

Grundlagen



Arbeiten im Offsetdruck

Umgang mit Arbeitsstoffen

Inhalt

1 Grundlagen	2	2.3 Waschen und Reinigen	38
1.1 Gesundheitsgefahren durch Arbeitsstoffe	3	2.3.1 Wasch- und Reinigungsmittel – Brancheninitiative Offsetdruck	38
1.1.1 Aufnahmewege des menschlichen Körpers	3	2.3.2 Lösemittel für spezielle Anwendungsbereiche	40
1.1.2 Mögliche Gesundheitsgefahren	4	2.3.3 Prinzipielle Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Wasch- und Reinigungsmitteln	42
1.1.3 Allgemeine Schutzmaßnahmen	6	2.3.4 Verwendung von Putztüchern	42
1.1.4 Vermeidung allergischer Erkrankungen	9	2.4 Weiterverarbeitung	43
1.2 Brand- und Explosionsgefahren	10	2.5 Konservieren von Druckplatten	44
1.2.1 Einteilung brennbarer Flüssigkeiten nach dem Flammpunkt	10	2.6 Spezialthema UV-Druck	44
1.2.2 Brand- und Explosionsgefahren in der Praxis	11	Weiterführende Literatur der BG ETEM	46
1.2.3 Brand- und Explosionsschutz	13		
1.3 Informationsquellen	16		
1.3.1 Arbeitsstoff oder Gefahrstoff?	16		
1.3.2 Kennzeichnung	16		
1.3.3 Sicherheitsdatenblätter	21		
1.3.4 Betriebsanweisung und Unterweisung	22		
1.3.5 Branchenvereinbarungen	23		
2 Sicheres Arbeiten in der Offsetdruckerei	28		
2.1 Druckvorstufe	29		
2.1.1 Computer-to-Film (CtF)-Verfahren	29		
2.1.2 Computer-to-Plate (CtP)-Verfahren	30		
2.1.3 Plattenkopie	30		
2.1.4 Reinigen von Entwicklungsmaschinen	30		
2.1.5 Mechanische Gefahren an Entwicklungs- maschinen	30		
2.2 Druck	31		
2.2.1 Rüsten der Maschine	31		
2.2.2 Einsatz von Isopropanol (IPA)	32		
2.2.3 Alkoholversatzstoffe – Feuchtmittel- zusätze	35		
2.2.4 Druckfarben	36		
2.2.5 Druckbestäubungspuder	37		

Bildnachweis:

Titel: Dagmar Brunk/BG ETEM

Seite 5: infografiker.com/BG ETEM

Seite 44: Kajetan Kandler/DGUV

Seite 47: Georgijevic/iStock.com-511811790

weitere: BG ETEM

Vorwort

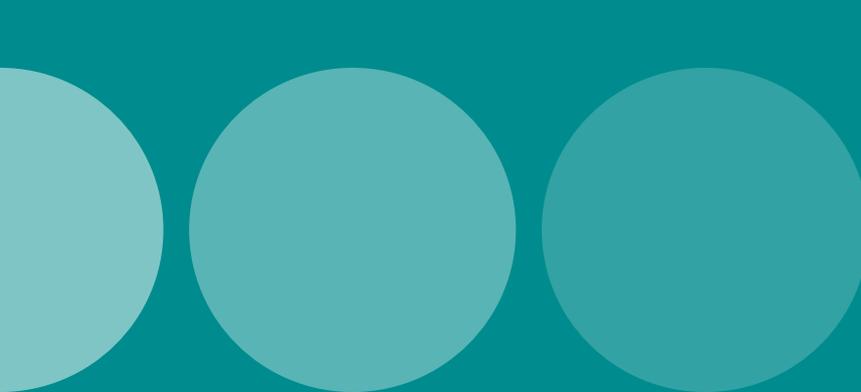
Diese Broschüre soll den Anwender im Offsetdruck über die richtige Verwendung von Arbeitsstoffen informieren, auf mögliche Gesundheitsgefahren und wie man sich vor ihnen schützen kann hinweisen, sowie die Möglichkeiten aufzeigen, weniger gefährliche Stoffe zu verwenden. Die Probleme durch chemische Produkte wie Lösemittel, Farben, Feuchtmittel etc. stehen dabei im Mittelpunkt. Gefahren durch Lärm, unsachgemäße Benutzung von Maschinen usw. werden in anderen Informationsschriften der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse behandelt.

Ziel der Präventionsarbeit unserer Berufsgenossenschaft ist, dass nur sichere Offsetdruckmaschinen auf dem Markt angeboten werden. Dadurch wird der Betreiber von weiteren Maßnahmen entlastet. Die führenden Hersteller von Offsetdruckmaschinen erfüllen üblicherweise die sicherheitstechnischen Anforderungen, u. a. zu erkennen an dem Zertifikat „GS – geprüfte Sicherheit“. Daher kann auf Hinweise zur sicherheitstechnischen Gestaltung der Druckmaschinen an dieser Stelle verzichtet werden. In Zweifelsfällen wenden Sie sich an einen Mitarbeiter Ihrer Berufsgenossenschaft.

Beim Druck und in der Papierverarbeitung können bedingt durch den Produktionsprozess physikalische, chemische und/oder biologische Emissionen auftreten. Hierzu gehören Lärm, Strahlung, Staub, Lösemitteldämpfe sowie Pilze und Keime. Diese Emissionen können sowohl für die Gesundheit der Mitarbeiter als auch für die Umwelt ein Problem darstellen.

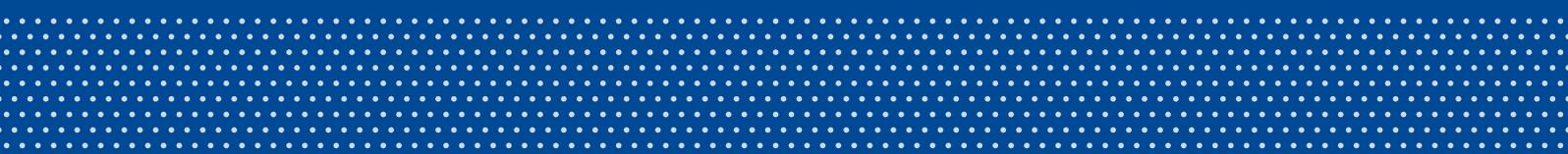
Emissionen kann man durch neue Technologien, emissionsarme Verfahren bei der Konstruktion, Ersatzstoffe und anderes mehr verringern. Verbesserte, emissionsarme Maschinen nehmen dabei eine zentrale Stellung ein. Die Berufsgenossenschaft fördert bereits seit dem Jahr 2000 besonders emissionsarme Technologien, indem ihre Prüf- und Zertifizierungsstelle Druck und Papierverarbeitung das Zertifikat „Emission geprüft“ für vorbildliche Lösungen, zum Beispiel bei Bogenoffsetdruckmaschinen, vergibt.

Der Schlüssel zum Erfolg ist jedoch das verantwortungsvolle Handeln des Anwenders. Es kommt darauf an, dass er entsprechend motiviert und geschult ist, um sowohl die geeigneten technischen als auch die chemischen Produktionsmittel gezielt auszuwählen und sachgerecht benutzen zu können.



1

Grundlagen

- 1.1 Gesundheitsgefahren durch Arbeitsstoffe
 - 1.2 Brand- und Explosionsgefahren
 - 1.3 Informationsquellen
- 

1.1 Gesundheitsgefahren durch Arbeitsstoffe

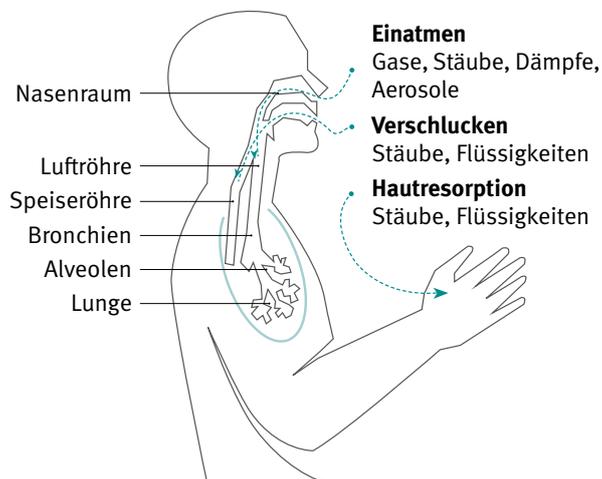
Um im Offsetdruck Druckerzeugnisse in der heute geforderten Qualität herzustellen, werden neben einer leistungsfähigen Druckmaschine und einem Bedruckstoff eine Vielzahl chemischer Arbeitsstoffe, wie Wasch- und Reinigungsmittel, Feuchtmittelzusätze, Druckbestäubungspuder und andere Hilfs-

mittel benötigt. Von diesen Stoffen können bei unsachgemäßer Verwendung Gesundheitsgefahren für den Menschen am Arbeitsplatz entstehen. Die möglichen Einwirkungen können dabei vielfältiger Natur sein; sie werden in den nachstehenden Abschnitten näher erläutert.

1.1.1 Aufnahmewege des menschlichen Körpers

Um sich richtig gegen die Gesundheitsgefahren, die von Arbeitsstoffen ausgehen können, zu schützen, müssen neben deren gefährlichen Eigenschaften auch die möglichen Aufnahmewege in den menschlichen Körper betrachtet werden. Denn zu einer Gefährdung kann es erst dann kommen, wenn Gefahrstoffe in den Körper aufgenommen werden.

Der Mensch kann Stoffe auf dreierlei Wegen aufnehmen: durch Einatmen (inhalativ), durch die Haut (dermal) und durch Verschlucken (oral).



Aufnahme eines Arbeitsstoffes durch Einatmen

Das Einatmen von Gefahrstoffen hat die größte Bedeutung. Sind Gase wie Ozon, Dämpfe von Lösemitteln oder Aerosole wie Farb-, Lacknebel oder Stäube in der Raumluft vorhanden, werden diese mit der Atemluft eingeatmet. Sie dringen teilweise bis in die Lunge vor und können dort, wie der Sauerstoff, vom Blut aufgenommen werden. Gegen diese Belastungen der Atemluft kann man sich kaum bzw. nur sehr aufwändig mit einer Atemschutzmaske schützen.

Der beste Schutz vor solchen Belastungen besteht daher darin, beispielsweise den Lösemittelgehalt in der Atemluft durch den Einsatz von nicht beziehungsweise wenig verdunstenden Lösemitteln möglichst gering zu halten.

Technische Maßnahmen wie die Verringerung der Atemluftbelastung durch Absauganlagen sollten immer erst dann erfolgen, wenn der Austausch leicht flüchtiger Substanzen gegen schwerer flüchtige nicht möglich ist.

Generell sollten Arbeitsstoffe wie Lösemittel und Druckbestäubungspuder nur sparsam verwendet werden. Vorratsbehälter von Lösemitteln sind nach der Entnahme sofort wieder dicht zu verschließen. Dies trägt nicht nur entscheidend zur Verbesserung der Luftqualität bei, sondern spart darüber hinaus Geld und Ressourcen.

Aufnahme eines Arbeitsstoffes über die Haut

Der zweite wichtige Eintrittspfad von Gefahrstoffen in den menschlichen Körper ist über die Haut. Hautgängige (hautresorptive) Stoffe sind besonders kritisch zu betrachten, da diese oft unbemerkt auch durch die unverletzte Haut in den Körper gelangen. Die meisten Lösemittel im Offsetdruck gehören zur Klasse der sogenannten organischen Lösemittel. Diese werden zumeist gut über die Haut aufgenommen. Der Hautkontakt mit chemischen Arbeitsstoffen muss daher soweit wie möglich reduziert

werden. Das Tragen von geeigneten Schutzhandschuhen bietet hierbei den besten Schutz und sollte generell eine Selbstverständlichkeit bei der Verwendung von Chemikalien sein. Dass die Hände nicht mit diesen Lösemitteln gereinigt werden dürfen, versteht sich von selbst.

Aufnahme eines Arbeitsstoffes durch Verschlucken

Es kommt immer wieder vor, dass Stoffe verschluckt werden. Als Beispiel sei hier die orale

Aufnahme von Lösemitteln genannt, die sich in fetthaltigen Nahrungsmitteln, zum Beispiel in Butter, Wurst oder Käse, anreichern können. Daher dürfen keine Lebensmittel in Arbeitsräumen aufbewahrt werden, in denen mit Lösemitteln gearbeitet wird. Wegen der Verwechslungsgefahr dürfen außerdem keine Lösemittel oder andere chemische Arbeitsstoffe in Lebensmittelgefäße, etwa Getränkeflaschen, umgefüllt werden.

