

*Länderausschuß für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI)  
LASI-Veröffentlichungen (LV)*

- |       |  |                                  |
|-------|--|----------------------------------|
| LV 1  | <i>Leitlinien des Arbeitsschutzes in Wertstoffsortieranlagen</i>   | <i>(Herausgabe: Juli 1995)</i>   |
| LV 2  | <i>Richtlinien für die Akkreditierung von außerbetrieblichen Messstellen zum Vollzug des Gefahrstoffrechts gemäß § 18 Abs. 2 Gefahrstoffverordnung</i> | <i>(Herausgabe: Sept. 1995)</i>  |
| LV 3  | <i>Musterleitfaden zur Umsetzung der Gefahrstoffverordnung und der TRGS 553 „Holzstaub“ zum Schutz vor den Gefahren durch Holzstaub</i>                | <i>(Herausgabe: Febr. 1996)</i>  |
| LV 4  | <i>Qualitätssicherungs-Handbuch (QSH)</i>  | <i>(Herausgabe: März 1996)</i>   |
| LV 5  | <i>Arbeitsschutzmaßnahmen bei Ozonbelastung am Arbeitsplatz</i>  | <i>(Herausgabe: Juli 1996)</i>   |
| LV 6  | <i>Leitfaden für den sicheren Umgang mit Mikroorganismen der Risikogruppe 3 **</i>   | <i>(Herausgabe: August 1996)</i> |
| LV 7  | <i>Leitfaden zur Ermittlung und Beurteilung der Konzentration von Bakterien und Pilzen in der Luft in Arbeitsbereichen</i>                             | <i>(Herausgabe: Sept. 1996)</i>  |
| LV 8  | <i>Mehlstaub in Backbetrieben<br/>Handlungsanleitung der Länderarbeitsschutzbehörden und der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten</i>   | <i>(Herausgabe: Nov. 1996)</i>   |
| LV 9  | <i>Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Heben und Tragen von Lasten</i>  | <i>(Herausgabe: Dez. 1996)</i>   |
| LV 10 | <i>Umsetzung der Gleichwertigkeitsklausel bei überwachungsbedürftigen Anlagen</i>  | <i>(Herausgabe: Febr. 1997)</i>  |

LV 11 *Schutz schwangerer Frauen vor Benzolexposition in Verkaufsräumen von Tankstellen und anderen Arbeitsplätzen*

*(Herausgabe: Juli 1997)*

LV 12 *Leitfaden „Ersatzstoffe und Verwendungsbeschränkungen in der Reinigungstechnik im Offsetdruck“*

*(Herausgabe: Juli 1997)*

## **Impressum**

zum Leitfaden „Ersatzstoffe und Verwendungsbeschränkungen in der Reinigungstechnik im Offsetdruck“

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers

Den an der Erarbeitung der Leitlinien beteiligten Institutionen ist der Nachdruck erlaubt.

## **Herausgeber**

Länderausschuß für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI)

LASI-Vorsitzender:

Dipl.-Phys. Hartmut Karsten  
Ministerium für Arbeit,  
Soziales und Gesundheit  
des Landes Sachsen-Anhalt  
Seepark 5 - 7  
39116 Magdeburg

Verantwortlich:

Min.-Dirig. Gerd Albracht  
Vorsitzender des LASI-Unter-  
ausschusses 2 "Gefahrstoffe"  
Hessisches Ministerium für Frauen,  
Arbeit und Sozialordnung  
Abteilung III: Arbeitsschutz, Sicherheitstechnik,  
betrieblicher Gesundheitsschutz  
Dostojewskistraße 4  
65187 Wiesbaden

## **Redaktion:**

Arbeitskreis „Reinigungsmittel im Offsetdruck“

Vorsitz: Dr. Bettina Schröder Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales,  
Amt für Arbeitsschutz, Hamburg  
Adolph-Schönfelder-Straße 5  
22083 Hamburg

*Ursula Aich*

*Staatliches Amt für Arbeitsschutz und  
Sicherheitstechnik, Wiesbaden*

*Wolfgang Hagedorn*

*Niedersächsisches Sozialministerium,  
Hannover*

*Angelika Könemann*

*Staatliches Gewerbeaufsichtsamt,  
Hannover*

*Dr. Thomas Ledwig*

*Staatliches Amt für Arbeitsschutz,  
Köln*

*Ulrike Westphal*

*Amt für Arbeitsschutz,  
Hamburg  
heute: ASM Arbeitsschutzmanagement, Lübeck*

*Dr. Bernd Wüstefeld*

*Amt für Arbeitsschutz,  
Hamburg*

*ISBN 3-936415-10-2*

***Bildnachweis***

*Kooperationsstelle Hamburg*

*Projekt SUBSPRINT*

*Besenbinderhof 60*

*20097 Hamburg*

## Vorwort

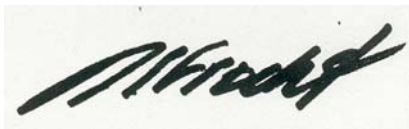
Wenn Gefahren durch einen Stoff vermieden werden sollen, ist der effektivste Weg sicher der, ihn gar nicht erst zu verwenden - in der Gefahrstoffverordnung ist dieser Gedanke in dem Ersatzstoffgebot des § 16 verankert. Als diese Pflicht vor mehr als zehn Jahren eingeführt wurde, versprach sich der Gesetzgeber ein wirksames Instrument zum Schutz der Arbeitnehmer vor Gefahrstoffen. Die Wirklichkeit gestaltet sich wie üblich komplizierter: Nur selten lagen so eindeutige Erkenntnisse zu Ersatzmöglichkeiten vor, daß eine Substitution auch problemlos möglich war. Die Pflicht zur Suche nach Ersatzstoffen endete oft mit einem lapidaren „geht nicht“.

Wenn dies in der Reinigungstechnik im Offsetdruck heute anders ist, muß besonderer Dank den engagierten dänischen Druckern gelten, die bei der Suche nach möglichst unschädlichen Arbeitsstoffen für ihre Tätigkeit die Reinigungstechnik mit Pflanzenölen entwickelten. Sie wollten mit Stoffen arbeiten, die nicht nur für die Beschäftigten gesundheitlich zuträglich sind, sondern die zudem auch umweltfreundlich und aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt sein sollten. Dafür wurden Mühen und Rückschläge in Kauf genommen.

Breite Akzeptanz fand das neue Verfahren zunächst nicht und mancher Nachahmer kehrte nach ersten technischen Problemen rasch zu den alten Reinigern zurück. Aber durch Weiterentwicklung der Ersatzstoffe konnten viele technische Probleme behoben werden und die Förderung und wissenschaftliche Begleitung durch das europäische SUBSPRINT-Projekt brachte einen erheblichen Schub. Großbetriebe, die in der Umstellung auf ökologisch und gesundheitlich unbedenklichere Stoffe langfristig Sparpotentiale erkannten, sorgten für neue Nachfrage.

Inzwischen sind die sogenannten Alternativprodukte am Reinigungsmittelmarkt etabliert, aber anstelle der reinen Pflanzenöle handelt es sich meist um die technisch unproblematischeren, chemisch hergestellten Ester dieser Öle und um Produkte auf Mineralölbasis. Die Offsetbranche hat für sich Bedingungen formuliert, die eine Umstellung auf Ersatzstoffe erlauben und hierzu eine Vereinbarung getroffen. Es fällt jedoch einem erheblichen Teil der Druckbetriebe noch immer schwer, sich von den alten Reinigungsverfahren zu trennen.

Der Länderausschuß für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) hält es daher für geboten, zum Schutze der Beschäftigten, den Einsatz von Ersatzstoffen mit größerem Nachdruck zu fordern, damit herkömmliche, gesundheitlich bedenkliche Reiniger möglichst bald in allen Betrieben der Vergangenheit angehören. Die Aufsichtsbehörden können so ihren Teil zum Erfolg der Ersatzstoffe im Offsetdruck beitragen. Dieser Leitfaden soll sie dabei unterstützen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Albracht', written in a cursive style on a light-colored background.

Gerd Albracht

Wiesbaden, Juli 1997

# Ersatzstoffe und Verwendungsbeschränkungen in der Reinigungstechnik im Offsetdruck - Länderleitfaden -

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
1.1	AUSGANGSSITUATION.....	1
1.2	ZIELSETZUNG UND ADRESSATEN DES LEITFADENS.....	1
<b>2</b>	<b>GRUNDSÄTZLICHE ERLÄUTERUNGEN ZU REINIGUNGSVERFAHREN IM OFFSETDRUCK .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>STOFFCHARAKTERISTIKA .....</b>	<b>3</b>
3.1	ALLGEMEINES .....	3
3.2	BRAND- UND EXPLOSIONSGEFAHREN .....	3
3.3	GESUNDHEITSGEFAHREN.....	4
3.4	UMWELTGEFAHREN .....	4
<b>4</b>	<b>BRANCHENINITIATIVE DER BERUFGENOSSENSCHAFT DRUCK UND PAPIERVERARBEITUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ERSATZSTOFFGEBOT DER GEFAHRSTOFFVERORDNUNG .....</b>	<b>6</b>
5.1	PRÜFPFLICHTEN DES ARBEITGEBERS .....	6
5.2	MÖGLICHKEITEN ZUM EINSATZ VON ERSATZSTOFFEN FÜR REINIGUNGSVERFAHREN IM OFFSETDRUCK... 6	6
5.3	ERSATZSTOFFPRÜFUNG IM EINZELFALL .....	9
<b>6</b>	<b>VORGEHENSWEISE DER AUFSICHTSBEHÖRDEN.....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>ANSCHRIFTEN FÜR WEITERE INFORMATIONEN .....</b>	<b>13</b>
7.1	INFORMATIONEN ZU REINIGUNGSMITTELN.....	13
7.2	SCHULUNGEN, INFORMATIONEN ZUR REINIGUNGSTECHNIK.....	13
<b>8</b>	<b>ERFASSUNGSBOGEN UND CHECKLISTEN FÜR OFFSETDRUCKEREIEN .....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>15</b>
ANLAGE 1: ERFASSUNGSBOGEN - VERWENDUNG VON REINIGUNGSMITTELN IN OFFSETDRUCKEREIEN		
ANLAGE 2: DOKUMENTATION DER ERSATZSTOFFPRÜFUNG FÜR REINIGUNGSMITTEL IM OFFSETDRUCK		
ANLAGE 3: WIRTSCHAFTLICHE ZUMUTBARKEIT VON ERSATZLÖSUNGEN FÜR REINIGUNGSVERFAHREN IM OFFSETDRUCK		

## 1 Einleitung

### 1.1 Ausgangssituation

Im Offsetdruck werden für Wasch- und Reinigungsarbeiten erhebliche Mengen an Lösemitteln eingesetzt. Schätzungen für die Bundesrepublik gehen von etwa 20-30.000 t jährlich aus [1]. Die Dämpfe der überwiegend leichtflüchtigen Lösemittel gefährden die Gesundheit der Arbeitnehmer und belasten die Umwelt. Weiterhin sind Brand- und Explosionsgefahren nicht zu vernachlässigen.

