicht eintrocknen kann, ist die Reinigung des Siebes nach Einrichtzeiten hinfällig. Die Technologie ist noch ziemlich neu und hatte bestimmte Anfangsschwierigkeiten bei der Verarbeitung. Der große Vorteil ist, das diese Farben keine Lösemittel enthalten. Dazu müßte ein anderer Trockner oder besser: Aushärter angeschafft werden.

Eine Abluftreinigung wäre immer noch wünschenswert, und zwar: für den zweiten, halbautomatischen Drucker, die zu beschaffende Siebwasc<sup>k</sup>anlage und die Trockenhorden. Dies hängt jedoch von der verbleibenden Restbelastung ab.

Die hauptsächlich, beim Trocknen anfallenden Lösemittel würden jedoch gar nicht erst anfallen.

Je nach Art und Bauweise des einzusetzenden UV-Aushärters ist es möglich, durch die Strahlung Ozon entsteht und in die Umwelt gelangt. Dies sollte bei der Konkretisierung berücksichtigt, d.h. möglichst ausgeschaltet werden.

### 5. Aussichten

Die Firma "Akut - Siebdruck" favorisiert im Moment die Problemlösung 4.2 .

Die Verwirklichung hängt entscheidend von den entstehenden Kosten und/oder Förderungsmöglichkeiten ab.

Wirtschaftsstrategien für Kreuzberg - Bereich Umwelt  
Fr. Uter

---

Stand der Beratung der Siebdruckerei Akut ; 15.1.85

---

Die Fa. Akut sollte über die Farbenfirma Marabu für drei Monate einen UV - Trockner leihweise zum Ausprobieren hingestellt kriegen, ohne weitere Verpflichtungen. Der Trockner sollte schon im Oktober da sein. Dies hat die Fa. Marabu jedoch bis heute nicht fertiggebracht, aus unverständlichen Gründen.

Eigentlich wollte die Fa. Akut nach dieser Probezeit sich entscheiden, auf Grundlage der gemachten Erfahrungen mit der UV - Technik, ob ein UV - Trockner oder eine Filteranlage angeschafft werden sollte.

Da das mit dem UV - Trockner sich so schwierig gestaltete, hat die Fa. Akut in der 2. januarwoche mehrere Filterhersteller angeschrieben, und Angebote zur Abluftreinigung angefordert. (Silica Gel, Berlin; Delbag, Berlin; Böwe, Augsburg; Kluge, Langen; Norit, Amersfoort/Niederlande; Siegrist, Karlsruhe) Den Firmen wurde die Situation bei Akut dargestellt. Aus den Antworten erhoffe ich mir einen Kleinen Einblick in die Marktsituation. Sind diese Firmen fähig und zoder willens für einen solchen Betrieb eine Filteranlage zu erstellen? Die positive Beantwortung dieser Frage wurde bisher von Fachleuten angezweifelt. Weiteres vorgehen: Sobald Angebote da sind, muß der UIP -Antrag vorbereitet werden.