Grenzwerte

AGW

Der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) ist der Grenzwert für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum. Er gibt an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind.

Beispiel für einen AGW-Wert:

Isopropanol (IPA, Isopropylalkohol): $200 \text{ ml/m}^3 = 200 \text{ ppm}$. Oft wird die Einheitsangabe ppm (parts per million = Teile pro Million) an Stelle von ml/m^3 verwendet. Die Zahlenwerte sind dabei identisch. Daneben findet man als Angabe für den Luftgrenzwert für Isopropanol auch 500 mg/m^3 . Die Umrechnung zwischen den Einheiten mg/m^3 und ml/m^3 bzw. ppm ist für jeden Stoff spezifisch und kann nur bei Kenntnis der Dichte des betrachteten Stoffes erfolgen. Die Zahlenwerte sind daher üblicherweise nicht identisch. Ein hoher oder niedriger AGW-Wert gibt alleine noch keinen ausreichenden Anhaltspunkt über die potenzielle Gefährlichkeit eines Stoffes. Die Verdunstung spielt dabei ebenfalls eine wichtige Rolle. Ist diese zum Beispiel hoch, wird eine hohe Konzentration in der Luft sehr schnell erreicht werden.

Von Arbeitsmedizinern kann auch ein anderer Wert überprüft werden: der biologische Grenzwert **BGW** (vor dem 1. Januar 2005 als BAT-Wert, biologischer Arbeitsplatz-Toleranzwert, bezeichnet). Er gibt die höchstzulässige Konzentration eines Stoffes oder seines Abbauproduktes im Körper an, bei der im Allgemeinen die Gesundheit der Beschäftigten nicht beeinträchtigt wird.

1.1.2 Mögliche Gesundheitsgefahren

Einatmen

Große Mengen Lösemittel bewirken, einmal in den menschlichen Körper gelangt, eine akute Vergiftung. Diese kann sich in starken Schleimhautreizungen, Übelkeit und Schwindel äußern; sie kann jedoch auch Rauschzustände bis hin zur Narkose bewirken. Auch Schädigungen des Nervensystems, der Leber und der Nieren sind möglich.

Daneben können bei einer Langzeitbelastung durch bestimmte Lösemittelkonzentrationen chronische Schädigungen auftreten. Häufig sind

Beschwerden wie Müdigkeit, Kopfschmerzen, Gedächtnisschwund, die zunächst nicht auf die Lösemittelbelastung schließen lassen, die Folge.

Was sind jedoch „große“ oder „überhöhte“ Belastungen? Um eindeutige Grenzwerte aufzuzeigen, hat man arbeitsmedizinisch-toxikologisch begründete Luftgrenzwerte geschaffen, die nach Inkrafttreten der Gefahrstoffverordnung am 1. Januar 2005 als Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) bezeichnet werden. Der AGW gibt die zulässige Höchstgrenze der Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz an. Durch präzise, genau

festgelegte Messmethoden ist die Konzentration am Arbeitsplatz für die gängigen Lösemittel exakt feststellbar.

Nur dann, wenn die Belastung durch einen Stoff den Arbeitsplatzgrenzwert nicht überschreitet, ist der menschliche Körper in der Lage, die aufgenommenen Lösemittel ohne Nebenwirkungen über die Atemwege oder als Abbauprodukte über den Darm und die Nieren wieder abzugeben. So wird zum Beispiel auch das Lösemittel Ethanol („Alkohol“), das in alkoholischen Getränken enthalten ist, über die Atemwege – landläufig bekannt als „Fahne“ – und als Abbauprodukt über die Harnwege wieder abgegeben.

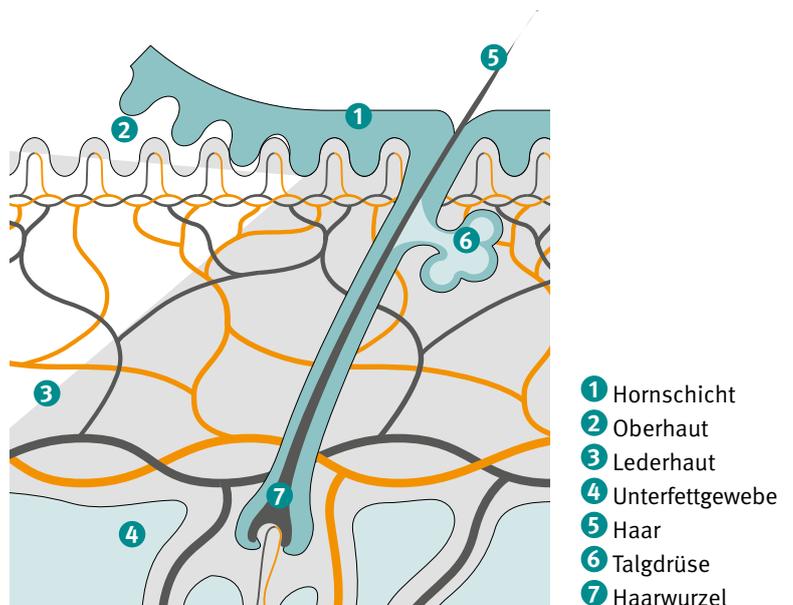
Hautkontakt

Arbeitsbedingte Hauterkrankungen nehmen seit Jahren einen Spitzenplatz unter den Verdachtsanzeigen auf eine Berufskrankheit ein. Hauterkrankungen, insbesondere Allergien, können problematisch sein, denn sie können unter Umständen erst nach jahrelangem Kontakt mit einem schädigenden Stoff auftreten. Ein Berufs- oder Arbeitsplatzwechsel ist dann häufig der einzige Ausweg.

Zu den häufigsten Hauterkrankungen zählen Abnutzungsdermatosen, die durch starke Abnutzung und Schädigung der oberen Hautschichten ausgelöst werden. Abnutzungsdermatosen sind in der Regel jedoch heilbar.

Daneben treten häufig allergische Kontaktekzeme auf. Diese Hauterkrankung wird durch Allergie auslösende Stoffe, die mit der Haut in Berührung kommen, hervorgerufen. Die Erkrankung wird begünstigt, wenn eine Hautschädigung, z. B. durch ständige ungeschützte Tätigkeiten mit Lösemitteln, vorliegt, aber auch bereits durch zu häufiges Händewaschen sowie lange Tragezeiten von flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen.

Eine Allergie gegen chemische Stoffe ist nicht angeboren, sie wird erworben. Es handelt sich dabei um eine Fehlreaktion, bei welcher der Körper auf bestimmte Stoffe reagiert, sogenannte Kontaktallergene. Zunächst findet nur eine unbemerkt ablaufende Sensibilisierung statt. Danach reichen bereits geringste Mengen dieser Stoffe aus, um eine starke Abwehrreaktion des Immunsystems mit heftigen Hautreaktionen hervorzurufen. Eine einmal erworbene Kontaktallergie ist im Allgemeinen nicht heilbar.



Querschnitt durch die Haut

Durch Berührung mit Lösemitteln verliert die Haut ihre schützende Fettschicht. Die darunterliegende Hornschicht wird als weißer Belag sichtbar. Damit verliert die Haut auch ihre Elastizität und den natürlichen Schutz gegen Fremdstoffe. Jetzt können Pilze und Bakterien in tiefere Hautschichten eindringen. Hautentzündungen und Ekzeme sind die Folge. Organische Lösemittel können auch normalerweise die Haut sehr schlecht durchdringende Stoffe äußerst effektiv über die Haut in den Körper transportieren.

Weitere Hautschädigungen können durch Kontakt mit Säuren, die zum Beispiel als Plattenreiniger Anwendung finden, oder Salzlösungen (z. B. Entwicklerkonzentrate) entstehen. All diese Stoffe zerstören aufgrund ihrer ätzenden und reizenden Wirkung zumindest den fetthaltigen Schutzfilm der Haut.

Besonders gefährdet ist die Bindehaut der Augen. Wie der Name schon sagt, ist auch die Bindehaut unserer Augen eine Haut. Sie ist jedoch in weitaus höherem Maße gefährdet, da jeder Spritzer etwa von Lösemitteln, Säuren oder Salzlösungen zu Entzündungen beziehungsweise dauerhaften Schäden führen kann. Spritzgefahr kann beim Umgießen von gebrauchten Entwicklern in die vorgesehenen Entsorgungsbehälter bestehen, oder dann, wenn etwa hoch liegende Walzen zu waschen sind.

Verschlucken

Bei Beachtung der vorgeschriebenen Hygienemaßnahmen (z. B. nicht Essen, Trinken, Rauchen oder Kaugummikauen an Arbeitsplätzen, an

denen mit Gefahrstoffen umgegangen wird) ist dieser Aufnahmeweg zu vernachlässigen, weshalb er an dieser Stelle auch nicht weiter betrachtet werden soll.

1.1.3 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Die Gefahrstoffverordnung verpflichtet den Unternehmer zur Beachtung und Anwendung einer Rangfolge von Schutzmaßnahmen, die sich mit dem Wort STOP einprägsam darstellen lassen. **STOP** steht hierbei für:

Substitution (Ersatz) gefährlicher Arbeitsstoffe

Technische Schutzmaßnahmen

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Persönliche Schutzmaßnahmen.

An erster Stelle muss zunächst die Suche nach weniger gefährlichen Ersatzstoffen stehen. Als Beispiel sei an dieser Stelle die Substitution von extrem, leicht und entzündbaren Wasch- und Reinigungsmitteln durch solche genannt, deren Flammpunkt oberhalb 60 °C liegt. Aber auch die Verwendung von Druckbestäubungspudern, die einen geringeren Feinkornanteil besitzen und damit weniger zur Verstaubung neigen, sei an dieser Stelle erwähnt.

Als technische Schutzmaßnahmen sind zum Beispiel automatische Wascheinrichtungen für Gummitücher, Druckzylinder und Farbwalzen in Offsetdruckmaschinen oder aber eine automatische Farbzuführung zu nennen. Diese Maßnahmen reduzieren nicht nur den Kontakt mit den dafür benötigten Arbeitsstoffen, sondern können zudem auch Geld sparen.

Als organisatorische Maßnahme ist zum Beispiel die regelmäßige Kontrolle des IPA-Gehaltes im Feuchtwasser zu nennen. Persönliche Schutzmaßnahmen, wie Atemschutzgeräte oder Chemikalienschutzhandschuhe, müssen immer dann ergriffen werden, wenn technische oder organisatorische Schutzmaßnahmen nicht ausreichen.

Expositionspfad Einatmen

Durch ein paar einfache Regeln kann die körperliche Belastung durch Einatmen von Lösemitteln am Arbeitsplatz gering gehalten sowie eine Schädigung der Gesundheit und der Umwelt vermieden werden.

Voraussetzung hierfür ist, dass die maximal zulässigen Konzentrationen der Lösemittel in der Luft am Arbeitsplatz deutlich unterschritten werden. Lösemitteldämpfe breiten sich sofort in der Atemluft aus, daher müssen alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, die Verdunstungsmenge möglichst gering zu halten und entstandene Dämpfe bereits am Entstehungsort zu entfernen.

Um dies zu erreichen, bedarf es in der Praxis, zum Beispiel beim Waschen des Gummituchs, eines möglichst sparsamen Gebrauchs des Lösemittel enthaltenden Waschmittels. Lösemittel verdunsten jedoch nicht nur während der Verarbeitung, sondern auch aus offenen Lösemittelbehältern und gebrauchten Putztüchern. Damit gefährdet man nicht nur sich selbst, sondern auch die Kollegen, die rundherum arbeiten, denn die Lösemitteldämpfe verbreiten sich im gesamten Arbeitsraum.

Regeln/Schutzmaßnahmen:

- Lösemittel sehr sparsam verwenden.
- Gebinde für Lösemittel und IPA immer mit dicht schließendem Deckel verschließen.
- Bei der Arbeit für ausreichende Durchlüftung sorgen.
- Gebrauchte Putztücher in einem Behälter mit dicht schließendem Deckel aufbewahren.

Die beste Schutzmaßnahme ist jedoch der Ersatz der leicht flüchtigen durch schwer flüchtige Wasch- und Reinigungsmittel, noch besser der Verzicht auf solche Mittel, wo immer dies möglich ist.