Seit Ende der achtziger Jahre gibt es verstärkt Bemühungen, weniger gefährliche Ersatzstoffe für diese Arbeiten einzusetzen. So berichtete das Amt für Arbeitsschutz Hamburg über eine Schwerpunktaktion im Jahre 1989 [2], in deren Verlauf im wesentlichen der Ersatz von n-Hexan, chlorierten und aromatischen Kohlenwasserstoffen und die Vermeidung von Terpentinöl gefordert wurde. Ähnliche Forderungen stellte dann auch die Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung. 1990 wurden bei einer internationalen Arbeitsschutzveranstaltung in Kopenhagen dänische Erfahrungen beim Einsatz von Reinigern auf Pflanzenölbasis (VCA<sup>1</sup>) vorgestellt, die dann bald auch für den Offsetdruck in der Bundesrepublik Bedeutung erlangten [3, 4]. Der Verbreitung dieser neuen Reinigungstechnik in den EG - Ländern diente seit 1992 das Projekt SUBSPRINT<sup>2</sup>. Ergänzend zu den VCA sind inzwischen auch Reiniger auf Mineralölbasis erhältlich, die eine wesentlich geringere Flüchtigkeit als die konventionellen Reiniger aufweisen.

1994 hat das Amt für Arbeitsschutz Hamburg dem zuständigen Gremium des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) den Entwurf einer zusammen mit der Kooperationsstelle erarbeiteten TRGS zugeleitet, um den Ersatzstoffeinsatz in der Offsetdruck-Reinigungstechnik stärker voranzubringen. Das Vorhaben wurde zugunsten der Bemühungen der Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung um die „Brancheninitiative zur Verringerung der Lösemittlemissionen im Offsetdruck“ unterbrochen. Die aus dieser Initiative, an der u.a. die Sozialpartner und Herstellbetriebe beteiligt waren, resultierende Vereinbarung wurde anlässlich der DRUPA<sup>3</sup> 1995 vorgestellt.

Während die Brancheninitiative im Ursprung auf den Einsatz alternativer Mittel bei Neumaschinen (ab Mai 1995) abzielt, besteht jedoch auch dringender Handlungsbedarf bei Altmaschinen. Dieses belegen jüngere systematische Erhebungen des Staatlichen Amtes für Arbeitsschutz Köln [5] und des Amtes für Arbeitsschutz Hamburg [6]: In ca. 85% der insgesamt erfaßten 171 Betriebe werden noch herkömmliche Wasch- und Reinigungsmittel der Gefahrklassen VbF<sup>4</sup> A1 oder A11 eingesetzt, wenn auch nur z. T. ausschließlich. Wenngleich man - nach Angaben der Betriebe - in den Druckereien durchaus über das Angebot an Ersatzstoffen informiert ist, hat dies offenbar überwiegend noch nicht zu entsprechenden Konsequenzen im Sinne des Ersatzstoffgebotes der Gefahrstoffverordnung geführt. Ob diese Situation eine staatliche Ersatzstoffregelung im Rahmen einer TRGS erfordert, wird die praktische Anwendung dieses Leitfadens zeigen können.

### 1.2 Zielsetzung und Adressaten des Leitfadens

Dieser Leitfaden konkretisiert das Ersatzstoffgebot der Gefahrstoffverordnung für Reinigungsarbeiten im Offsetdruck. Er bezieht sich auf den Einsatz von Wasch- und Reinigungsmitteln auf Basis von Pflanzenölderivaten (bzw. entsprechender synthetischer Produkte) und

---

<sup>1</sup> VCA ist die gebräuchliche Abkürzung für die englische Bezeichnung „Vegetable Cleaning Agent“

<sup>2</sup> SUBSPRINT (Substitution of organic solvents in the printing industry) ist ein Technologie-Transfer-Projekt im Rahmen des EU-Sprint-Programms, das verantwortlich von der Kooperationsstelle Hamburg, einer Einrichtung der Wissenschaftsbehörde Hamburg, durchgeführt wird.

<sup>3</sup> DRUPA: Internationale Messe Druck und Papier

<sup>4</sup> VbF: Verordnung über brennbare Flüssigkeiten



hochsiedender Kohlenwasserstoffe und beschreibt Verwendungsbeschränkungen für konventionelle, leicht flüchtige organische Lösemittel. Es ist geprüft worden, daß die in diesem Leitfaden dargestellten Maßnahmen vom Grundsatz her technisch geeignet sind. Sie stehen im Einklang mit den seitens der Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung im Rahmen ihrer Brancheninitiative bekannt gemachten Bestrebungen, die in diesem Leitfaden im Abschnitt 4 dargestellt sind, richten sich aber auch an Betriebe, die nicht bei dieser BG versichert sind („Hausdruckereien“). Das gesundheitliche Risiko von Arbeitnehmern wird durch die Anwendung der Ersatzstoffe deutlich verringert. Das ökologische Risikopotential ist im Vergleich zu den konventionellen Lösemitteln berücksichtigt worden.

Im Einzelfall muß jedoch geprüft werden, welche der Maßnahmen auch im Hinblick auf die betriebsspezifischen Besonderheiten geeignet und zumutbar sind. Eine Unterschreitung von Luftgrenzwerten für organische Lösemittel am Arbeitsplatz entbindet nicht von der Prüfung der Einsatzmöglichkeit der in diesem Leitfaden vorgeschlagenen Maßnahmen.

Der Leitfaden wendet sich unmittelbar an die Gewerbeaufsichtsverwaltungen der Länder. Er bietet dem Gewerbeaufsichtspersonal notwendige Informationen für die Beratung in den Betrieben und stellt eine Anleitung für ein einheitliches Handeln zur Durchsetzung des Ersatzstoffgebotes dar - insbesondere werden Umsetzungsfristen vereinheitlicht und Mindestanforderungen für die Darlegungspflichten der Betriebe nach §16 (2) GefStoffV formuliert. Es wird empfohlen, diesen Leitfaden zur Information und als Anhalt für Anforderungen der Arbeitschutzbehörden auch den Betrieben zur Verfügung zu stellen.

## **2 Grundsätzliche Erläuterungen zu Reinigungsverfahren im Offsetdruck**

Eine kleine Auswahl der umfangreichen Literatur zu Technik und Begriffen des Offsetdrucks findet sich im Anhang [7, 8]; an dieser Stelle soll nur ein kurzer Abriß gegeben werden.

Das Wort „Offset“ stammt aus dem Englischen und wurde abgeleitet von dem Verb „to set off“= absetzen. Es ist ein indirektes Flachdruckverfahren. Die Übertragung der Druckfarbe auf die Papieroberfläche erfolgt über einen Zwischenträger (Gummituch). Bei allen Flachdruckverfahren liegen die druckenden und nichtdruckenden Stellen der Druckform nahezu in einer Ebene. Das Offsetverfahren beruht auf dem gegensätzlichen physikalisch-chemischen Verhalten der Farbabstoßung und Farbanahme. Im Offsetdruck unterscheidet man zwischen Bogen- und Rollenoffset. Zum Rollenoffset gehören der Zeitungsdruck (Coldset), Akzidenz-Rollenoffset mit Heatset-Trocknung und der Endlos-Formulardruck. Die Offsetfarbe ist für die Luftbelastung am Arbeitsplatz nicht relevant, da sie schwerflüchtige Kohlenwasserstoffe und Öle enthält, die bei Umgebungstemperatur kaum verdampfen. Die arbeitsschutzrelevanten Emissionen werden in erster Linie durch den Waschprozeß und das Feuchtmittel/Wischwasser verursacht.

Sowohl im Bogen- als auch Rollenoffsetdruck erfolgt zur Zeit die Reinigung noch überwiegend manuell. Gereinigt werden im allgemeinen nach jedem Farbwechsel oder Schichtende Farbwalzen, Farbkasten, Druckplatte, Gummituch, Gegendruckzylinder und Feuchtwerk. Erst die Druckmaschinen neueren Datums enthalten serienmäßig integrierte Waschanlagen z.B. für das Gummituch oder Farbwalzen. Dabei werden im allgemeinen mit Waschanlagen nach „Bürstenprinzip“ und solchen nach „Tuchprinzip“ zwei Typen von Waschanlagen unterschieden.

Man kann die Reinigungsarbeiten im Offsetdruck grob in vier Arbeitsbereiche untergliedern:

- Reinigen des Gummituches,
- Reinigen des Farbwerkes,
- Reinigen mit Hilfe automatischer Waschanlagen,
- sonstige Reinigungsarbeiten an Walzen, Zylindern, Nachreinigungen u.ä.

Der größte Teil der Lösemittel, die heute noch im Offsetdruck verbraucht werden, wird für die Reinigung der Gummitücher, Walzen und Farbwerke benötigt.

### 3 Stoffcharakteristika

#### 3.1 Allgemeines

Für Wasch- und Reinigungsarbeiten im Offsetdruck werden bislang hauptsächlich Spezial- und Testbenzine der Gefahrklassen AI und AII nach VbF eingesetzt, teilweise in Gemischen mit weiteren brennbaren Flüssigkeiten.

Jüngeren Datums ist die Verwendung von Testbenzinen der Klasse AIII sowie von Reinigungsmitteln, die nicht der VbF unterfallen. Dabei handelt es sich um hochsiedende Kohlenwasserstoffgemische (Hochsieder - HBS<sup>5</sup>) sowie um Reiniger auf der Basis von Pflanzenölen bzw. von deren Estern (VCA).

Eine Übersicht einiger physikalischer Daten und Einstufungen dieser Gruppen von Reinigungsmitteln gibt die nachstehende Tabelle.

**Tabelle 1: Charakteristische Daten und Einstufungen der Reinigungsmitteltypen**  
[9, 10, 11, 12]

	AI-Spezialbenzine	AII-Testbenzine	AIII-Testbenzine	HBS	VCA
Flammpunkt [°C]	< 21	21-55	> 55-100	> 100	> 150
Dampfdruck [mbar] bei 20°C (Ca.-Angaben)	> 10-600	10-15	1-5	0,1 - 1	< 0,1
VbF-Klasse	AI	AII	AIII	entfällt	entfällt
MAK-Wert [mg/m <sup>3</sup> ]	bis 1000 <sup>6</sup>	bis 1000	bis 1000	bis 1000	keiner

Die VCA bestehen zu 80 - 99 % aus Estern verschiedener Pflanzenöle. Es handelt sich hier um synthetische Produkte, für die als Ausgangsstoffe natürliche, in Fetten und Ölen vorkommende Fettsäuren verwendet werden, die mit verschiedenen Alkoholen verestert sind. Diese Produktveränderung verbessert gegenüber den reinen Ölen die technischen Eigenschaften. Im allgemeinen werden Additive, wie z.B. Emulgatoren, Konservierungsstoffe und Korrosionsinhibitoren, zugesetzt.

Bei den HBS handelt es sich um Stoffe auf Mineralölbasis, die chemisch den Test- und Spezialbenzinen verwandt sind, aber einen wesentlich geringeren Dampfdruck aufweisen.

#### 3.2 Brand- und Explosionsgefahren

Alle beschriebenen Reiniger sind grundsätzlich brennbar, unterscheiden sich aber wesentlich in ihrer Entflammbarkeit (siehe Tab. 1).

Soweit es sich um Flüssigkeiten handelt, die unter die VbF fallen (Benzine AI -AIII), gelten die diesbezüglichen Vorschriften, neben den Bestimmungen der VbF und TRbF<sup>7</sup> z.B. auch solche zum Explosionsschutz.

Reiniger auf Pflanzenölbasis und Hochsieder unterliegen nicht der VbF, die Anwendung der entsprechenden Vorschriften entfällt somit. Bei den pflanzlichen Mitteln ist jedoch darauf zu achten, daß die Jodzahl<sup>8</sup> unter ca. 60 liegt [11], da sonst im Zusammenwirken z.B. mit Zusätzen in den Druckfarben eine Selbstentzündung verschmutzter Putzlappen begünstigt sein kann.

<sup>5</sup> HBS ist die gebräuchliche Abkürzung für die englische Bezeichnung „High Boiling Solvent“

<sup>6</sup> Der angegebene Höchstwert gilt für Kohlenwasserstoffgemische mit Aromatenanteil < 1 %, n-Hexan-Anteil < 5 % und Cyclo-/Isohexananteil < 25 %, ansonsten gelten niedrigere Grenzwerte.

<sup>7</sup> TRbF: Technische Regel für brennbare Flüssigkeiten

<sup>8</sup> Die Jodzahl ist ein Maß für die auf dem Anteil an Doppelbindungen beruhende Oxidationsanfälligkeit eines Moleküls. Eine hohe Jodzahl einer Flüssigkeit weist neben der Selbstentzündungsgefahr auf eine Neigung zum Verharzen unter Luftenwirkung hin.

### **3.3 Gesundheitsgefahren**

#### **3.3.1 Haut**

Die hautentfettende und -reizende Wirkung der Benzine bzw. der Additive kann zu Folgeschäden in Form von Abnutzungsekzemen und allergischen Hautkrankheiten führen. Bei VCA wird von vergleichbaren Problemen berichtet. Auch wegen der Zusatzstoffe und der generell gegebenen Belastung mit Farbresten ist das Tragen von Handschuhen bei allen Reinigungssystemen erforderlich. Es sollten mindestens Handschuhe aus Nitrilkautschuk verwendet werden, da solche aus Latex oder PVC („Vinyl“) nicht gegen Benzine beständig sind. Wegen der Hautbelastung auch durch die notwendige, intensive Hautreinigung ist zusätzlich ein Hautschutzplan erforderlich. Nähere Erläuterungen zu Hautschutzfragen bieten die ZH-Vorschriften ZH 1/706 und 708 [13, 14].

#### **3.3.2 Aufnahme auf dem Luftweg (Luftgrenzwerte)**

Bei der Beurteilung einer möglichen Gesundheitsgefährdung durch das Einatmen luftfremder Stoffe ist neben ihrer spezifischen Wirkung deren Konzentration in der Luft am Arbeitsplatz von zentraler Bedeutung. Je flüchtiger der verwendete Reiniger ist, desto höher wird in der Regel die Belastung des Arbeitnehmers sein, da die verdunstenden Lösemittel typischerweise nicht abgesaugt werden. Bei schwerer flüchtigen Stoffen kann es bei bestimmten Arbeitstechniken zu Aerosolbildung kommen (z.B. Versprühen in automatischen Waschanlagen). Die Vermeidung von Reinigungsmittelaerosolen speziell im Bogenoffset wird heute aber technisch beherrscht; im Rollenoffset steht ohnehin die Vermeidung von Aerosolen aus Maschinenölen, Druckfarben und Wasser im Vordergrund.

Die Luftgrenzwerte für die Benzine und HBS liegen je nach Aromaten- und n-Hexangehalt zwischen 200 und 1000 mg/m<sup>3</sup> (entspricht ca. 50 bis 200 ppm), ein entsprechender Wert für VCA wurde nicht festgelegt [12].

Die Art der zahlreichen Beeinträchtigungen und gesundheitlichen Schäden, die durch das Einatmen von Kohlenwasserstoffdämpfen hervorgerufen werden können und von akuter Übelkeit bis zu langfristigen Schädigungen an Leber, Nieren und Zentralnervensystem reichen, wird in der Literatur im einzelnen beschrieben [15, 16]. Bisherige toxikologische Studien haben keine Hinweise auf vergleichbare schädigende Wirkungen von VCA erbracht [17, 18]. Da sowohl VCA als auch HBS kaum verdunsten und so die Luft am Arbeitsplatz nur in äußerst geringem Umfang belasten und Aerosolbildung durch geeignete Arbeitstechnik vermieden werden kann, dient der Einsatz beider Stoffgruppen einer Minimierung der durch das Einatmen von Reinigerdämpfen entstehenden Gesundheitsgefährdung.

### **3.4 Umweltgefahren**

Nach Gebrauch gelangen die Reinigungsmittel einesteils vermischt mit Farbresten und Putzlappen in den Abfall, zum anderen verdunsten sie und werden unmittelbar emittiert, da die Mehrheit aller Offsetdruckereien nicht über Abluftreinigungseinrichtungen verfügt. Zu betrachten ist auch das Gefahrenpotential, das sich stets durch die Aufbewahrung und Verwendung wassergefährdender Flüssigkeiten ergibt.

#### **3.4.1 Luftbelastung**

Die emittierten Kohlenwasserstoffe sind Teil der Reaktionskette, die bei Sonneneinstrahlung zur Ozonbildung in Bodennähe führt („Sommersmog“) [19]. Je höher der Dampfdruck des Reinigers ist, desto größer ist auch der Verdunstungsanteil an der Verbrauchsmenge - bei AI- und AII-Reinigern 70 - 90 %. HBS und VCA verdunsten aufgrund ihres niedrigen Dampfdruckes kaum, ihr Beitrag zur Luftverunreinigung ist daher wesentlich geringer.

### 3.4.2 Abfälle

Die beim Reinigungsvorgang anfallenden Abfälle müssen unabhängig von der Art des Reinigers als Sonderabfall („besonders überwachungsbedürftiger Abfall“) angesehen werden, da sie in jedem Fall schädliche Verunreinigungen durch die Druckfarben enthalten. Sie sind gemäß den abfallrechtlichen Bestimmungen zu verwerten oder zu entsorgen. Die Abfallmenge läßt sich jedoch bei Einsatz der schwerflüchtigen VCA oder HBS durch den wesentlich geringeren Reinigungsmittelverbrauch stark reduzieren; bei der Handwäsche ist die Verbrauchsmenge gegenüber leichtflüchtigen Reinigern um ca. 75 - 80 % vermindert, der Putzlappenverbrauch kann um die Hälfte gesenkt werden [20]. Weiter vermindern läßt sich die Abfallmenge durch Rückgewinnung der Reiniger, entsprechende Recyclingeinrichtungen für VCA und HBS, bei denen die Rückstände der hochsiedenden Reiniger filtriert werden, sind neuerdings am Markt erhältlich [21, 22]. Putzlappen werden heute vielfach im Leasingsystem angeboten; die Vermietungsfirma übernimmt es, die verschmutzten Putzlappen einzusammeln und zu reinigen.

### 3.4.3 Wassergefährdung

Berücksichtigt man nicht die verschiedenartigen Additive, so sind sowohl die Reiniger auf Kohlenwasserstoffbasis (Benzine und HBS) als auch die VCA typischerweise als schwach wassergefährdend (WGK 1) einzustufen, bei den VCA gibt es aber auch Produkte der WGK 0. Durch die Zusätze kann sich jedoch in allen Fällen eine höhere Wassergefährdungsklasse ergeben.

## 4 Brancheninitiative der Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung

Am 10. Mai 1995 wurde die Brancheninitiative auf der DRUPA '95 in Düsseldorf verkündet. Danach dürfen an neuen Druckmaschinen im Offsetdruck (hergestellt nach diesem Stichtag) nur noch folgende Waschmittel verwendet werden:

- Testbenzine, Gefahrklasse A III nach VbF,
- HBS (Kohlenwasserstoffe mit Flammpunkt über 100 °C),
- Reinigungsöle (Reinigungsmittel auf Pflanzenölbasis - VCA).