RANGORDNUNG DER SCHUTZMAßNAHMEN

1	Beseitigung bzw. Verminderung der Gefahr durch Einsatz eines ungefährlichen Ersatzstoffes	
2	Isolierung der Gefahr durch Wahl eines emissionsarmen, z. B. geschlossenen Arbeitsverfahrens (Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe können nicht frei werden, auch ein Hautkontakt wird ausgeschlossen)	
3	Absaugung frei werdender Gefahrstoffe an der Austritts- oder Entstehungsstelle	
4	Lüftungsmaßnahmen im Raum als Ergänzung zur Absaugung an der Entstehungsstelle (Zu- und Abluft im Raum zum Ausgleich der Luftbilanz)	
5	Persönliche Schutzausrüstung, z. B. Schutzhandschuhe, Schutzkleidung, Atemschutz	

Hautkontakt

Schutzhandschuhe: Die Hände sind unsere wichtigsten „Werkzeuge“, das gilt insbesondere am Arbeitsplatz. Bei möglichem Hautkontakt mit Arbeitsstoffen ist es daher unverzichtbar, Chemikalienschutzhandschuhe zu tragen. Der Handschuh muss als Chemikalienschutzhandschuh deklariert und für die durchzuführenden Arbeiten geeignet sein. Chemikalienschutzhandschuhe lassen sich leicht anhand der Kennzeichnung nach der Europeanorm EN 374 erkennen:

Die Kennzeichnung muss das Piktogramm für Chemikalienschutzhandschuhe beinhalten sowie die CE-Kennzeichnung und die Kennnummer der Prüfstelle, die den Handschuh geprüft hat. Unterhalb des Piktogramms können zudem unterschiedliche Buchstaben bzw. Buchstabenkombinationen erscheinen, aus denen die Prüfchemikalien hervorgehen, gegen die der Handschuh getestet wurde. So steht etwa der Großbuchstabe „B“ in diesem Zusammenhang für das Lösemittel Aceton.

Ob ein Schutzhandschuh für den Verwendungszweck geeignet ist, hängt in erster Linie von den Stoffen/Gemischen ab, mit denen man umgeht. Chemische Stoffe können auch das Handschuhmaterial durchdringen und somit auf die Haut gelangen. Deshalb muss ein gegen die verwen-

deten Stoffe möglichst widerstandsfähiges Handschuhmaterial ausgewählt werden: Für die richtige Auswahl kann das Sicherheitsdatenblatt herangezogen werden oder aber man befragt den Hersteller bzw. Lieferant des Arbeitsstoffes.

- Handschuhe müssen passen – Insbesondere überstehende, zu lange Fingerspitzen stellen eine Gefahr dar: Sie können leicht – auch bei ordnungsgemäßem Arbeiten – in den Spalt zwischen Fingerschutzstange und Zylinder geraten und die Finger in den Gefahrenbereich ziehen. Schwere Quetschungen der Fingerringe können die Folge sein.
- Handschuhlänge – Die Länge der Handschuhe richtet sich nach der jeweiligen Tätigkeit. Beim Arbeiten mit sehr aggressiven Flüssigkeiten, und wenn man mit den Händen in die Flüssigkeit eintaucht, müssen Handschuhe mit langen Stulpen benutzt werden, da sonst Spritzer der Produkte in die Handschuhe gelangen können. Beim Waschen der Zylinder über Kopf ist es günstig, den oberen Rand der Stulpen kurz umzuschlagen. In dem so entstehenden Rand bleiben Tropfen, die vom Handschuh ablaufen, hängen und gelangen nicht auf den ungeschützten Unterarm.
- Trocknen der Handschuhe – Natürlich sollte man nur mit sauberen Händen Schutzhand-



Piktogramm



CE-Kennzeichnung

0299

Prüfstellen-Kennnummer

schuhe anziehen, um eine innere Verunreinigung zu vermeiden. Einer der großen Nachteile der Schutzhandschuhe besteht zweifellos darin, dass nach einer bestimmten Tragedauer die Hand durch Schwitzen feucht wird. Zur Bindung und Reduzierung von Handschweiß können entweder Unterziehhandschuhe aus Baumwolle oder auf der Innenseite beschichtete Handschuhe getragen werden. Die verwendeten Handschuhe sollen nach dem Gebrauch zur Trocknung aufgestülpt werden, so dass die Luft ungehindert in den Innenteil gelangen kann.

- **Gebrauchsdauer** – Naturgemäß dringen die eingesetzten Chemikalien nach einer bestimmten Gebrauchsdauer der Handschuhe durch das Handschuhmaterial hindurch. Die Gebrauchsdauer ist demnach auch bei sorgfältiger Behandlung der Handschuhe begrenzt. Genauere Auskünfte hierüber kann der Hersteller erteilen. Nach jedem Gebrauch sollten äußere Verschmutzungen durch Lösemittel oder andere chemische Stoffe mit einem trockenen Lappen abgewischt und getrocknet werden. Dadurch wird erstens die Verunreinigung des Aufbewahrungsortes der Handschuhe vermieden, und es wird zweitens die Haltbarkeit der Handschuhe erhöht.
- **Defekte Handschuhe** – Wie für jedes andere Körperschutzmittel gilt auch bei Schutzhandschuhen der Grundsatz: Beim kleinsten Riss oder Loch den Handschuh nicht mehr verwenden. Denn die eingedrungenen Chemikalien, zum Beispiel Lösemittel, reagieren besonders aggressiv und schädigend, wenn sie mit der feuchten, schwitzenden Haut im Innern der Handschuhe in Berührung kommen. Die Schutzwirkung des Handschuhs wird dadurch nicht nur aufgehoben, sondern die schädigende Wirkung der Chemikalien wird sogar noch verstärkt. Beschädigte, aufgequollene oder innen verschmutzte Handschuhe müssen daher umgehend ersetzt werden.



Gebotszeichen für Schutzhandschuhe, Hautschutzmittel und Hände waschen

Welcher Handschuh ist der richtige?

Aufgrund der Vielzahl der Arbeitsstoffe an einem einzelnen Arbeitsplatz ist die Auswahl geeigneter Schutzhandschuhe und Hautschutzmittel zum Teil schwierig. Zur Erleichterung dieser Auswahl hat die BG ETEM ein Online-Portal Hand- und Hautschutz entwickelt, das die rasche und komfortable Suche nach Handschuhen sowie nach Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemitteln ermöglicht, die in der Druck- und papierverarbeitenden Industrie eingesetzt werden können. Das Portal ist eine Datenbank, die kontinuierlich online durch Daten der Hersteller und Lieferanten von Druckmaschinen, Wasch-, Hautmitteln und Handschuhen sowie Informationen der BG ETEM aktualisiert wird. Neben Informationen zu Produkten und Angaben zu den Lieferanten enthält das Modul weitere wichtige Dokumente zum Hand- und Hautschutz. Diese können angezeigt, ausgedruckt und heruntergeladen werden. Das Online-Portal ist abrufbar unter <https://hautschutz.bgetem.de>.

Hautschutz, Hautpflege und Hautreinigung

Ein Schutz der Haut wird in erster Linie durch das Tragen von Schutzhandschuhen ermöglicht. Bei Tätigkeiten mit schwach hautschädigenden Stoffen kann dies auch durch die Anwendung von Hautschutzmitteln erreicht werden. Geeignete Hautschutzmittel vermindern Irritationen durch Arbeitsstoffe. Die Reinigungspräparate sollen so hautschonend wie möglich sein und beispielsweise keine scharfkantigen Reibkörper und keine Lösemittel enthalten. Dadurch können zusätzliche Hautbelastungen oder gar Hautschäden durch das Reinigungspräparat vermieden werden. Hautpflegepräparate geben der Haut die Möglichkeit zur Regeneration.

Deshalb ist die Hautpflege nach der Arbeit beziehungsweise nach intensiver Hautreinigung oder vor längeren Arbeitspausen genauso wichtig wie die Durchführung von Hautschutzmaßnahmen vor jedem Arbeitsbeginn. Bei konsequenter Anwendung aller genannten Maßnahmen wird die Hautgesundheit gefördert und das Risiko einer Hauterkrankung deutlich verringert. Beim Auftreten von Hautproblemen oder bei speziellen Fragestellungen sollte der Haut-beziehungsweise Betriebsarzt befragt werden.

Schutz der Augen

Besteht beim Arbeiten mit Chemikalien Spritzgefahr, dann muss eine Schutzbrille getragen wer-

den. Dabei ist darauf zu achten, dass die Schutzbrille auch seitlich und oben geschlossen ist, um einen ausreichenden Schutz zu gewährleisten.

Auch für Brillenträger gibt es geeignete Schutzbrillen zum Tragen über der normalen Sehbrille. Der Bezug ist über den technischen Fachhandel möglich.

Allergene

Als Allergene werden Stoffe bezeichnet, die nach der Gefahrstoffverordnung als sensibilisierend eingestuft sind. Diese Stoffe sind mit den Gefahrenhinweisen H317 „Kann allergische Hautreaktionen verursachen“ und/oder H334 „Kann beim Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen“ in Gemischen ab einer Konzentration von 1 % zu kennzeichnen und ab 0,1 % auf dem Etikett und im Sicherheitsdatenblatt anzugeben.

1.1.4 Vermeidung allergischer Erkrankungen

Um berufsbedingte allergische Erkrankungen zu vermeiden, sollte die nachfolgende Rangfolge der Schutzmaßnahmen beachtet werden:

1. Substitution (Ersatz) der sensibilisierenden Arbeitsstoffe.
2. Verringerung des Kontaktes durch technische Maßnahmen, zum Beispiel geschlossene Anlagen, Absaueinrichtungen oder technische Lüftungen; Vermeidung von Staub- oder Aerosolbildung (Farb- und Lacknebel)
3. Verringerung des Kontakts durch organisatorische Maßnahmen.
4. Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen und/oder Schutzbrille.
5. Verwendung geeigneter Hautschutzmittel.
6. In besonderen Fällen: Verwenden von Atemschutzmasken.
7. Arbeitsmedizinische Vorsorge, bei Bedarf kombiniert mit dem zutreffenden berufsgenossenschaftlichen arbeitsmedizinischen Grundsatz.

ÜBERBLICK ÜBER DIE AM HÄUFIGSTEN VORKOMMENDEN ALLERGENE IM BEREICH OFFSETDRUCK

Bereich	Allergen	Vorkommen z. B. in ...	Sensibilisierend auf ...	Schutzmaßnahmen
Druckerei – Allgemein	Kolophonium	Druckfarben, Papierstaub	Haut, Atemwege	Schutzhandschuhe, regelmäßige Reinigung
Bogenoffset	Cobalt(II)-Salze	Trockenmittel im Feuchtwasser	Haut, Atemwege	Ersatzstoffe verwenden, Einsatz nur in begründeten Ausnahmefällen mit Schutzhandschuhen
	Hydrochinon	Druckfarben	Haut	Schutzhandschuhe
	Butylhydroxytoluol (BHT)	Druckfarbe, Antihautmittel	Haut	Schutzhandschuhe
	Chlormethylisothiazolinon, Benzisothiazolinon, Octylisothiazolinon, Bronopol, Chloracetamid	Konservierungsmittel in Feuchtwasser, Platten-gummierung	Haut	Schutzhandschuhe
	Terpentin	ggf. in Farblösern	Haut	Schutzhandschuhe
UV-Druck	Acrylate	UV-Farben/-Lacke, Hybridfarben/-Lacke, Farbnebel	Haut, Atemwege	Schutzhandschuhe, Absaugvorrichtungen
Weiterverarbeitung	Kolophonium	Papierstaub, synth. Kleber	Haut, Atemwege	Schutzhandschuhe, regelmäßiges Reinigen
	Isocyanate	2-Komponenten Folienkaschierung, 1- und 2-Komponenten PUR-Kleber	Haut, Atemwege	Objektabsaugung, Raumlüftung, Schutzhandschuhe, ggf. Atemschutz
	Chlormethylisothiazolinon, Benzisothiazolinon, Octylisothiazolinon, Bronopol, Chloracetamid	Dispersionskleber	Haut	Schutzhandschuhe

1.2 Brand- und Explosionsgefahren

1.2.1 Einteilung brennbarer Flüssigkeiten nach dem Flammpunkt

Die meisten in der Druckindustrie verwendeten Lösemittel sind brennbar. Aus der Praxis ist den Meisten jedoch bereits bekannt, dass sich die Lösemittel hinsichtlich ihrer Brennbarkeit unterscheiden. Die einen flammen bei Annäherung einer Zündquelle sofort stark auf, andere brennen erst, wenn man sie erhitzt oder sie auf einem Putztuch verteilt sind.