Bei der Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung (BG) wird eine Produktliste für Waschmittel für den Offsetdruck geführt (Best.-Nr. 522).

Für Altmaschinen gelten Testbenzine der Gefahrklasse A II als zulässig, soweit sie einen Flammpunkt von mindestens 40°C haben und solange der Einsatz technisch erforderlich ist. Letzteres bedarf der Einzelfallprüfung.

Für die Zusammensetzung der Waschmittel gelten stoffliche Beschränkungen. Nicht enthalten sein sollten

- halogenierte Kohlenwasserstoffe,
- Terpene,
- n-Hexan,
- sekundäre Amine und Amide sowie
- Stoffe, deren Verwendung nach dem derzeitigen arbeitsmedizinisch-toxikologischen Erkenntnisstand mit nicht akzeptierbaren Risiken für die Gesundheit verbunden ist. Diese Bewertung wird von einer Expertengruppe im Auftrag der BG vorgenommen.

Begrenzt sind

- Benzol sehr viel kleiner als 0,1%,
- Toluol und Xylol unter 1%,
- Aromaten ( C9 und höher ) unter 1%.

Vereinbart sind im Rahmen der Brancheninitiative eine Prüfung der Waschmittel bezüglich bedenklicher Inhaltsstoffe und nachfolgend eine technische Prüfung. Erstere wird von der BG mit Unterstützung des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitssicherheit (BIA)

und - bei Bedarf - der o.g. Expertengruppe vorgenommen. Sind diese stofflichen toxikologischen Fragen positiv geklärt, erteilt die BG die Freigabe für die technische Prüfung. Diese wird von einem Prüfinstitut, z.B. FOGRA<sup>9</sup>, in Abstimmung mit den Druckmaschinenherstellern bezüglich bestimmter technischer Parameter vorgenommen. Bei positiver technischer Prüfung erteilt das Prüfinstitut ein Zertifikat. Dieses ist maschinenbezogen, gilt also nur bezogen auf die im Zertifikat benannten (neuen) Maschinen. Die Gewährleistung für die Maschinen ist an die empfohlenen (geprüften) Mittel gebunden. Das Zertifikat belegt die technische Einsetzbarkeit/Verträglichkeit mit Maschinenteilen, sagt aber nichts aus über die Wirksamkeit/Güte der Reinigungswirkung.

Zur Unterstützung der Brancheninitiative ist beim BIA ein Beraterkreis eingerichtet worden, in dem auch die Länder vertreten sind. Der Vorsitz liegt bei der BG. Als Aufgaben des Beraterkreises werden u.a. genannt,

- die Umsetzung der Brancheninitiative zu begleiten,
- Impulse in die Brancheninitiative hineinzutragen,
- bei der Gestaltung der Brancheninitiative Transparenz insbesondere auch gegenüber den staatlichen Arbeitsschutzbehörden herbeizuführen.

## 5 Ersatzstoffgebot der Gefahrstoffverordnung

### 5.1 Prüfpflichten des Arbeitgebers

#### Wortlaut von § 16 (2) Gefahrstoffverordnung

Der Arbeitgeber muß prüfen, ob Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse mit einem geringeren gesundheitlichen Risiko als die von ihm in Aussicht genommenen erhältlich sind. Ist ihm die Verwendung dieser Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse zumutbar und ist die Substitution zum Schutz von Leben und Gesundheit der Arbeitnehmer erforderlich, so darf er nur diese verwenden. Kann der Schutz von Leben und Gesundheit der Arbeitnehmer vor Gefährdung durch das Auftreten von Gefahrstoffen am Arbeitsplatz nicht durch andere Maßnahmen gewährleistet werden, muß der Arbeitgeber prüfen, ob durch Änderung des Herstellungs- und Verwendungsverfahrens oder durch den Einsatz von emissionsarmen Verwendungsformen von Gefahrstoffen deren Auftreten am Arbeitsplatz verhindert oder vermindert werden kann. Ist dies technisch möglich und dem Arbeitgeber zumutbar, muß der Arbeitgeber die erforderlichen Verfahrensänderungen vornehmen oder die emissionsarmen Verwendungsformen anwenden. Das Ergebnis der Prüfung nach den Sätzen 1 und 3 ist schriftlich festzuhalten und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

Auf die Verwendung von Ersatzstoffen kann also nur im Ausnahmefall nach sorgfältiger Prüfung verzichtet werden. Der Arbeitgeber ist diesbezüglich der Behörde nachweispflichtig. Nachstehend wird erläutert, welche Anforderungen im einzelnen an diese Prüfung zu stellen sind. Dabei geht der Abschnitt 5.2 auf die verallgemeinerbaren Erkenntnisse - einschließlich der Aussagen der Brancheninitiative - ein, die grundsätzlich jede Druckerei in ihrer Prüfung berücksichtigen muß; Abschnitt 5.3 erörtert die einzelfallbezogenen Prüfschritte.

### 5.2 Möglichkeiten zum Einsatz von Ersatzstoffen für Reinigungsverfahren im Offsetdruck

#### 5.2.1 Informationen über verfügbare Ersatzstoffe

Als Ersatz für die leichtflüchtigen AI- und AII-Benzine stehen mit VCA, HBS und AIII-Benzinen grundsätzlich geeignete Reinigungsmittel zur Verfügung. Dabei ist zu beachten, dass das jeweilige Reinigungsmittel in seiner Gesamtzusammensetzung - also auch unter Berücksichtigung eventueller Zusatzstoffe - die in der Brancheninitiative (Abschnitt 4) genannten Anforderungen erfüllen muß, um als Ersatzstoff im Sinne der GefStoffV

<sup>9</sup> FOGRA: Forschungsgesellschaft Druck e.V.

akzeptiert zu werden. Die „Soll“-Bestimmungen der Brancheninitiative z.B. für Amine und Halogenkohlenwasserstoffe sind von daher als „Muß“-Bestimmungen anzuwenden.

Vor dem Einsatz alternativer Reinigungsmittel sollte der Unternehmer sich Grundlageninformationen zu den Produkten und deren Materialverträglichkeit mit seiner im Betrieb vorhandenen drucktechnischen Ausstattung verschaffen. Über die im Anhang genannten Anschriften können Produktinformationen größtmöglicher Aktualität bezogen werden; wegen der raschen technischen Entwicklungen im Offsetdruck sollte man möglichst auf die jeweils jüngsten Veröffentlichungen zurückgreifen.

## 5.2.2 Ermittlung des relativen Risikos

Die möglichen Gesundheitsgefahren durch Offsetdruck-Reiniger wurden bereits unter 3.3. beschrieben.

Die Berechnung der relativen Risikozahl (RZ<sup>10</sup>), wie sie im Anhang II der TRGS „Ermittlungspflichten“ [23] beispielhaft dargestellt wird, ist für Reinigungsmittel im Offsetdruck nicht erforderlich, wenn es aufgrund chemisch-physikalischer Daten des Stoffes / der Zubereitung offensichtlich ist, daß die Ersatzlösung ein deutlich geringeres gesundheitliches Risiko für die Anwender bedeutet. Je weniger flüchtig ein verwendeter Reiniger ist, umso geringer ist bei sonst vergleichbaren stoffspezifischen Eigenschaften das gesundheitliche Risiko zu beurteilen. Die BG-Expertengruppe führt im Rahmen der Brancheninitiative eine toxikologische Bewertung und die Bewertung des relativen Risikos für Reinigungsmittelzubereitungen im Offsetdruck durch. Bevorzugt einzusetzen ist das Produkt mit dem geringsten gesundheitlichen Risiko; damit sind also VCA und HBS gegenüber AIII-Reinigern vorzuziehen, da letztere durch ihre höhere Flüchtigkeit eine stärkere Exposition der Arbeitnehmer bedingen.

## 5.2.3 Einsatzmöglichkeiten der Ersatzstoffe nach Art der Drucktechnik

In der technischen Eignung von VCA, HBS und AIII-Reinigern gibt es zum Teil fallspezifische Unterschiede, die bei der Auswahl des Ersatzreinigers zu berücksichtigen sind.

### 5.2.3.1 Bogenoffset

Alle vorstehend genannten Ersatzstoffe sind bei entsprechender Handhabung in der Handwäsche auf allen Bogenmaschinen insbesondere für die Reinigung von Farbwalzen, Farbkasten, Druckplatte, Gummituch, Gegendruckzylinder einsetzbar. Einschränkungen gibt es für Wendeeinrichtungen und Falzmaschinen sowie stoffbezogene Feuchtwalzen oder Keramikwalzen des Feuchtwerkes. Wichtig sind ein guter Zustand der Farbwalzen und die optimale Justierung. Konstruktionsbedingt können die VCA bei einigen Druckmaschinen (noch) nicht verwendet werden, soweit es sich um die Reinigung schwerzugänglicher Maschinenelemente handelt, in denen stehende oder abtropfende Restmengen des Reinigers verbleiben können.. Dies gilt z. B für die Farbzonen-Einstellschrauben.

Nach anfänglichen Problemen mit der chemischen Stabilität und Maschinenverträglichkeit haben sich die VCA in der Praxis bewährt und verfügen über eine höhere Farblösekraft als die traditionellen Kohlenwasserstoffreiniger. Voraussetzung für die Anwendung dieser Produkte ist eine qualifizierte Einweisung in die neue Arbeitsweise über einen Instruktor des Herstellers oder Vertreibers der Produkte und/oder in Verbindung mit den Maschinenherstellern.

Differenzierte Einsatzmöglichkeiten gelten derzeit für die Anwendung in automatischen Waschanlagen. Der Einsatz von AIII-Produkten ist in nahezu allen Waschanlagentypen - Neumaschinen und Altmaschinen (Bürsten- und Tuchprinzip) - möglich. Für Waschanlagen

---

<sup>10</sup> Das vereinfachte Screening-Verfahren ist eine Hilfestellung bei der Abwägung von Ersatzlösungen nach §16 GefStoffV. Es darf nicht auf krebserzeugende und mutagene Stoffe der Kategorie K1, K2, M1 und M2 angewendet werden.

der sog. Neumaschinen werden mittlerweile von den Maschinenherstellern HBS und VCA empfohlen. Beschränkungen gelten teilweise für Altmaschinen, hier erfordert die Umstellung i.d.R. Nachrüstungen (z.B. Anpassung der Softwaresteuerung, Querschnitt der Düsen). Einschränkungen gelten weiterhin für MAN-Bogenoffsetdruckmaschinen mit Waschanlage „Tuchprinzip“. Nach Auskunft von MAN sind hier noch All-Produkte erforderlich (Stand Mai 1996).