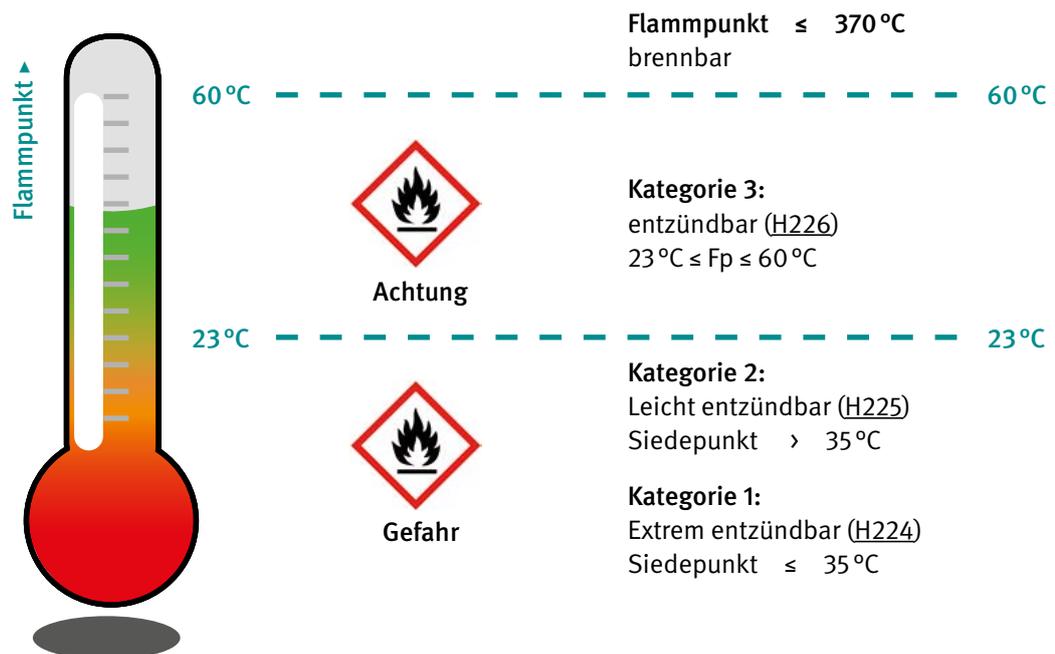
Ausschlaggebend für die Zündbarkeit einer Flüssigkeit ist deren Flammpunkt. Er dient als Maß für die Feuergefährlichkeit einer brennbaren Flüssigkeit. Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur eines Lösemittels, bei der sich über seiner Oberfläche Dämpfe in solcher Menge entwickeln (so viel Lösemittel verdampft), dass deren Gemisch mit Luft durch eine Zündquelle, etwa eine Flamme oder einen Funken, gezündet werden kann.

Je niedriger der Flammpunkt liegt, desto leichter ist die Flüssigkeit entzündbar. Liegt er unterhalb der Raumtemperatur, ist bei normaler Umgebungstemperatur jederzeit ein Entzünden, z. B. durch einen Funken, möglich.

Besonders gefährlich sind demgemäß extrem entzündbare, leicht entzündbare und entzündbare Flüssigkeiten wie Spezialbenzine, Testbenzine, Ethanol, Isopropanol oder Aceton.

Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt oberhalb von 60 °C werden nicht gesondert gekennzeichnet.

Waschmittel auf Kohlenwasserstoff-Basis, die sehr langsam verdunsten (Flammpunkt > 100 °C) sowie die sogenannten Reinigungsöle sind nicht kennzeichnungspflichtig. Im Sicherheitsdatenblatt ist deren Flammpunkt allerdings anzugeben.



1.2.2 Brand- und Explosionsgefahren in der Praxis

Eine Verbrennung ist eine chemische Reaktion. Der brennbare Stoff verbindet sich mit dem Sauerstoff der Luft. Es entstehen neue, stabile Verbindungen, zum Beispiel Wasser oder Kohlendioxid. Bei der Verbrennung läuft diese Reaktion langsam ab, da immer wieder neuer brennbarer Stoff mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung kommen muss. So muss zum Beispiel aus einem Behälter mit Lösemittel zunächst genügend Lösemittel verdampfen und sich mit dem Sauerstoff der Luft vermischen, damit dieser Dampf über der Lösemitteloberfläche brennen kann.

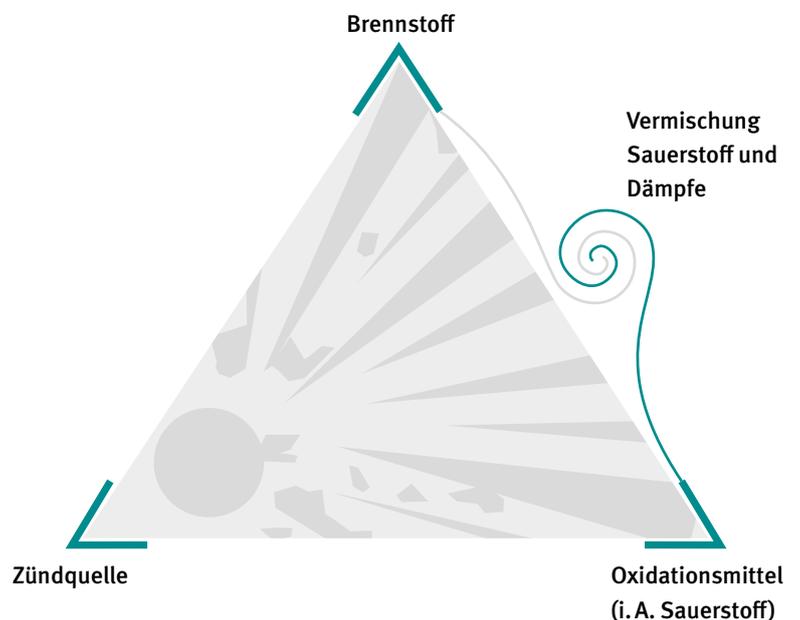
Bei einer Explosion läuft dieser Verbrennungsvorgang blitzschnell ab. Im Gegensatz zur Verbrennung sind hier die Dämpfe bereits in einem günstigen Verhältnis (innerhalb der Explosionsgrenzen, siehe unten) mit dem Sauerstoff der Luft vermischt. Es bedarf nur einer wirksamen Zündquelle und die Reaktion kann umgehend erfolgen. Befindet sich das entzündete Gemisch in einem geschlossenen Gefäß, zum Beispiel in einem Fass, entsteht dabei ein derartig hoher Druck, dass das Gefäß platzt. In diesem Fall spricht man von einer Explosion. Findet eine solche schlagartige Verbrennung in einem offenen Gefäß statt, spricht man von einer Verpuffung. Der Unterschied zwischen einem Brand auf der einen und einer Explosion beziehungsweise Verpuffung auf der anderen Seite besteht demnach nur darin, dass beim Brand der chemische Vorgang wesentlich langsamer abläuft, während dies sowohl bei der Verpuffung als auch bei der Explosion sehr schnell vor sich geht.

Damit eine Explosion überhaupt auftreten kann, müssen zunächst der Brennstoff, ein Oxidationsmittel (im Allgemeinen der Sauerstoff aus der Luft) und eine Zündquelle mit ausreichender Energie vorhanden sein. Dies wird im sogenannten Explosionsdreieck dargestellt. Zusätzlich müssen der Brennstoff und das Oxidationsmittel innig miteinander vermischt sein und der Brennstoff muss in bestimmten Konzentrationen in diesem Oxidationsmittel vorhanden sein.

Die niedrigste Konzentration, bei der ein Gemisch gerade noch gezündet werden kann, wird als untere Explosionsgrenze (UEG) bezeichnet. Unterhalb dieser Konzentrationsgrenze kann keine Explosion stattfinden, da das Gemisch zu mager ist.

Die Konzentration, oberhalb derer eine Explosion des Gemisches nicht mehr möglich ist, wird entsprechend obere Explosionsgrenze (OEG) genannt; hier ist das Gemisch zu fett. Der Konzentrationsbereich zwischen UEG und OEG wird als Explosionsbereich bezeichnet.

Diese Aussagen sind zunächst unabhängig von der Tatsache, ob es sich bei dem Brennstoff um ein Gas, eine Flüssigkeit oder einen Feststoff handelt.



Lösemittel

Voraussetzung für eine Explosion oder Verpuffung ist, dass genügend entzündliche Dämpfe vorhanden sind. Das ist der Fall, wenn die Temperatur des Lösemittels in der Nähe seines Flammpunktes oder darüber liegt, so dass ausreichend Flüssigkeit verdampfen kann, oder wenn eine sehr große Oberfläche, etwa ein Putztuch, mit dem Lösemittel benetzt ist. Leicht entzündbare Lösemittel, wie Isopropanol, mit einem niedrigen Flammpunkt können daher bereits bei Raumtemperatur verpuffen oder explodieren. Zwar sind glücklicherweise Explosionen selten, leider jedoch auch nicht auszuschließen. Es ist eine Frage des Mischungsverhältnisses Lösemittel/Luft, wie die Reaktion nach einer Zündung abläuft: als Brand, als Verpuffung oder als Explosion. Dass Verpuffungen oder Explosionen wesentlich seltener als Brände auftreten, hängt allein damit zusammen, dass der explosionsgefährliche Mischungsbereich für die meisten im Druckbereich verwendeten Lösemittel, also der Bereich zwischen UEG und OEG, relativ klein ist. Allein dieser Tatsache ist es zu verdanken, dass die meisten Entzündungen zum Beispiel von Isopropanol als Brände und nicht als Verpuffungen ablaufen.

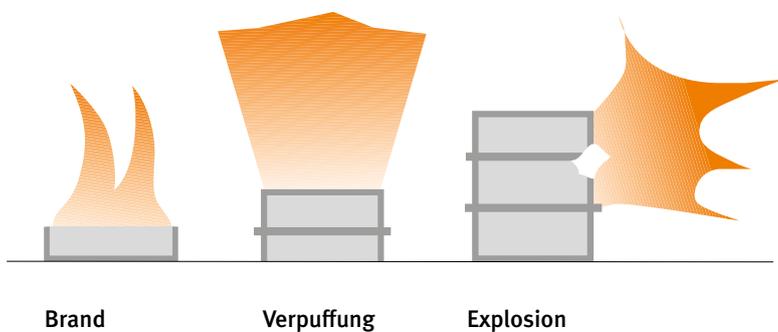
Staub

Handelt es sich bei dem Brennstoff um einen Staub, etwa abgelagerter Papierstaub oder organische Druckbestäubungspuder aus Stärke, gibt es eine ganze Reihe von Kenngrößen, die die Explosionsfähigkeit bestimmen. Die mit Abstand wichtigste Stoffeigenschaft ist die Korngröße. Als Faustregel kann vereinfacht gesagt werden, dass nahezu jeder organische Stoff, wenn er nur fein genug gemahlen ist, staubexplosionsfähig ist.

Ein weiteres Charakteristikum von Staubexplosionen ist die Sekundärexplosion. Durch die sogenannte Primärexplosion wird als Folge weiterer abgelagerter Staub aufgewirbelt, der durch die sich fortpflanzende Flammenfront der ersten Explosion nun seinerseits gezündet wird. Derartige Sekundärexplosionen sind in ihren Auswirkungen oftmals gravierender als die Primärexplosion.

Die Konzentration kann sich durch Aufwirbelung oder durch Absetzen von Staub kurzzeitig stark verändern. Es ist zum Beispiel möglich, dass durch Aufwirbelung von Staubablagerungen plötzlich eine explosionsfähige Atmosphäre in gefahrdrohender Menge entsteht. In Gegenwart größerer Mengen abgelagerter Stäube ist daher stets mit Explosionsgefahr zu rechnen.

Um die Gefahr einer möglichen Staubexplosion in Offsetdruckereien zu vermeiden, sollten nach Möglichkeit Absauganlagen an den wichtigsten Staub-Entstehungsstellen (unter anderem in Falzapparaten, im Auslagebereich hinter der Bestäubungseinheit etc.) eingesetzt werden. Das Reinigen von „verstaubten“ Maschinenteilen und deren Umgebung sollte auf jeden Fall regelmäßig durch Absaugen geschehen; bei einer Reinigung durch Abblasen wird der Staub lediglich in der Umgebung verteilt und zudem aufgewirbelt.



1.2.3 Brand- und Explosionsschutz

Die erste und wichtigste Maßnahme besteht darin, wo immer es möglich ist, extrem, leicht und entzündbare Lösemittel zu ersetzen. Extrem beziehungsweise leicht entzündbare Lösemittel sind als Waschmittel im Offsetdruck nicht mehr zulässig. Entzündbare Lösemittel mit einem Flammpunkt von mehr als 40 °C können allenfalls bei sogenannten Altmaschinen (Baujahr vor 1995) Verwendung finden. Hierbei ist es jedoch erforderlich, technisch nachzuweisen, dass Lösemittel mit einem Flammpunkt oberhalb von 60 °C nicht die geforderte Reinigungswirkung erzielen. Dies gilt auch für die Verwendung kleiner Mengen sogenannter Farblöser beziehungsweise Farbfresser, die in aller Regel als entzündbar oder gar leicht entzündbar gekennzeichnet sind. Damit ist die Brand- und Explosionsgefahr durch Wasch- und Reinigungsmittel nahezu ausgeschaltet.