### **5.2.3.2 Rollenoffset**

Im **Coldset (Zeitungsdruck)** ist das dominierende Reinigungsverfahren bisher die Handwäsche. Der Einsatz von All-Produkten, HBS und VCA ist nach bisherigen Erfahrungen technisch möglich und in kleineren und größeren Rotationsbetrieben im Einsatz. Im Rollenoffset ist der Einbau von bzw. die Nachrüstung mit automatischen Waschanlagen in Vorbereitung. Insbesondere bei Zeitungsrotationen werden die Waschintervalle vom Papieraufbau auf den Gummitüchern durch die Verwendung staubender Papiersorten bestimmt. Die Stärke des Papieraufbaus hat Einfluß auf den Reinigungsprozeß. Er läßt sich leichter mit einer Emulsion aus Wasser und HBS oder VCA oder in einem vorgeschalteten Waschgang mit warmen Wasser entfernen.

Im **Rollenoffset mit nachgeschalteter Heatset-Trocknung** und in automatischen Waschanlagen werden mittlerweile zunehmend VCA und HBS oder auch Gemische hiervon eingesetzt. Bei der Umstellung auf ein neues Reinigungsmittel ist für den Heatsetbereich grundsätzlich eine PTB<sup>11</sup>-Prüfung erforderlich, sie sollte daher nie ohne Rücksprache mit dem Hersteller erfolgen.

Die Notwendigkeit einer Nachrocknung ergibt sich aus der Verwendung von hochwertigem, nicht saugendem Papier, wie es häufig im Akzidenzdruck (Auftragsdruck) eingesetzt wird. Die im Vergleich zum Zeitungsdruck geringe Auflagenstärke bedingt häufige Reinigungsvorgänge nach Farb- bzw. Vorlagenwechsel.

### **5.2.4 Zumutbarkeitsprüfung (Wirtschaftliche Aspekte)**

Im Rahmen der Ersatzstoffprüfung ist auch zu berücksichtigen, ob eine Maßnahme wirtschaftlich zumutbar ist. Die Prüfung der grundsätzlichen Zumutbarkeit z.B. des Einsatzes von VCA wurde im Rahmen des EU-Projektes SUBSPRINT in Zusammenarbeit mit drei Offsetdruckereien und zwei Reinigungsmittelherstellern bereits durchgeführt.

Die von den Betrieben durchgeführte qualitative Beurteilung der in Tabelle 2 aufgeführten Einflußfaktoren zeigt im Ergebnis eine signifikant positive Bewertung von VCA im Vergleich zu bisher eingesetzten leichtflüchtigen Reinigungsmitteln. Ähnliche vergleichende Bewertungen liegen für All-Reiniger und HBS bisher nicht vor, hier wären jedoch ähnliche Ergebnisse zu erwarten.

Anzumerken ist auch, daß ein zusätzlicher Zeitbedarf für das Erlernen der neuen Arbeitsweise keinen Grund für den Verzicht auf die Verwendung von Ersatzstoffen darstellt. Vielmehr hat der Arbeitgeber die zum Erlernen erforderliche Zeit den Arbeitnehmern zur Verfügung zu stellen und für eine qualifizierte Unterweisung/Einweisung zu sorgen.

---

<sup>11</sup> PTB: Physikalisch-Technische Bundesanstalt

**Tabelle 2: Zumutbarkeit von Ersatzlösungen für Reinigungsverfahren im Offsetdruck am Beispiel der VCA [24]**

Einflußfaktoren	Ersatzlösungen			Bemerkungen
	+	0	-	
Materialkosten • Preisvergleich • Verbrauchsmengen • Putzlappenkosten	+			Erheblich geringerer Bedarf, Öle sind recyclingfähig und mehrfach zu verwenden
Anlagekosten • Handwäsche • autom. Waschanlagen		0		Wie gehabt: Manuelle Reinigung und Waschanlage
Technische Schutzmaßnahmen • Lüftungsmaßnahmen • Brand-/Ex-Schutz	+			Nicht mehr erforderlich
Arbeitskosten • Handwäsche • autom. Waschanlagen		0		Bei entsprechender Arbeitsweise keine Unterschiede
Persönliche Schutzmaßnahmen • Schutzhandschuhe • Hautschutz		0		Auch bei pflanzlichen Reinigungsmitteln Handschuhe und Hautschutz notwendig
Arbeitsmedizinische Vorsorge		0		
Transportkosten	+			Geringer, weil seltener Lieferungen
Lagerkosten	+			Kleinere Mengen, geringerer Platzbedarf, feuersicherer Schrank entfällt
Entsorgungskosten • Entsorgungsmengen • Recycling • Abwasser • Abfallschlüsselnummer • Abluft	+			Öle sind mehrfach verwendbar, keine Stoffe i.S. der GefStoffV, Reste können unter Abfallschlüsselnr. für Druckfarbe entsorgt bzw. besser recycelt werden
Firmenimage	+			Umweltgerechte Produktionsweise, höhere Mitarbeitermotivation
Arbeitsplatzmessungen	+			Messungen entfallen in Zukunft
Weitere Einflußfaktoren	+			Betriebsklima, nachwachsende Rohstoffe
<b>Abschließende Bewertung</b>	<b>+</b>			<b>Keine negativen Aspekte bei Einsatz des Ersatzstoffes</b>

### 5.3 Ersatzstoffprüfung im Einzelfall

#### 5.3.1 Einholen von Produktinformationen

Informationen über die alternativen Reinigungsmittel sind der erste Schritt im Rahmen des Ersatzstoffgebotes der GefStoffV. Die bei den folgenden Stellen erhältlichen Informationen beinhalten in der Regel den neuen Stand der Technik in der Reinigungstechnik im Offsetdruck für Neumaschinen:

1. FOGRA, Forschungsgesellschaft Druck, München,
2. BG Druck und Papierverarbeitung, Wiesbaden,
3. Kooperationsstelle Hamburg (Liste enthält nur Pflanzenölester),
4. Empfehlungslisten der Druckmaschinenhersteller
5. Empfehlungslisten der Waschanlagenhersteller,
6. Informationen der Reinigungsmittelhersteller [6].



Die Anschriften für 1-3 sind unter 7.1 aufgeführt. Die genannten Informationsmöglichkeiten sind ebenfalls für den Einsatz der alternativen Reinigungsmittel auf sogenannten Altmaschinen heranzuziehen.

Die Produktlisten werden auf Basis der Prüfkriterien, die im Rahmen der Brancheninitiative vereinbart wurden, ständig aktualisiert und erweitert. Die FOGRA-Prüfungen beziehen die Reinigungswirkung der Produkte nicht ein, insofern gibt es Abweichungen zu den Empfehlungslisten der Druckmaschinenhersteller, die ihrerseits die Reinigungswirkung zusätzlich prüfen.

In die technische Reinigungsmittelprüfung der FOGRA sind z.B. Materialverträglichkeiten von Reinigungsmitteln gegenüber Gummimaterialien der Drucktücher und Walzen, Druckplatten, Flammpunkt, Versprühbarkeit, Jodzahl, Verdunstung und Mischbarkeit mit Wasser und Kohlenwasserstoffen einbezogen.

Insbesondere bei der Umstellung der Reinigungsmittel im Altmaschinenbereich sollten, soweit keine Empfehlungslisten der Hersteller vorliegen, immer die Hersteller beratend hinzugezogen werden.

### **5.3.2 Technische Anwendbarkeit**

Die Ersatzstoffe, die aufgrund der vorangegangenen Recherche als grundsätzlich anwendbar zu betrachten sind, werden nun im Betrieb auf ihre konkrete technische Anwendbarkeit geprüft. Diese Prüfung wird typischerweise in der betreffenden Druckerei selbst durchgeführt. Natürlich sind dabei die Anwendungsvorschriften des jeweiligen Reinigungsmittels zu beachten; auch muß von gewohnten Arbeitsabläufen abgewichen werden, wenn dies für den Reinigungserfolg mit den Ersatzstoffen notwendig ist (z.B. Vermeiden von Verkrustungen). Bei der Beratung der Betriebe sollte auf einige grundlegende Unterschiede in der Arbeitsweise eingegangen werden:

Die Reinigungsarbeiten mit hochsiedenden Produkten (HBS, VCA) verlangen eine Umstellung und Anpassung der Arbeitsweise, weil diese Reiniger sehr viel weniger als die bisher gewohnten leichtflüchtigen Lösemittel verdunsten. In geringerem Maße gilt dies auch schon für AIII-Reiniger. HBS und VCA verbleiben auf den zu reinigenden Oberflächen, entfalten über die Verweilzeit ihre Reinigungswirkung und müssen anschließend mit Wasser vollständig entfernt werden. Um Rutschgefahren durch verkleckerte, schwerflüchtige Reiniger auszuschließen, ist darauf zu achten, daß Putzlappen nicht tropfen. So wird auch vermieden, daß Reiniger unkontrolliert in die Druckmaschine gelangen; zusammen mit sparsamem Einsatz der Reiniger und gründlichem Nachwaschen dient dies der Vermeidung von Druckproblemen. Hilfestellung bieten verschiedene Handlungsanleitungen für den Umgang mit alternativen Reinigungsmitteln und Seminarangebote. (Informationen siehe unter 7.2).

Die Ergebnisse der Prüfung werden von dem Unternehmer dokumentiert und auf Verlangen der zuständigen Behörde zur Verfügung gestellt. Ein Formblatt, das als Arbeits- und Dokumentationshilfe bei Informationsbeschaffung und eigener Anwendungsprüfung dienen kann, bietet die Anlage II dieses Leitfadens.