Prinzipiell müssen bei der Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich des Brand- und Explosionsschutzes immer primäre und sekundäre Maßnahmen in Betracht gezogen werden.

Auswahl von Maßnahmen des primären Explosionsschutzes:

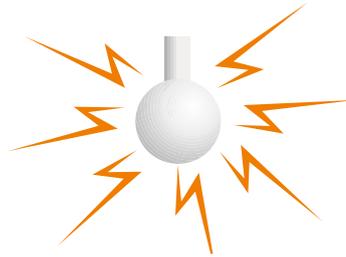
- Substitution (Ersatz des brennbaren Stoffes durch einen nicht brennbaren Stoff beziehungsweise Verwendung von Stoffen mit einem Flammpunkt 15 °C oberhalb der höchsten zu erwartenden Betriebstemperatur)
- Inertisierung (ausreichende Reduzierung von Luftsauerstoff durch – reaktionsträge – Gase wie Stickstoff, Edelgase etc.)
- Konzentrationsbegrenzung (auftretende Konzentrationen unterhalb der UEG)
- Vermeidung von Staubablagerungen durch Erfassung oder Reinigung (austretenden Staub sofort wegsaugen, regelmäßige beziehungsweise situationsbezogene Reinigung).



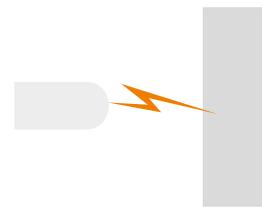
Feuer, offene Flammen, Glimmnester



Mechanisch erzeugte Funken



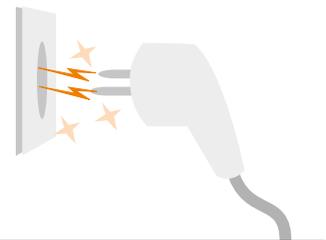
Statische Elektrizität: Büschelentladung



Funkenentladung



Heiße Oberflächen



Elektrisch erzeugte Funken

Auswahl von Maßnahmen des sekundären Explosionsschutzes:

- Vermeidung von offenem Feuer, Rauchen, Schweißen, Arbeiten mit Funken ziehenden Geräten.
- Einsatz von explosionsgeschützten elektrischen und nicht elektrischen Betriebsmitteln.
- Benutzung von funkenarmen Werkzeugen (zum Beispiel aus Messing).
- Ausschluss elektrostatischer Aufladung durch Erdung, leitfähige Geräte, leitfähige Kleidung.

Richtige Lagerung brennbarer Flüssigkeiten

Die genannten Brand- und Explosionsgefahren erfordern auch Sicherheitsmaßnahmen für die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von weniger als 60 °C:

- Lösemittel mit einem Flammpunkt von weniger als 60 °C dürfen nur in entsprechend vorschriftsmäßig ausgerüsteten Räumen gelagert werden. Sie müssen gekennzeichnet und abgeschlossen sein und dürfen nur von befugten Personen betreten werden. Das Abstellen von anderen Gegenständen in diesen Räumen ist unzulässig. Für die Lagerung kleinerer Mengen bieten auch „Sicherheitsschränke“ eine gute Lösung. Diese können Mengen bis zu 200 Litern aufnehmen und im Arbeitsraum selbst aufgestellt werden.
- An oder in der Nähe der Arbeitsplätze dürfen brennbare Stoffe nur in einer Menge gelagert werden, die für den Fortgang der Arbeit erforderlich ist (das entspricht in der Regel dem Schicht- bzw. Tagesbedarf).
- Die Lösemittel dürfen am Arbeitsplatz nur in dafür vorgesehenen Behältern bereitgehalten werden.
- Nach Gebrauch Deckel der Lösemittelbehälter dicht geschlossen halten, da sonst ständig Lösemittel verdunstet.
- Lösemittelabfälle dürfen nicht in den Abfluss geschüttet werden (Explosionsgefahr). Sie sind entsprechend der Betriebsanweisungen vorschriftsmäßig zu sammeln.
- Leere Lösemittelkanister müssen aus dem Arbeitsraum entfernt werden. Auch in vermeintlich leeren Gebinden befinden sich immer noch genügend Lösemitteldämpfe, die ein gefährliches, explosionsfähiges Gemisch bilden können.

Vermeidung von Zündquellen

Elektrostatische Aufladung

Elektrostatische Aufladungen entstehen auch durch mechanische Trennung von festen oder flüssigen Stoffen, also bei der Reibung fester Stoffe, beim Abrollen einer Materialbahn von einer Rolle, beim Strömen oder Sprühen von Flüssigkeiten. Die Vorgänge bewirken durch Ladungstrennung unterschiedliche elektrische Ladungen auf Gegenständen. Werden die Gegenstände angenähert, tritt ein Ladungsausgleich in Form eines elektrischen Funkens auf. Dieser Funke genügt im Allgemeinen, um zum Beispiel ein vorhandenes Isopropanol/Luft-Gemisch zu entzünden. Die Gefahr der Bildung elektrostatischer Aufladung besteht in Druckereien oftmals durch Reibung mit ungeeigneten Putztüchern, aber auch durch das Umgießen von Isopropanol in isolierende Behälter. Kunststoffbehälter sind dann zulässig, wenn sie elektrostatisch ausreichend leitfähig sind und ein entsprechendes Prüfzeichen (Ex El Stat) tragen.

Schutzmaßnahmen:

- Nur geeignete, für den Verwendungszweck vorgesehene Putztücher verwenden.
- Beim Umfüllen oder Entleeren müssen die Behälter, Pumpen, Trichter, Saugrohre (z. B. bei kontinuierlicher Entnahme), Aufstellort etc. geerdet werden.
- Kunststoffbehälter mit einem Volumen von mehr als 5 Liter sind nur dann zulässig, wenn sie elektrostatisch ausreichend leitfähig sind, geprüft und ein entsprechendes Prüfzeichen (z. B. „ExELStat“) tragen.

Funkenbildung durch elektrischen Strom

Bei jedem Schaltvorgang entsteht ein elektrischer Funke: beim Einschalten des Maschinenantriebs, beim Tasten etc. Die Energie dieses Funkens reicht in der Regel aus, ein zündfähiges Benzin/Luft-Gemisch zu zünden.

Wie die Praxis zeigt, kommt diesen Zündquellen eine besondere Bedeutung zu. Bei vielen Reinigungsarbeiten sind Maschinenbewegungen mit Hilfe des elektrischen Antriebs erforderlich. Hier hilft eine gute Durchlüftung sowie eine Umstellung auf Wasch- und Reinigungsmittel mit einem Flammpunkt von mehr als 60 °C.

Beleuchtung

Bei der Beleuchtung muss durch sachgerechte Installation sichergestellt sein, dass es zu keiner Überhitzung der angrenzenden Materialien durch Leuchten kommt. Nicht zu unterschätzende Brandgefahren können von Halogen-Leuchten ausgehen. Durch falsche Montage von Niedervolt-Leuchten, etwa durch lange, blanke Zuleitungen, kann es durch Kurzschluss zum Brand kommen. 300 bis 500 Watt leistende Deckenfluter werden in unmittelbarer Nähe des Leuchtkörpers sehr heiß. Auch hier besteht Brandgefahr. Es besteht außerdem die Gefahr, dass Leuchtkörper zerstört werden. Herabfallende heiße oder gar glühende Teile können ebenfalls einen Brand auslösen. Befinden sich brennbare Materialien unter den Leuchtmitteln, müssen diese so beschaffen sein, dass keine Teile herabfallen können.

Reparaturarbeiten

Eine Reihe von Reparaturarbeiten sind mit erhöhter Brandgefahr verbunden und deshalb unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen durchzuführen. Hierzu zählen Schweißen, Trennschleifen und Ähnliches. Werden Fremdfirmen hierfür beauftragt, dann müssen die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen genau abgestimmt werden. Die Hoffnung, dass der beauftragte Handwerker sich sicherheitsbewusst verhalten wird, ist leider nicht immer zutreffend.

Rauchverbot

Auch bei Arbeiten mit Wasch- und Reinigungsmitteln mit einem Flammpunkt von mehr als 60 °C gilt ein Rauchverbot. Nicht nur allein wegen der Brand-, sondern auch der Gesundheitsgefahr.

Handhabung von Feuerlöschern

Für die Bereitstellung einer ausreichenden Anzahl von Feuerlöschern hat der Betrieb zu sorgen. Jeder Beschäftigte sollte sich über den jeweiligen Standort im Klaren sein und sich über die Handhabung informieren. Im Ernstfall kann es von entscheidender Bedeutung sein, ob man den Feuerlöscher sofort findet und in der Lage ist, diesen ohne Zeitverzug richtig einzusetzen. Sinnvoll ist es, praktische Brandschutzübungen, die von den Geräteherstellern angeboten werden, durchzuführen.

Man sollte sich auch darüber informieren, wo sich die Feuermeldeeinrichtungen befinden und wie diese zu handhaben sind.



Auch bei Arbeiten mit Wasch- und Reinigungsmitteln mit einem Flammpunkt von mehr als 60 °C gilt ein Rauchverbot.

1.3 Informationsquellen

1.3.1 Arbeitsstoff oder Gefahrstoff?

Der Begriff des Arbeitsstoffes ist sehr weit gefasst. Er beinhaltet zum einen Gefahrstoffe im Sinne des Chemikaliengesetzes, schließt aber auch alle weiteren vorkommenden Hilfsstoffe ein, wie Papier, Druckbestäubungspuder etc.

Für den Anwender ist es häufig nicht einfach zu entscheiden, ob es sich bei der Verwendung eines Arbeitsstoffes in seinem Betrieb um einen Gefahrstoff handelt oder nicht. Denn nicht jeder

Stoff, der im Betrieb verwendet oder verarbeitet wird, ist ein Gefahrstoff. Gefahrstoffe im Sinne der Gefahrstoffverordnung sind:

1. Stoffe und Gemische mit Gefahrstoffkennzeichnung
2. Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, die explosionsfähig sind
3. Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, aus denen bei der Herstellung oder Verwendung Stoffe nach Nummer 1 oder Nummer 2 entstehen oder freigesetzt werden
4. Stoffe und Gemische, die die Kriterien nach den Nummern 1 bis 3 nicht erfüllen, aber auf Grund ihrer physikalisch-chemischen, chemischen oder toxischen Eigenschaften und der Art und Weise, wie sie am Arbeitsplatz vorhanden sind oder verwendet werden, die Gesundheit und die Sicherheit der Beschäftigten gefährden können
5. alle Stoffe, denen ein Arbeitsplatzgrenzwert zugeordnet ist.



1.3.2 Kennzeichnung

Die in unserer Branche verwendeten Arbeitsstoffe (z. B. Reinigungsmittel) sind in den meisten Fällen als Gefahrstoff eingestuft.

Bitte beachten: Auf der Kennzeichnung des Gebindes sind nur die wichtigsten Gefahren aufgeführt. So sind beispielsweise solche

Schutzmaßnahmen, die bei der Verwendung von Chemikalien immer zu berücksichtigen sind, nicht aufgeführt, etwa Hinweise auf den richtigen Hand- und Hautschutz.

CLP-Verordnung

Das Global Harmonisierte System (GHS) zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien bringt weltweit ein einheitliches System für die Einstufung der Gefahren, die von Chemikalien ausgehen können, sowie für die Gefahrenkommunikation durch die Verwendung gleicher Kennzeichnungselemente. Was bedeutet GHS für den Umgang mit Arbeitsstoffen im Betrieb?

Das Global Harmonisierte System ist von der Europäischen Union als CLP-Verordnung ((EG) Nr. 1272/2008) umgesetzt worden und ist nach seinem Inkrafttreten als europäisches Recht in allen Mitgliedsstaaten seit Anfang 2009 direkt gültig. Durch die CLP-Verordnung werden Gefahrstoffe Gefahrklassen zugeordnet, die mit den Gefahrklassen für Gefahrgüter vergleichbar sind.

Die Gefahrklassen werden zusätzlich in Gefahrenkategorien unterteilt, die im Allgemeinen eine Abstufung der Stärke der jeweiligen Gefahr darstellen. Diese Kategorien stimmen in der Regel mit der Verpackungsgruppe der entsprechenden Gefahrgüter überein. Mit GHS bzw. der CLP-Verordnung werden somit internationale Einstufungs- und Kennzeichnungssysteme harmonisiert und z. B. auch die bestehenden unterschiedlichen Regelungen für den Transport von Gefahrgütern und für die Kennzeichnung von Gefahrstoffen angeglichen.