### **5.3.3 Zumutbarkeitsprüfung (Wirtschaftliche Aspekte)**

Die TRGS 440 „Ermittlungspflichten“ enthält in ihrer Anlage III ein Schema zur Prüfung der Zumutbarkeit. Dieses führt die betrieblichen Faktoren auf, die wesentlich durch den Einsatz von Ersatzstoffen/Ersatzverfahren - nicht immer kostenmäßig erfaßbar - beeinflußt werden können. Für jeden der Einflußfaktoren ist zu ermitteln, ob sich die ins Auge gefaßte Ersatzlösung positiv (+), negativ (-) oder neutral (0) auswirkt. Ein für die Offsetbranche leicht modifiziertes Schema gibt Unternehmern, Betriebsräten, Arbeitsschutzabteilungen und Aufsichtsbehörden die wesentlichen Kriterien zur Prüfung der Zumutbarkeit von Ersatzlösungen an die Hand. Es wurde bei der beispielhaften Zumutbarkeitsprüfung eingesetzt, die

in Abschnitt 5.2.4 in Tabelle 2 dargestellt ist, kann aber ebenso für die betriebsbezogene Einzelfallprüfung genutzt werden. Die Anlage III bietet hierfür ein geeignetes Formular.

In den meisten Fällen ist es ausreichend, die Einflußfaktoren qualitativ zu bewerten. Wichtig ist, daß alle Faktoren geprüft werden, ein Vergleich einzelner Kostenpositionen ist nicht ausreichend. Aufgrund der qualitativen Beurteilung läßt sich in vielen Fällen schon eine abschließende Bewertung der Zumutbarkeit durchführen. Falls sich so jedoch keine eindeutige Entscheidung treffen läßt, sollten einzelne oder mehrere Faktoren quantitativ geprüft werden.

Erfolgt bei keinem der Einflußfaktoren eine Erhöhung der Kosten oder des Aufwandes, ist die Zumutbarkeit der Ersatzlösung offensichtlich. Die ins Auge gefaßten Veränderungen sind unverzüglich in die Wege zu leiten. Aber auch wenn einzelne Einflußfaktoren negativ bewertet wurden, ist die Ersatzlösung oftmals zumutbar.

Überwiegt der negative Einfluß, muß dies nicht automatisch zur Beurteilung „nicht zumutbar“ führen. Insbesondere dann, wenn die zu ersetzenden Stoffe ein hohes gesundheitliches Risiko<sup>12</sup> aufweisen, ist der „Verringerung des Risikos“ ein hohes Gewicht beizumessen. In solchen Fällen sind die zumutbaren Kosten eines Ersatzstoffes oder Ersatzverfahrens nach § 16 (2) GefStoffV im Einzelfall höher anzusetzen als bei Stoffen mit geringerem gesundheitlichen Risiko oder geringerer Exposition.

## 6 Vorgehensweise der Aufsichtsbehörden

Die Umsetzung der Ersatzstoffforderung bei „Altmaschinen“ durch die Aufsichtsbehörden ist nachstehend schematisch dargestellt. Ein wesentlicher Aspekt ist das unverzügliche Untersagen der Verwendung von AI-Reinigern - die Möglichkeit zum Ersatz durch AII-Reiniger ist in jedem Fall als gegeben anzunehmen -, während für die parallele Prüfung, ob anerkannte Ersatzstoffe eingesetzt werden können, eine Frist eingeräumt wird. Die Notwendigkeit dieser Prüfung entfällt natürlich, wenn die AI-Reiniger unmittelbar durch VCA, HBS oder AIII-Flüssigkeiten ersetzt werden.

Unabhängig von diesem Prüfungsschema ist die Überprüfung von Lager- und Lüftungseinrichtungen zu sehen. Herauszustellen sind die technischen und organisatorischen Anforderungen, die erfüllt werden müssen, wenn Ersatzstoffe nachweisbar nicht eingesetzt werden können.

---

<sup>12</sup> Dies bezieht sich z.B. auf eventuell noch im Einsatz befindliche aromatenhaltige Reinigungsmittel.

## Prüfschema zum Einsatz von Ersatzstoffen in der Reinigungstechnik im Offsetdruck (Altmaschinen)

1	<b>Feststellung der Ausgangssituation</b> ↓		Hierzu kann der Erfassungsbogen (Anl. I) verwendet werden. Die Erhebung kann vor Ort im Betrieb oder auch schriftlich erfolgen.
2	<b>Wird ein AI-Reiniger verwendet?</b> ↓ Nein ↓	<b>Ja ↘</b>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Die weitere Verwendung des AI-Reinigers wird untersagt. Er ist umgehend gegen einen Reiniger auszutauschen, dessen Flammpunkt bei mindestens 40°C liegt.</div>	Anordnung nach §41(6) i.V.m. §16(2) GefStoffV. Die Zumutbarkeit kann als generell gegeben angesehen werden (Hinweis auf Brancheninitiative).
3	<b>Wird ein AIII-Reiniger verwendet?</b> ↓ Nein	<b>↙</b>  <b>Ja ↘</b>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Forderung des Ersatzes durch VCA, HBS oder AIII-Reiniger</div> ↓	Hier ist es ohne Belang, ob die AIII-Verwendung aufgrund von Schritt 2 erfolgt.  Anordnung nach §41(6) i.V.m. §16(2) GefStoffV. Fristvorschlag für d. Ersatz: ½ Jahr Eine Einzelfallprüfung der Zumutbarkeit kann erforderlich sein.
4	<b>Das Ersatzstoffgebot ist erfüllt</b>	<b>↙ Ja</b>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>Wird die Ersatzstoffforderung akzeptiert?</b></div> ↓ <b>↘ Nein</b>	Angabe des Umsetzungs-termins fordern.
5	<b>Müssen nachweisbar noch AIII-Reiniger (mit Flammpunkt &gt; 40°C) eingesetzt werden?</b>  <b>Ja ↓</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Die Ergebnisse einer Ersatzstoffprüfung nach den Vorgaben der Anlage II dieses Leitfadens sind vorzulegen.</div> ↓  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ist der Einsatz von Reinigungsmitteln auf pflanzlicher Basis (VCA), von HBS oder AIII-Reinigern belegbar nicht möglich, sind alle Schutzmaßnahmen nach der GefStoffV und zum Schutz vor Brand- und Explosionsgefahren zu treffen. Stichworte: Arbeitsbereichsanalyse, Lüftung/Absaugung, Überprüfung der Lagerung.</div>	Fristvorschlag: ½ Jahr, im Rollenoffset eventuell länger (in der o.g. Frist enthalten).

## **7 Anschriften für weitere Informationen**

### **7.1 Informationen zu Reinigungsmitteln**

- FOGRA Forschungsgesellschaft Druck e.V.  
Streitfeldstraße 19, 81673 München  
Tel.: 089/43182-0, Fax: 089/431-6896  
Die FOGRA gibt eine Liste der dort geprüften Reiniger (AIII, HBS, VCA) heraus.
- Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung  
Rheinstraße 6-8, 65185 Wiesbaden  
Tel.: 0611/131-0, Fax: 0611/131-222  
Die BG-Informationsschrift Nr. 522 enthält eine umfangreiche Liste von AIII-, HBS- und VCA- Reinigungsmitteln mit den Anschriften der Lieferanten.
- Kooperationsstelle Hamburg  
Projekt SUBSPRINT  
Besenbinderhof 60, 20097 Hamburg  
Tel.: 040/2858-640, Fax: 040/2858-641  
Hier ist eine Liste von Reinigungsmitteln auf Pflanzenölbasis erhältlich.
- Bei Reinigungsmittelherstellern (Anschriften z.B. in den obigen Listen) sind in der Regel die jeweils aktuellsten Informationen über am Markt erhältliche Reiniger zu bekommen.
- Die Druckmaschinenhersteller prüfen oft selbst die Eignung neuer Reiniger an ihren Maschinen, auch unter dem Gesichtspunkt der Reinigungswirkung, entsprechende Listen können angefordert werden.

### **7.2 Schulungen, Informationen zur Reinigungstechnik**

- IG Medien, Abt. Gesundheitsschutz und Arbeitsökologie  
Friedrichstraße 15, 70174 Stuttgart  
Tel.: 0711/2018-267, Fax: 0711/2018-262  
Bietet eigene Schulungen an (Prospekt erhältlich) und gibt Informationsbroschüren heraus.
- Die Kooperationsstelle Hamburg (Anschrift s.o.) bietet u.a. Dozenten für Schulungen an; dort können auch diverse Informationsmaterialien bezogen werden (z.B. Nr. 17 und 18 des Literaturverzeichnisses).
- Die Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung (Anschrift s.o.) führt Schulungen durch und gibt verschiedene Schriften zu Arbeiten im Offsetdruck heraus.
- Bundesverband Druck e.V.  
Postfach 1869, 65008 Wiesbaden  
Tel.: 0611/803-0, Fax: 0611/803-113
- Verband der Druckindustrie in Baden-Württemberg e.V.  
Zeppelinstraße 39, 73760 Ostfildern  
Tel.: 0711/45 04 40, Fax: 0711/450 44 15
- Verband der Bayerischen Druckindustrie e.V.  
Friedrichstraße 22, 80801 München  
Tel.: 089/39 90 61, Fax: 089/340 13 95  
Geschäftsstelle Nürnberg:  
Denner Straße 4, 90429 Nürnberg  
Tel.: 0911/26 44 41 – 42
- Verband der Druckindustrie Berlin-Brandenburg e.V.  
Heerstraße 25, 14052 Berlin  
Tel.: 030/302 20 21, Fax: 030/301 40 21

- Landesverband Druck Bremen e.V.  
Schillerstraße 10, 28195 Bremen  
Tel.: 0421/368 02-0, Fax: 0421/368 02 49
- Landesverband Druck Hessen e.V.  
Klettenbergstraße 12, 60322 Frankfurt/Main  
Tel.: 069/59 02 17 und 55 64 48, Fax: 069/55 91 58
- Verband der Druckindustrie Niedersachsen e.V.  
Bödekerstraße 10, 30161 Hannover  
Tel.: 0511/338 06-0, Fax: 0511/338 06 20
- Verband der Druckindustrie Nord e.V.  
(für Hamburg, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern)  
Palmaille 98, 22767 Hamburg  
Tel.: 040/38 20 36, Fax: 040/38 75 46
- Verband der Druckindustrie Nordrhein e.V.  
Bublitzer Straße 26, 40599 Düsseldorf  
Tel.: 0211/99 90 00, Fax: 0211/999 00 10
- Landesverband Druck Rheinland-Pfalz und Saarland e.V.  
Friedrich-Ebert-Straße 11, 67433 Neustadt  
Tel.: 063 21/85 22 75, Fax: 063 21/85 22 89
- Verband der Druckindustrie Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt e.V.  
Melscher Straße 1, 04299 Leipzig  
Tel.: 0341/86 85 90, Fax: 0341/868 59 28
- Verband Papierverarbeitung und Druck Südbaden e.V.  
Holbeinstraße 26, 79100 Freiburg  
Tel.: 0761/780 71 - 73, Fax: 0761/770 14
- Verband der Druckindustrie Westfalen-Lippe e.V.  
An der Wethmarheide 34, 44536 Lünen  
Tel.: 023 06/20 26 20, Fax: 023 06/202 62 99

## 8 Erfassungsbogen und Checklisten für Offsetdruckereien

Diesem Leitfaden sind einige Formulare beigelegt, die als Arbeitshilfen für die Betriebsüberwachung herangezogen werden können.