Kennzeichnungselemente

Die Kennzeichnungselemente sind:

- Gefahrenpiktogramme
- Signalwörter
- Gefahrenhinweise und
- Sicherheitshinweise

Gefahrenpiktogramm

Die Darstellung der Gefahrenpiktogramme ist schwarz auf weißem Grund mit einem roten Rahmen in Rautenform.

Signalwörter

Signalwörter sind GHS-spezifische Kennzeichnungselemente. Sie geben Auskunft über den relativen Gefährdungsgrad, der einem Stoff oder Gemisch innewohnt.

Es gibt zwei Signalwörter:

- **Gefahr** für die schwer wiegenden Gefahrenkategorien
- **Achtung** für die weniger schwer wiegenden Gefahrenkategorien



Gefahr für die schwer wiegenden Gefahrenkategorien



Achtung für die weniger schwer wiegenden Gefahrenkategorien

**GEFAHRENPIKTOGRAMME MIT SIGNALWÖRTERN, GEFAHRENKLASSEN UND -KATEGORIEN,
MÖGLICHE GEFAHRENHINWEISE H-SÄTZE (AUSWAHL) AUS GHS: CLP-VERORDNUNG (EG) NR. 1272/2008**

Physikalische Gefahren		Explosive Stoffe/Gemische • Instabil, explosiv • Explosiv, Kat. 1.1 – 1.3 Organische Peroxide, Typen A, B	H200 H201, H202, H203 H240, H241
	Gefahr		
		Organische Peroxide, Typen B, C, D, E, F	H241 H242
	Gefahr oder Achtung		
		Oxidierende Gase Kat. 1 Oxidierende Flüssigkeiten/Feststoffe, Kat. 1, 2, 3	H270 H271 H272
	Gefahr oder Achtung		
		Entzündbare Flüssigkeiten Kat. 1	H224
	Gefahr		
		Entzündbare Flüssigkeiten Kat. 2	H225
	Gefahr		
	Entzündbare Flüssigkeiten Kat. 3 Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von maximal 60 °C sind nach GHS kennzeichnungspflichtig	H226	
Achtung			
	Gase unter Druck	H280 H281	
Achtung			
Gesundheitsgefahren		Akute Toxizität, Kat. 1, 2 (oral, dermal, inhalativ)	H300, H310, H330
	Gefahr		
		Akute Toxizität, Kat. 3 (oral, dermal, inhalativ)	H301, H311, H331
	Gefahr		
		Akute Toxizität, Kat. 4 (oral, dermal, inhalativ)	H302, H312, H332
	Achtung		
		Hautätzende Wirkung, Kat. 1A, 1B, 1C	H314
Gefahr			
	Schwere Augenschädigung, Kat. 1	H318	
Gefahr			
	Hautreizend, Kat. 2 Augenreizend, Kat. 2 Sensibilisierung der Haut, Kat. 1 Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition, Kat. 3	H315 H319 H317 H335	
Achtung			

Gesundheitsgefahren		Sensibilisierung der Atemwege, Kat. 1	H334
		KMR*: Kat. 1A, 1B Spezifische Zielorgan-Toxizität Kat. 1 (einmalige und/oder wiederholter Exposition)	H350, H340, H360 H370 H372
		KMR*: Kat. 2 Spezifische Zielorgan-Toxizität Kat. 2 (einmalige und/oder wiederholter Exposition)	H351, H341, H361 H371 H373
Umweltgefahren		Akut gewässergefährdend, Kat. 1 Chronisch gewässergefährdend, Kat. 1	H400 H410

Gefahrenklassifizierung nach CLP-Verordnung (GHS)

* K = Karzinogenität; M = Keimzellmutagenität; R = Reproduktionstoxizität

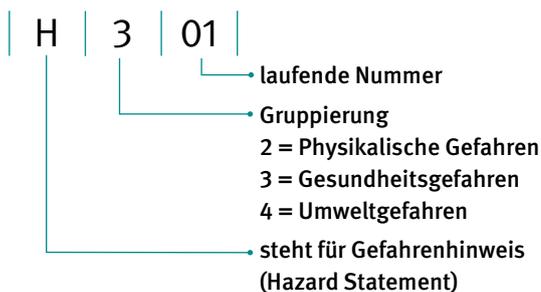
**EINSTUFUNG IN GEFAHRENKATEGORIEN BEI ENTZÜNDBAREN FLÜSSIGKEITEN NACH CLP (GHS)
(FLÜSSIGKEITEN MIT EINEM FLAMMPUNKT VON MAXIMAL 60 °C)**

Kategorie 1	Flam. Liq. 1; H224	Kategorie 2	Flam. Liq. 2; H225	Kategorie 3	Flam. Liq. 3; H226
					
Gefahr Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar. Flammpunkt < 23 °C, Siedepunkt ≤ 35 °C		Gefahr Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. Flammpunkt < 23 °C, Siedepunkt > 35 °C		Achtung Flüssigkeit und Dampf entzündbar. 23 °C ≤ Flammpunkt ≤ 60 °C	

Gefahrenhinweise und Sicherheitshinweise

Ein Gefahrenhinweis ist ein standardisierter Textbaustein mit einer Kodierungsnummer und beschreibt die Art und gegebenenfalls den Schweregrad der Gefährdung. Aus der Kodierungsnummer kann man z. B. ablesen, ob es sich um eine physikalische Gefährdung oder eine Umweltgefahr handelt.

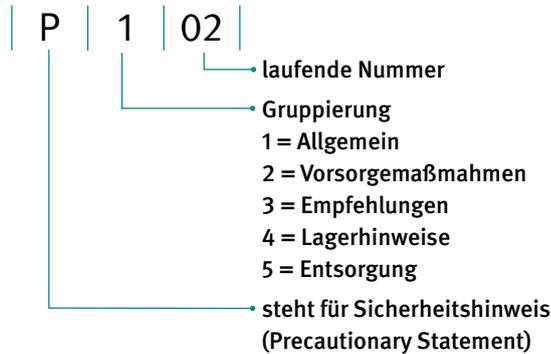
Kodierungssystem für Gefahrenhinweise



Beispiel: H225 steht für „Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar“

Sicherheitshinweise beschreiben in standardisierter Form die empfohlenen Maßnahmen zur Begrenzung oder Vermeidung schädlicher Wirkungen gegenüber einem Stoff oder Gemisch bei seiner Verwendung.

Kodierungssystem für Sicherheitshinweise



Beispiel: P242 steht für „Vorbeugende Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen“

Einstufung

Krebserzeugende Stoffe werden beispielsweise seit dem Inkrafttreten der CLP-Verordnung nicht mehr mit dem „Totenkopf“, sondern mit dem gleichen Piktogramm wie die anderen gesundheitsschädlichen Stoffe gekennzeichnet. Für die differenzierte Einschätzung einer Gefahr ist es demgemäß wichtig, auf die Gefahren- und Sicherheitshinweise (H- und P-Sätze) zu achten.

KENNZEICHNUNGSBEISPIEL NACH CLP (GHS) AM BEISPIEL ISOPROPANOL (IPA)



Gefahr

H-Sätze

- Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. (H225)
- Verursacht schwere Augenreizung. (H319)
- Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen. (H336)

P-Sätze

- Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen. (P210)
- Behälter dicht geschlossen halten. (P233)
- Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen. (P243)
- Bei Berührung mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. (P305 + P351 + P338)
- Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen. (P337 + P313)

1.3.3 Sicherheitsdatenblätter

Das wichtigste Hilfsmittel zur Beschaffung von Informationen über Gefahrstoffe ist das Sicherheitsdatenblatt (nach REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 beziehungsweise in Deutschland TRGS 220). Als sogenannter gewerbsmäßiger Verwender hat der Unternehmer einen Anspruch darauf, das Sicherheitsdatenblatt für alle als gefährlich eingestuft Produkte spätestens bei Lieferung des Produkts kostenlos und in deutscher Sprache vom Hersteller oder Lieferanten zu erhalten. Das gilt auch, wenn der Hersteller oder Lieferant nicht in Deutschland ansässig ist. Jeder Betrieb sollte daher über eine komplette Sammlung der entsprechenden Sicherheitsdatenblätter für sämtliche verwendeten Gefahrstoffe verfügen.



Weitere Informationen

- ▶ Informationen bietet die Berufsgenossenschaft z. B. in Seminaren wie dem Gefahrstoffseminar ihren Mitgliedern kostenfrei an.
- ▶ Allgemeine Informationen sind über www.bgetem.de abrufbar.

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)			
Handelsname :		Version :	1.1.0
Bearbeitungsdatum :	21.12.2017	Datum des Inkrafttretens :	21.12.2017
Druckdatum :	21.12.2017		
ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens			
1.1 Produktidentifikator			
1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird			
Relevante identifizierte Verwendungen <small>Druckchemikalie</small>			
1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt			
Lieferant (Hersteller/Importeur/Alleinvertreter/nachgeschalteter Anwender/Händler)			
Straße : _____			
Postleitzahl/Ort : _____			
Telefon : _____			
Telefax : _____			
E-Mail-Adresse der für das MSDS zuständigen sachkundigen Person: _____			
1.4 Notrufnummer			

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren			
2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs			
Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP] <small>Eye Irrit. 2 ; H319 - Schwere Augenschädigung/-reizung : Kategorie 2A ; Verursacht schwere Augenreizung.</small>			
2.2 Kennzeichnungselemente			
Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP] Gefahrenpiktogramme			
Ausrufezeichen (GHS07)			
Signalwort			
Achtung			
Gefahrenhinweise			
H319 Verursacht schwere Augenreizung.			
Sicherheitshinweise			
P264 Nach Gebrauch Hände gründlich waschen.			
P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.			
P337+P313 Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.			
P305+P351+P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.			
2.3 Sonstige Gefahren			

Was ist bei Stoffen zu tun, für die der Hersteller kein Sicherheitsdatenblatt erstellen muss?

Der Unternehmer muss alle stoffbedingten Risiken ermitteln und beurteilen, die nicht auf Grund von Vorinformationen sicher ausgeschlossen werden können. Im Falle von Gefahrstoffen ist das Sicherheitsdatenblatt die wichtigste Informationsquelle für den Anwender. Wie aber soll eine Gefährdungsbeurteilung bei Produkten erfolgen, für die der Hersteller oder Lieferant kein Sicherheitsdatenblatt zur Verfügung stellen muss?

Grundsätzlich muss auch in diesen Fällen der Hersteller oder Lieferant auf Nachfrage die gefährlichen Inhaltsstoffe, die Gefahren und die notwendigen Maßnahmen mitteilen, und zwar mindestens so ausführlich, wie sie in einem Sicherheitsdatenblatt erscheinen müssten. Viele Firmen erstellen daher vorsorglich auch Sicherheitsdatenblätter für Produkte, die weder als gefährlich einzustufen sind noch gefährliche Stoffe enthalten. Sie können zum Beispiel bei der Auswahl von Ersatzstoffen eine wertvolle Hilfe darstellen. Solche Sicherheitsdatenblätter werden allerdings oft nur auf Nachfrage abgegeben.

Wo finde ich was im Sicherheitsdatenblatt?

Alle Sicherheitsdatenblätter müssen folgende Angaben enthalten. Die Reihenfolge der Rubriken ist nicht verbindlich, wird jedoch allgemein befolgt:

1. Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemischs und des Unternehmens
2. Mögliche Gefahren
3. Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen
4. Erste Hilfe
5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung
6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung
7. Handhabung und Lagerung
8. Begrenzung und Überwachung der Exposition/persönliche Schutzausrüstung
9. Physikalische und chemische Eigenschaften

10. Stabilität und Reaktivität
11. Toxikologische Angaben
12. Umweltbezogene Angaben
13. Hinweise zur Entsorgung
14. Angaben zum Transport
15. Vorschriften
16. Sonstige Angaben

Auf Basis der Angaben im Sicherheitsdatenblatt soll der Unternehmer in die Lage versetzt werden, die stoffbedingten Risiken zu ermitteln, zu beurteilen und darauf aufbauend eine betriebspezifische Betriebsanweisung zu erstellen.

Die hierzu wesentlichen Punkte finden sich in den Rubriken 2, 8, 9 und 15. Mögliche Gefahren des Produkts stehen zusammengefasst im Kapitel 2, wie die Produkteinstufung mit Gefahrenpiktogramm und die H- und P-Sätze. In Kapitel 8 befinden sich die Grenzwerte am Arbeitsplatz. Falls bei der Verwendung des Produkts auf persönliche Schutzmaßnahmen zurückgegriffen werden muss, ist es wichtig, dass genau angegeben wird, welche Ausrüstung einen angemessenen Schutz bietet.