### **Anlage I: Erfassungsbogen** - Verwendung von Reinigungsmitteln in Offsetdruckereien

Dieser Fragebogen kann bei der Feststellung der betrieblichen Ausgangssituation hilfreich sein. Er kann zur Befragung vor Ort eingesetzt werden oder auch in einer schriftlichen Umfrage.

### **Anlage II: Checkliste** - Dokumentation der Ersatzstoffprüfung für Reinigungsmittel im Offsetdruck

Vertritt ein Arbeitgeber die Einschätzung, in seinem Betrieb könnten flüchtige Reinigungsmittel nicht oder nur teilweise durch VCA, HBS oder AIII-Reiniger ersetzt werden, kann die Überwachungsbehörde geeignete schriftliche Aufzeichnungen verlangen (§ 16 (2) GefStoffV), die diese Aussage belegen. Um alle notwendigen Auskünfte zu erhalten und die Angaben verschiedener Betriebe möglichst vergleichbar zu gestalten, ist die Vorgabe eines Prüfschemas sinnvoll. Das hier abgebildete Schema ist für jeden Maschinentyp getrennt auszufüllen. Für solche Teilbereiche eines Betriebes, in denen dauerhaft nur Ersatzstoffe eingesetzt werden, ist das Ausfüllen eines solchen Bogens natürlich entbehrlich.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, daß bei sogenannten „Neumaschinen“ im Sinne der Brancheninitiative die Verwendung von Ersatzstoffen immer möglich ist.

Durch das schematisierte Verfahren besteht jederzeit die Möglichkeit, aussagekräftige „Zwischenberichte“ zum aktuellen Stand der Ersatzstoffprüfung vorzulegen, z.B. auch wenn eine Ersatzstoffprüfung nicht fristgerecht abgeschlossen wurde.

### **Anlage III: Checkliste** - Wirtschaftliche Zumutbarkeit von Ersatzlösungen für Reinigungs- verfahren im Offsetdruck

Oft begegnet man bei der Frage nach Ersatzstoffen im Betrieb der pauschalen Aussage „Das ist zu teuer“. Hinterfragt man diese Aussage einmal in einer etwas detaillierteren Prüfung, entsteht vielfach ein anderes Bild. Bei einer solchen - qualitativen - Detailprüfung kann diese Checkliste verwendet werden.

## **9 Literatur**

- [1] R.P.Sandstede, „Aus“ für leichtentzündliche Reinigungsmittel im Offsetdruck, Die BG, **März 1996**, 210.
- [2] Amt für Arbeitsschutz Hamburg, *Belastungen in Druckereien*, Jahresbericht **1989**, 45.
- [3] Amt für Arbeitsschutz Hamburg, *Alternative Reinigungsmittel im Offsetdruck*, Jahresbericht **1991**, 72.
- [4] BG Druck und Papierverarbeitung, *Lösemittel für Druck und Papierverarbeitung*, Tag für Tag **4/91**, 15.
- [5] Staatliches Amt für Arbeitsschutz Köln, *Ersatz von Lösemitteln in Offset-Druckereien*, Jahresbericht **1995** der Arbeitsschutzverwaltung des Landes Nordrhein-Westfalen, 83 - 86.
- [6] Amt für Arbeitsschutz Hamburg, *Ersatzstoffe im Offsetdruck*, September 1996.
- [7] W. Walenski, *Der Offsetdruck - Eine Einführung in Theorie und Praxis*, DuMont Buchverlag, Köln 1991.
- [8] M. Aull, *Lehr- und Arbeitsbuch Druck, Technologie für Drucker der Fachstufen I und II*, Verlag Beruf und Schule, Itzehoe 1991.
- [9] persönliche Auskunft der Firma Haltermann, Hamburg, zum Dampfdruckbereich von Al-Benzinen.
- [10] C.M.C. Webb, D.E. Owen, P.J.Boogaard, *Review of Toxicology - Hydrocarbon Solvents*, Report HSE 94 xxx, Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V., November 1994.
- [11] D. Rasmussen, E. Wallström, *Characterization of Vegetable Cleaning Agents*, EnPro ApS, April 1994.
- [12] Technische Regel Gefahrstoffe TRGS 901 „Begründungen und Erläuterungen zu Grenzwerten in der Luft am Arbeitsplatz“, Anhang 72, Teil 2, Bundesarbeitsblatt **4/97**.
- [13] ZH 1/706 *Regeln für den Einsatz von Schutzhandschuhen*, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, aktualisierte Fassung 1995.
- [14] ZH 1/708, *Regeln für den Einsatz von Hautschutz*, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 1994.
- [15] M. Katasuyuki et al., *Autonomic and peripheral nervous system dysfunction in workers exposed to mixed organic solvents*, Int. Arch. of Occupational Environmental Health, **63**, 1991, 335.
- [16] E. Kiesswetter et al., *Lösemittelgemische in Druckfarben: Wirkungen nach mehrjähriger Exposition*, Institut für Arbeitsphysiologie Universität Dortmund, DGAM 1992.

- [17] B. Prins, *Toxicological Evaluation of Vegetable Cleaning Agents (VCA)*, Chemiewinkel 1994.
- [18] B. Engelund, S. Hagen Mikkelsen, *Toxicological Evaluation of Vegetable Oil Based Cleaning Agents (VCA)*, Danish Toxicology Centre, April 1995.
- [19] P. Fabian, *Atmosphäre und Umwelt: Chemische Prozesse, Menschliche Eingriffe*, 3. Aufl., Springer Verlag Berlin Heidelberg 1989.
- [20] Geray, Stautz, Thormählen, *Pflanzliche Reinigungsmittel als Alternative - Lösemittelersatz in der Druckindustrie*, IG Medien, Schriftenreihe Gewerkschaftliche Betriebsarbeit, **Nr. 23** September 1994.
- [21] BG Druck und Papierverarbeitung, *Offsetdruck: Waschmittelrecycling ein gutes Stück weiter*, Tag für Tag **5/96**, 20.
- [22] Felix Böttcher GmbH & Co, Köln, Produktinformation „filtec 5“.
- [23] Technische Regel Gefahrstoffe TRGS 440 „Ermittlungspflichten“, Bundesarbeitsblatt **10/96**.
- [24] R. Rühl, N. Kluger, U. Westphal, *Zumutbarkeit beim Einsatz von Ersatzstoffen*, VDI/DIN-Kolloquium „Luftfremde Stoffe am Arbeitsplatz“, Fulda 18./19.10.1995

Seite 1 der

## Anlage 1: Erfassungsbogen

### Verwendung von Reinigungsmitteln in Offsetdruckereien

#### Angaben des Betriebes

**Firma:**

**Anschrift:**

1. Welche Druckmaschinen sind im Einsatz ? (Anzahl, Namen, Baujahr)

2. Wie erfolgt die Reinigung der Druckmaschinen, Gummitücher, Walzen und Druckplatten?

Handwäsche

ja  nein

Automatische Wascheinrichtung an der Druckmaschine

ja  nein

Separate Wascheinrichtung

ja  nein

Welcher separate Waschanlagentyp ist im Einsatz?

3. Welche Reinigungsmittel werden an den Offsetdruckmaschinen eingesetzt?

3.1 Kohlenwasserstoffe mit Flammpunkt  $< 21^{\circ}\text{C}$  (VbF AI)

ja  nein

3.2 Kohlenwasserstoffe mit Flammpunkt  $\geq 21^{\circ}\text{C}$  und  $\leq 55^{\circ}\text{C}$  (VbF AII)

ja  nein

3.3 Kohlenwasserstoffe mit Flammpunkt  $> 55^{\circ}\text{C}$  und  $\leq 100^{\circ}\text{C}$  (VbF AIII)

ja  nein

3.4 Kohlenwasserstoffe mit Flammpunkt  $> 100^{\circ}\text{C}$  (Hochsieder-HBS)

ja  nein

3.5 Pflanzliche Reinigungsmittel (VCA)

ja  nein

Falls 3.1 und 3.2 mit nein beantwortet wurden, sind seitens des Betriebes keine weiteren Angaben erforderlich.



Seite 2 der

## Anlage 1: Erfassungsbogen

### Verwendung von Reinigungsmitteln in Offsetdruckereien

4.	Ersatzstoffprüfung			
4.1	Ist die Ersatzstofffrage gemäß § 16 (2) GefStoffV geprüft worden?	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
	Falls nein, weiter mit Frage 6	teilweise <input type="checkbox"/>		
4.2	Die Ersatzstofffrage ist geprüft worden			
	durch Anfragen bei Maschinenherstellern	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
	durch Anfragen bei Reinigungsmittelherstellern	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
	durch Anfrage bei der zuständigen Berufsgenossenschaft	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
	durch eigene Versuche mit Reinigungsmitteln	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
	• mit flüchtigen Kohlenwasserstoffen VbF AIII	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
	• mit schwerflüchtigen Kohlenwasserstoffen Fp.> 100°C (HBS)	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
	• mit pflanzlichen Reinigungsmitteln (VCA)	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
	Sonstiges (bitte Klartext)			
5.	Ist das Ergebnis dokumentiert worden?	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
6.	Ist eine Arbeitsbereichsanalyse gemäß TRGS 402 und 404 durchgeführt worden?	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
7.	Zu welchem Termin ist die Erprobung von Ersatzstoffen vorgesehen?			
	<table border="1"><tr><td>Termin: _____</td></tr></table>	Termin: _____		
Termin: _____				
8.	Zu welchem Termin ist der ausschließliche Einsatz von Ersatzstoffen vorgesehen?			
	<table border="1"><tr><td>Termin: _____</td></tr></table>	Termin: _____		
Termin: _____				

Seite 3 der

## Anlage 1: Erfassungsbogen

### Verwendung von Reinigungsmitteln in Offsetdruckereien

#### Zur Auswertung durch die Aufsichtsbehörde

Zu 5.: Ist die schriftliche Dokumentation ausreichend und plausibel ? ja  nein

Falls nein oder teilweise: Wo ist sie nicht ausreichend? (Klartext) teilweise

Zu 6.: Konnte eine qualifizierte Arbeitsbereichsanalyse vorgelegt werden? ja  nein

#### 9. Maßnahmen der Aufsichtsbehörde

##### 9.1 Aktenvermerk

Datum:

\_\_\_\_\_

##### 9.2 Revisionschreiben

Datum:

\_\_\_\_\_

##### 9.3 Ordnungsverfügung

Datum:

\_\_\_\_\_

##### 9.4 Bußgeldverfahren

Datum:

\_\_\_\_\_

Seite 1 der

## Anlage 2:

### Dokumentation der Ersatzstoffprüfung für Reinigungsmittel im Offsetdruck

Nur erforderlich, wenn nach Abschluss der Prüfungen der Einsatz von Ersatzstoffen nicht möglich scheint.  
Für jeden Maschinentyp ist ein gesondertes Formular auszufüllen.

**Firma:**

**Anschrift:**

#### 1. Technische Angaben

##### 1.1 Druckmaschine

Hersteller \_\_\_\_\_

Typ \_\_\_\_\_

Baujahr \_\_\_\_\_

##### 1.2 Druckprinzip

Bogenoffset ja  nein

Rollenoffset ja  nein

Coldset ja  nein

Akzidenz/Heatset ja  nein

Endlos-Formulardruck ja  nein

##### 1.3 Reinigungsverfahren

1.3.1 Handwäsche ja  nein

1.3.2 Automatische Waschanlage ja  nein

• Bürste ja  nein

Hersteller \_\_\_\_\_

Typ \_\_\_\_\_

Baujahr \_\_\_\_\_

• Tuch ja  nein

Hersteller \_\_\_\_\_

Typ \_\_\_\_\_

Baujahr \_\_\_\_\_

Seite 2 der

## Anlage 2:

### Dokumentation der Ersatzstoffprüfung für Reinigungsmittel im Offsetdruck

Nur erforderlich, wenn nach Abschluss der Prüfungen der Einsatz von Ersatzstoffen nicht möglich scheint.  
Für jeden Maschinentyp ist ein gesondertes Formular auszufüllen.

1.3.3 Separate Wascheinrichtung

ja  nein

Hersteller \_\_\_\_\_

Typ \_\_\_\_\_

Baujahr \_\_\_\_\_

## 2. Ersatzstoffinformationen

2.1 eingeholt beim Maschinenhersteller

ja  nein

Ergebnis (z.B. schriftliche Auskunft, kurze Inhaltsangabe):

2.2 eingeholt bei folgenden Reinigungsmittelherstellern und sonstigen Lieferanten  
(Name / Ergebnis bzw. vorgeschlagene Reinigungsmittel)

a)

b)

c)

d)

e)

Seite 3 der

## Anlage 2:

### Dokumentation der Ersatzstoffprüfung für Reinigungsmittel im Offsetdruck

Nur erforderlich, wenn nach Abschluss der Prüfungen der Einsatz von Ersatzstoffen nicht möglich scheint.  
Für jeden Maschinentyp ist ein gesondertes Formular auszufüllen.

2.3 eingeholt bei der BG Druck und Papierverarbeitung oder einer  
anderen BG (bitte benennen: \_\_\_\_\_) ja  nein   
Ergebnis:

2.4 eingeholt bei sonstigen Einrichtungen, z.B. FOGRA, IG Medien,  
Projekt Subprint (Name / Ergebnis) ja  nein

### 3. Erprobung von Ersatzreinigungsmitteln

#### 3.1 Bezeichnung

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

Seite 4 der

## Anlage 2:

### Dokumentation der Ersatzstoffprüfung für Reinigungsmittel im Offsetdruck

Nur erforderlich, wenn nach Abschluss der Prüfungen der Einsatz von Ersatzstoffen nicht möglich scheint.  
Für jeden Maschinentyp ist ein gesondertes Formular auszufüllen.

#### 3.2 Ergebnisse

a)

b)

c)

d)

e)

3.3 Dokumentation der Versuche mit Ergebnisdarstellung liegt in Betriebsprotokollen vor (Anlage beigefügt) ja  nein

#### 4. Technische Probleme beim Einsatz von Ersatzstoffen

4.1 Ist eine Umrüstung der Maschine / Waschanlage möglich?  
Falls nein, weiter mit 4.2. ja  nein   
Falls ja, weiter mit 4.3.

4.2 Ist die schriftliche Bestätigung des Herstellers der Maschine / Waschanlage beigefügt? ja  nein

4.3 Kosten für die Umrüstung

DM \_\_\_\_\_

4.4 Ist die Umrüstung zumutbar? ja  nein   
(s.a. Checkliste „Wirtschaftliche Zumutbarkeitsprüfung“)  
Falls ja: Termin zur Umrüstung benennen

Termin: \_\_\_\_\_

Falls nein, weiter mit 4.5

4.5 Ausführliche betriebswirtschaftliche Begründung, insb. zu erwarteter Betriebsdauer, Abschreibung, Umsatz, Gewinn ist beigefügt ja  nein

**Anlage 3:**

**Wirtschaftliche Zumutbarkeit  
von Ersatzlösungen für Reinigungsverfahren im Offsetdruck**

Einflußfaktoren	Ersatzlösungen			Bemerkungen
	+	0	-	
Materialkosten • Preisvergleich • Verbrauchsmengen • Putzlappenkosten				
Anlagekosten • Handwäsche • autom. Waschanlagen				
Technische Schutzmaßnahmen • Lüftungsmaßnahmen • Brand-/Ex-Schutz				
Arbeitskosten • Handwäsche • autom. Waschanlagen				
Persönliche Schutzmaßnahmen • Schutzhandschuhe • Hautschutz				
Arbeitsmedizinische Vorsorge				
Transportkosten				
Lagerkosten				
Entsorgungskosten • Entsorgungsmengen • Recycling • Abwasser • Abfallschlüsselnummer • Abluft				
Firmenimage				
Arbeitsplatzmessungen				
Weitere Einflußfaktoren				
<b>Abschließende Bewertung</b>				

Auskünfte zu Fragen des Arbeitsschutzes erteilen die zuständigen obersten Landesbehörden bzw. deren nachgeordnete Ämter für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik/Gewerbeaufsichtsämter

Ministerium für Umwelt  
und Verkehr des Landes  
Baden-Württemberg  
Kernerplatz 9  
  
70182 Stuttgart

Behörde für Arbeit, Gesundheit  
und Soziales der Freien und  
Hansestadt Hamburg  
- Amt für Arbeitsschutz -  
Adolph-Schönfelder-Straße 5  
  
22083 Hamburg

Ministerium für Umwelt und  
Forsten  
des Landes Rheinland-Pfalz  
Kaiser-Friedrich-Straße 1  
  
55116 Mainz

Sozialministerium  
Baden-Württemberg  
Schellingstr. 15  
  
70174 Stuttgart

Hessisches Sozialministerium  
Dostojewskistraße 4  
  
65187 Wiesbaden

Ministerium für Frauen,  
Arbeit, Gesundheit und Soziales  
des Saarlandes  
Franz-Josef-Röder-Straße 23  
  
66119 Saarbrücken

Bayerisches Staatsministerium  
für Gesundheit, Ernährung und  
Verbraucherschutz  
Winzerer Straße 9  
  
80797 München

Sozialministerium des Landes  
Mecklenburg-Vorpommern  
Werderstraße 124  
  
19055 Schwerin

Sächsisches Staatsministerium  
für Wirtschaft und Arbeit  
Wilhelm-Buck-Straße 2  
  
01069 Dresden

Senatsverwaltung für Arbeit,  
Soziales und Frauen  
Storkower Straße 134  
  
10407 Berlin

Niedersächsisches Ministerium  
für  
Frauen, Arbeit und Soziales  
Abteilung 5 - Arbeit -  
Postfach 1 41  
  
30001 Hannover

Ministerium für Arbeit, Frauen,  
Gesundheit und Soziales  
des Landes Sachsen-Anhalt  
Seepark 5 - 7  
  
39116 Magdeburg

Ministerium für Arbeit,  
Soziales, Gesundheit und Frauen  
des Landes Brandenburg  
Heinrich-Mann-Allee 103  
  
14473 Potsdam

Ministerium für Arbeit und  
Soziales,  
Qualifikation und Technologie des  
Landes Nordrhein-Westfalen  
Horionplatz 1  
  
40213 Düsseldorf

Ministerium für Arbeit, Soziales,  
Gesundheit und  
Verbraucherschutz  
des Landes Schleswig-Holstein  
Adolf-Westphal-Straße 4  
  
24143 Kiel

Senator für Arbeit, Frauen,  
Gesundheit, Jugend und Soziales  
Referat 25  
Faulenstraße 69  
  
28195 Bremen

Ministerium für Arbeit, Soziales  
und Gesundheit  
des Landes Rheinland-Pfalz  
Bauhofstr. 9  
  
55116 Mainz

Thüringer Ministerium für  
Soziales, Familie und Gesundheit  
Werner-Seelenbinder-Straße 6  
  
99096 Erfurt