Dies heißt, dass der Hersteller beziehungsweise Lieferant zum Beispiel beim Atemschutz auf den Filtertyp und die Schutzklasse hinweisen muss. Ebenso müssen bei Schutzhandschuhen mindestens das Handschuhmaterial (Bezeichnung des Werkstoffs und der Materialdicke) und die Durchdringungszeit des Stoffes in Abhängigkeit von Stärke und Dauer der Belastung angegeben werden. In Kapitel 9 „Physikalische und chemische Eigenschaften“ finden sich u. a. diejenigen Daten, die der Einstufung der Produkte zugrunde liegen. Im Falle von Wasch- und Reinigungsmitteln im Offsetdruck findet sich hier der Flammpunkt des Produktes. Die Wassergefährdungsklasse befindet sich in Kapitel 15 „Vorschriften“.

1.3.4 Betriebsanweisung und Unterweisung

Nach der Gefahrstoffverordnung ist der Arbeitgeber dazu verpflichtet, für das Arbeiten mit Gefahrstoffen eine Betriebsanweisung zu erstellen. Darüber hinaus müssen die Beschäftigten, die bei der Arbeit mit Gefahrstoffen umgehen,

anhand der Betriebsanweisung über die auftretenden Gefahren sowie über die Schutzmaßnahmen unterwiesen werden. Die Unterweisungen müssen vor Aufnahme der Beschäftigung und danach, mindestens einmal jährlich,

Firma:	BETRIEBSANWEISUNG	
Arbeitsbereich:	GEM. § 14 GEFSTOFFV	
Verantwortlich: _____	Arbeitsplatz: Drucksaal Offset	Stand:
Unterschrift	Tätigkeit: Reinigung an Druckmaschinen	B179
Gefahrstoffbezeichnung		
Gummituch-/Walzenwaschmittel: Waschmittel 60		
Enthält aliphatische Kohlenwasserstoffe; Flammpunkt über 60°C		
Gefahren für Mensch und Umwelt		
	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen. - Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. 	
Gefahr		
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
	<ul style="list-style-type: none"> - Behälter dicht verschlossen halten. - Handschuhe aus Nitrilkauschuk tragen (Farbe:) - Hautschutzmittel (.....) verwenden. - Nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen lassen. - Bei Spritzgefahr Augenschutz tragen. Dampf nicht einatmen. - Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen. - Im Drucksaal nur Menge für eine Arbeitsschicht aufbewahren. 	  
		
Verhalten im Notfall		
Geeignete Löschmittel: Schaum, Sprühwasser, Wasserdampf.		
<ul style="list-style-type: none"> - Wurde Produkt verschüttet, Schalfunken vermeiden und lüften. - Nicht in die Kanalisation gelangen lassen. 		
Notruf: 112:		
Erste Hilfe		
	<p>Hautkontakt: Mit Wasser reichlich abspülen</p> <p>Augenkontakt: Reichlich mit Wasser spülen (ca. 10 – 15 Min.). Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.</p> <p>Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen. Aspirationsgefahr! Arzt konsultieren.</p> <p>Einatmen: Für Frischluftzufuhr sorgen. Arzt hinzuziehen.</p> <p>Kleiderkontakt: Getränkte Kleidung oder Schuhe wechseln und vor Wiederbenutzung reinigen.</p>	
Ersthelfer:	Telefon:	
Sachgerechte Entsorgung		
<ul style="list-style-type: none"> - Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen. - Leere Lösemittelgebinde unverzüglich aus dem Drucksaal entfernen. - Als Lösemittelgemisch entsorgen: - Gebrauchte Putztücher dürfen nur in die dafür vorgesehenen dicht schließenden Behälter gefüllt werden. - Diese Behälter sind verschlossen zu halten. - Vollständig gefüllte Behälter müssen sofort aus dem Arbeitsraum entfernt werden. 		
Datum:	Unterschrift:	

mündlich und arbeitsplatzbezogen erfolgen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sind schriftlich festzuhalten und von dem Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.

Der Inhalt der Betriebsanweisung ist in der Gefahrstoffverordnung festgelegt, soll jedoch auf die betriebsspezifischen Belange und Anforderungen zugeschnitten sein:

- Bezeichnung, ggf. weitere Erläuterung des Gefahrstoffs
- Gefahren für Mensch und Umwelt: Informationen über Gefährdungen der Gesundheit und der Sicherheit
- Erforderliche Schutzmaßnahmen, Verhaltensregeln, Hygienevorschriften, Tragen und Benutzen von Schutzausrüstung etc.
- Verhalten im Notfall: Informationen über Maßnahmen, die im Falle von Betriebsstörungen, Notfällen oder Unfällen durchzuführen sind
- Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Unfällen
- Entsorgung, Beseitigung von Abfällen (Maßnahmen im Betrieb).

Für eine Reihe von Produktgruppen wie Waschmittel im konventionellen Offsetdruck, UV-Waschmittel, IPA etc. hat die BG ETEM beispielhafte Betriebsanweisungen erarbeitet, die selbstverständlich noch um betriebsspezifische Gegebenheiten ergänzt werden müssen. Diese Beispiele können auf der Internetseite der BG ETEM eingesehen und heruntergeladen werden.

1.3.5 Branchenvereinbarungen

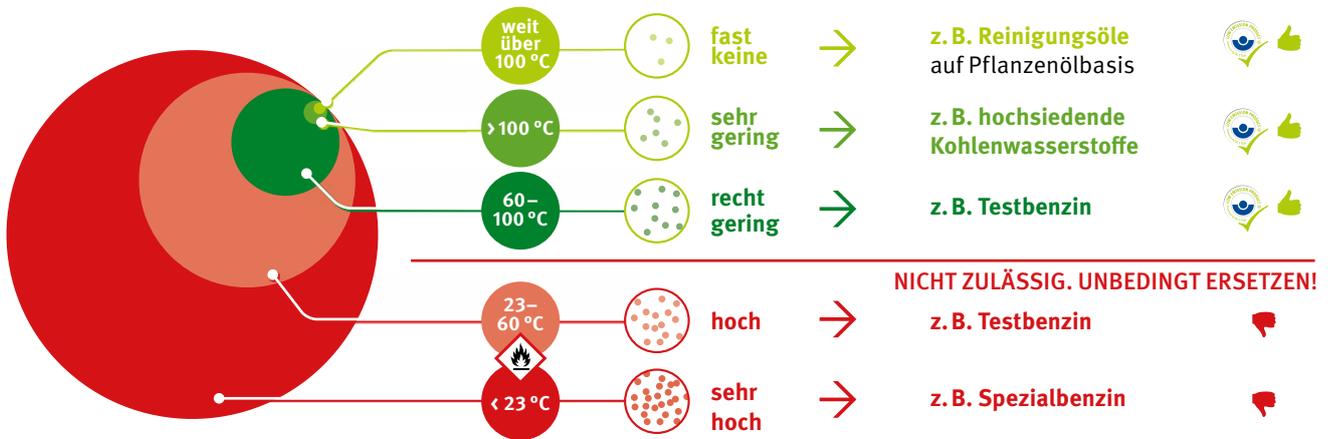
Grundsätzlich muss der Arbeitgeber immer nach Mitteln und Wegen suchen, die gesundheitliche Belastung der Beschäftigten weitgehend zu minimieren. Die Substitution der betrachteten Gefahrstoffe ist dabei generell den technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen vorzuziehen. In einigen Fällen ist es möglich, ein Produkt oder ein Verfahren mit geringerem gesundheitlichen Risiko einzusetzen. Oftmals ist es jedoch sehr schwierig festzustellen, ob ein mögliches Ersatzprodukt tatsächlich eine geringere gesundheitliche Belastung für die Beschäftigten am Arbeitsplatz zur Folge hat. Darüber hinaus

muss selbstverständlich auch die technische Funktionalität des Ersatzproduktes gewährleistet sein. Für die Entscheider in den Betrieben bieten branchenspezifische Regelungen wie die Brancheninitiative zur Verminderung von Lösemittellemissionen im Offsetdruck oder die Branchenvereinbarung für staubarme Druckbestäubungspuder eine gute Hilfestellung. Hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung haben sich in der Vergangenheit fünf Lösemittelgruppen etabliert.

VOLUMENVERHÄLTNIS
EMISSIONEN PRO SCHICHT

FLAMMPUNKT (FP) VERDUNSTUNG

WASCH-/REINIGUNGSMITTEL



Die Kreise verdeutlichen die Menge an reinem Reinigungsmitteldampf, die ein Mitarbeiter während einer Schicht einatmet. Messungen ergaben, dass auch bei sorgfältiger Arbeitsweise die zulässigen Luftgrenzwerte bei der Verwendung von Spezialbenzin teilweise überschritten wurden. Dauerndes Einatmen größerer Mengen dieser belasteten Luft kann zu Vergiftungserscheinungen (Benommenheit, Ohnmacht) führen. Die Folgen können sich unterschiedlich äußern, zum Beispiel in Form von Gedächtnisschwund oder Depressionen. Die Menge des entstehenden Dampfes hängt auch mit dem Flammpunkt zusammen: je höher der Flammpunkt, desto geringer die Verdunstung.

Brancheninitiative zur Verminderung von Lösemittlemissionen im Offsetdruck

Unter Lösemittel versteht man aus chemischer Sicht jeden Stoff, der einen anderen auflösen kann. Hierzu gehören demnach Kohlenwasserstoffe wie Spezial- und Testbenzine, aber auch Wasser oder Reinigungsöle auf der Basis von Pflanzenölen. Theoretisch gibt es viele verschiedene Lösemittel, die als Wasch- und Reinigungsmittel im Offsetdruck in Frage kommen.

Beim Arbeiten mit Wasch- und Reinigungsmitteln auf der Basis von Testbenzinen, Pflanzenölen oder sehr langsam verdunstenden Kohlenwasserstoffen (Hochsieder) mit Flammpunkten oberhalb 60 °C ist die Gesundheitsgefahr durch Lösemitteldämpfe in der Atemluft praktisch vernachlässigbar. Aus diesem Grund entfällt bei diesen Produkten auch die Messverpflichtung zur Beurteilung der Luftkonzentration am Arbeitsplatz. Anders sieht es bei den anderen beiden Produktgruppen aus, den Spezial- und Testbenzinen mit Flammpunkten unterhalb 60 °C. Diese verdunsten bei der Verarbeitung zum Teil in erheblichen Mengen und werden so zum Bestandteil der Atemluft. Die eingeatmeten

Konzentrationen hängen von der Art des Reinigungsmittels, von den Arbeitsräumen, von der Reinigungsmethode usw. ab. Die dabei möglicherweise auftretenden Mengen an Lösemitteldämpfen beruhen auf Messungen der BG ETEM.

Aus den beiden zuvor beschriebenen Betrachtungen ist leicht ersichtlich, dass Testbenzine mit einem Flammpunkt von mehr als 60 °C deutlich weniger gesundheits- und umweltbelastend sind als Spezialbenzine (Flammpunkt unter 23 °C) und Testbenzine mit einem Flammpunkt zwischen 23 °C und 60 °C.

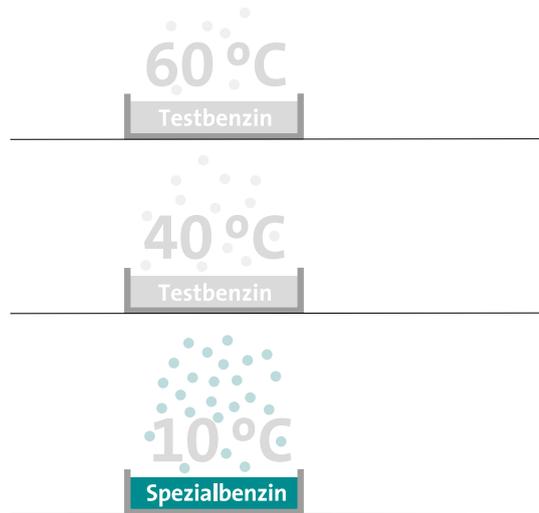
Aufgrund der möglichen Gesundheitsgefahren, die mit der Verwendung von Wasch- und Reinigungsmitteln mit Flammpunkten unterhalb von 60 °C einhergehen, wurde 1995 in einer freiwilligen Vereinbarung zwischen Druckmaschinen-, Walzen-, Farb- und Reinigungsmittelherstellern, dem bvdm (damals Bundesverband Druck), ver.di (damals IG Medien), der FOGRA Forschungsgesellschaft Druck und der BG ETEM Kriterien festgelegt, welche Wasch- und Reinigungsmittel für neue Druckmaschinen (Stichtag 10. Mai 1995) und welche nur noch für vorhan-

dene Druckmaschinen benutzt werden dürfen. Damit war die sogenannte Brancheninitiative zur Verminderung von Lösemittlemissionen beschlossen. An der Vereinbarung beteiligten sich ca. 60 Industrieunternehmen und die genannten Verbände für ihre Mitglieder.

Entsprechend den Anforderungen der Gefahrstoffverordnung und der Brancheninitiative dürfen als Wasch- und Reinigungsmittel im Offsetdruck nur noch Produkte mit Flammpunkten oberhalb 60 °C und die, die unten stehende Kriterien erfüllen, verwendet werden. Die Überprüfung der Einhaltung der Kriterien erfolgt durch eine Expertengruppe der BG ETEM.



Emblem „Emissionsarmes Produkt“



Unterschiedliche Flammpunkte bei einer Raumtemperatur von 20 °C.

Über einem Testbenzin mit einem Flammpunkt von 40 °C entsteht in einer bestimmten Zeit die mehrfache Menge Dampf als bei einem Testbenzin mit einem Flammpunkt von 60 °C.

Von einem Spezialbenzin mit einem Flammpunkt von 10 °C verdampft in einer bestimmten Zeit etwa die dreifache Menge als von einem Testbenzin mit einem Flammpunkt von ca. 40 °C.

Kriterien	Gesundheitliche Begründung	Technische Begründung
Flammpunkt größer 60 °C	Geringe Verdunstung, dadurch geringere Belastung der Luft	Keine besonderen Explosionsschutzmaßnahmen nötig, Produkte lösen die Farben besser, geringerer Verbrauch.
Benzol: Gehalt kleiner 0,1%	Krebserzeugend	Benzol kann Dichtungen und Walzen- bzw. Drucktuchmaterial angreifen. Als ebenso gute Farblöser sind Waschmittel auf Pflanzenölbasis geeignet.
Toluol und Xylol: Gehalt kleiner 1%	AGW 50 bzw. 100 ppm	
Aromaten: Gehalt (> C ₉) kleiner 1%	Gefahrstoffe; niedrige AGW-Werte	

Substanzen, die nicht enthalten sein dürfen	Gesundheitliche Begründung	Technische Begründung
halogenierte Kohlenwasserstoffe	Neurotoxisch; ozonschichtzerstörend	Greifen Drucktücher an; schrumpfen oder quellen auf
Terpene	Sensibilisierend; können die Haut reizen	Greifen Materialien in der Druckmaschine an
n-Hexan	Neurotoxisch; AGW 50 ppm	Niedriger Flammpunkt (< 20 °C); andere Waschmittel auf Kohlenwasserstoffbasis sind verwendbar
sekundäre Amine und Amide	Bildung von krebserzeugenden Nitrosaminen unter bestimmten Bedingungen möglich	Messingkorrosion; andere Korrosionsschutzmittel sind vorhanden
Nonylphenol und -derivate	Reprotoxisch	Ersatzstoff: z. B. Sorbitanlaurat als Emulgator
N-Methyl-2-pyrroliden	Reprotoxisch, gut über die Haut resorbierbar, Ätz-/Reizwirkung auf die Haut, AGW (Dampf) 20 ppm	
2-Butoxyethanol	AGW 10 ppm; aufgrund toxikologischer Daten und GHS-Einstufungskriterien: „Giftig bei Einatmen“; hoher Dampfdruck	

Entwicklung der Brancheninitiative

Durch die Brancheninitiative wurde der Marktanteil leichtflüchtiger Lösemittel in der Druckindustrie allein in Deutschland inzwischen um weit mehr als die Hälfte reduziert. Im Jahr 1995, zu Beginn der Übereinkunft, wurden noch etwa 61% Lösemittel mit Flammpunkten unterhalb von 60°C verwendet, entsprechend 39% mit Flammpunkten oberhalb von 60°C.

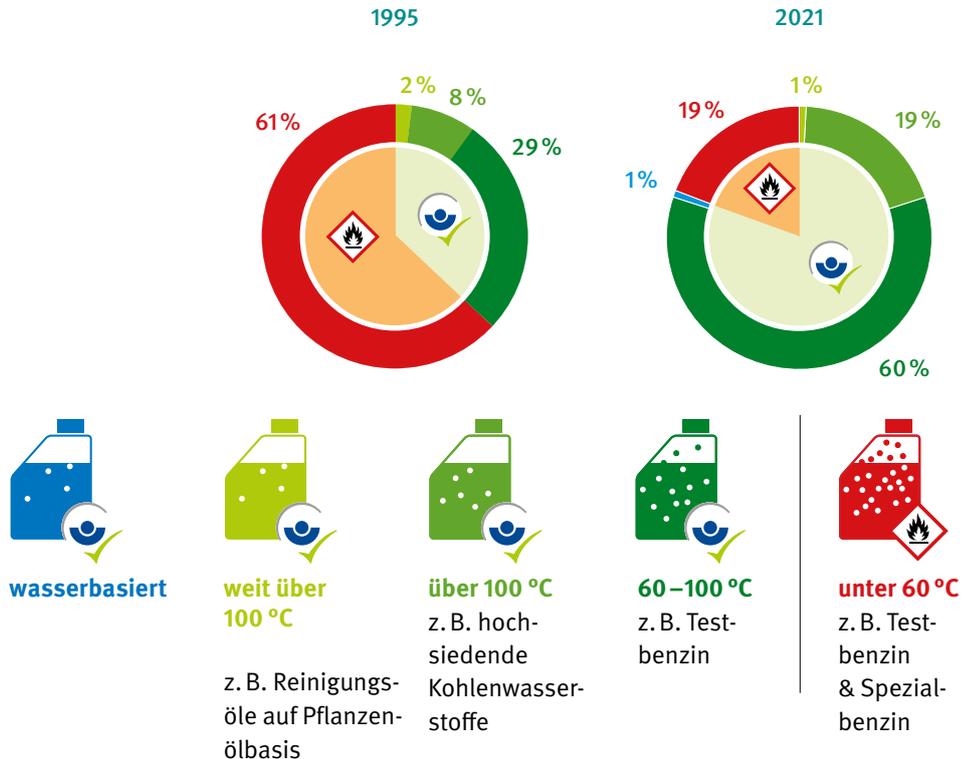
Die Absatzzahlen von 2021 geben ein gänzlich verändertes Bild wieder. Ungefähr 81% der verwendeten Reinigungsmittel besitzen einen Flammpunkt oberhalb von 60°C, nur noch etwa 19% unterhalb von 60°C. Entscheidend nahm der Anteil der Waschmittel mit Flammpunkten zwischen 60° und 100°C zu.

Der Anteil an Hochsiedern mit Flammpunkten oberhalb von 100°C stieg auf 19%. Die schon 1990 neu vorgestellten Reinigungsöle zum Einsatz in reiner Form stagnieren bei etwa 1%.

Aufgrund der Einführung neuartiger Reinigungstechniken für diese Lösemittel und des damit verbundenen erhöhten Schulungsaufwandes für die Anwender konnten sie sich bisher nicht durchsetzen und werden heute in der Regel nur als Beimischungen zu Hochsiedern bzw. Testbenzinen mit Flammpunkten zwischen 60° und 100°C verwendet. Neu hinzugekommen ist die Gruppe der wasserbasierten Reiniger mit einem Anteil von etwa 1%.

Branchenvereinbarung für staubarme Druckbestäubungspuder

Bei der Verwendung von Druckbestäubungspudern, die zumeist aus Stärke oder Calciumcarbonat bestehen, kann Staub entstehen. Dieser ist im Sinne des Technischen Regelwerks als „Allgemeiner Staub“ zu betrachten. Insbesondere im Bereich der Auslage können infolge hoher Maschinengeschwindigkeiten starke Verstaubungen von Maschine und Drucksaal durch Druckbestäubungspuder bzw. die darin



Einsatz von Wasch- und Reinigungsmitteln

enthaltenen Feinkornanteile mit Korngrößen unter 10 µm auftreten. In Deutschland existieren zwei Grenzwerte für den allgemeinen Staub in der Luft am Arbeitsplatz. Diese liegen für die einatembare Fraktion mit Korngrößen kleiner 100 µm bei 10 mg/m³ und für die alveolengängige Fraktion (Alveolarstaub, Korngröße kleiner 10 µm) bei 1,25 mg/m³.

Luftstaubmessungen der Berufsgenossenschaft in Bogenoffsetdruckereien haben ergeben, dass der Grenzwert hier in der Regel eingehalten ist. Beim Einsatz großer Mengen Puder mit hohen Feinkornanteilen ohne Absauganlage kann es jedoch in Einzelfällen zu Grenzwertüberschreitungen kommen.

Neben Puderabsauganlagen, technischer Ausrüstung der Maschinen (zum Beispiel mit verbesserten Bestäubungseinrichtungen) und geeigneter Dosierung ist eines der wirksamsten Mittel zur Reduzierung des Staubs durch Druckbestäubungspuder im Offsetdruck die Auswahl des jeweils geeigneten Puders.

Seitens der Anbieter von Druckbestäubungspuder existieren Empfehlungen zum Einsatz von Pudern für bestimmte Druckaufgaben, je nach Papiergewicht und -oberfläche, Farbbelegung etc. Für den Anwender bleibt jedoch häufig unklar, welche Korngrößenverteilungen und Medianwerte (Mittelwerte der Korngrößenverteilungen) diesen Empfehlungen entsprechen.

Abhilfe schafft die Branchenvereinbarung für staubarme Druckbestäubungspuder im Bogenoffsetdruck. Gemeinsam mit Anbietern von Druckbestäubungspudern, Herstellern von Bogenoffsetdruckmaschinen und Pudergeräten, dem Bundesverband Druck und Medien, der Vereinten Dienstleistungsgewerkschaft ver.di sowie der FOGRA Forschungsgesellschaft Druck hat die BG ETEM Kriterien entwickelt, nach denen Druckbestäubungspuder beurteilt werden können. Grundlage der Beurteilung ist die Festlegung auf ein Messverfahren zur Bestimmung von Korngrößenverteilung und Medianwert; damit ist erstmals eine objektive, reproduzierbare und vergleichbare Klassifizierung der Puder sichergestellt.

Durch diese Klassifizierung kann für jede Druckaufgabe der richtige Puder ausgewählt und so der Puderstaub im Offsetdruck signifikant reduziert werden.

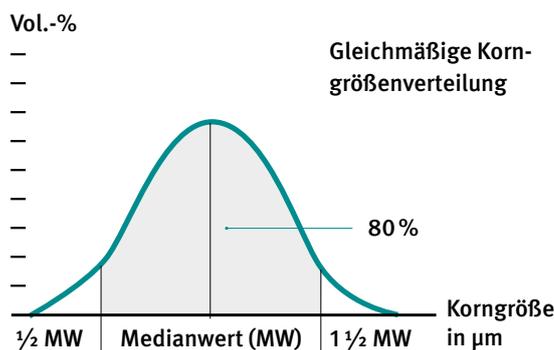
Klassifizierung von Druckbestäubungspudern

Im Rahmen der Branchenvereinbarung werden die Puder in die Klassen „Fein“, „Mittel“ und „Grob“ eingeteilt. Dabei gelten folgende Grenzen:

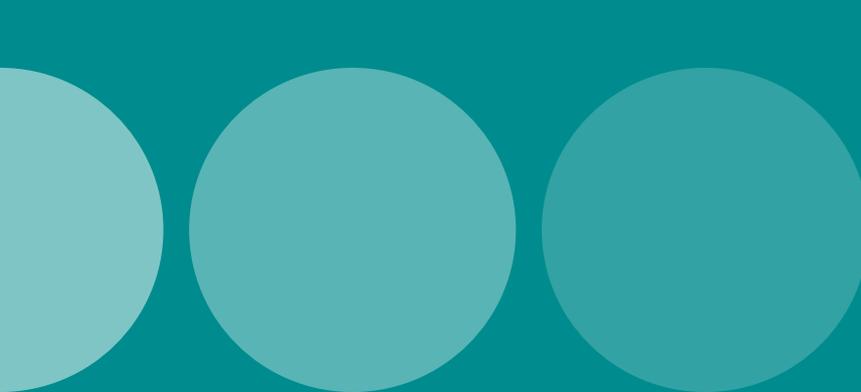
Klasse	Bereich des Medianwertes MW [µm]
Fein	MW ≤ 20 µm
Mittel	20 µm < MW < 40 µm
Grob	40 µm ≤ MW

„Feiner“ Druckbestäubungspuder hat gemäß dieser Vereinbarung einen Medianwert von maximal 20 µm. Bei „mittlerem“ Puder liegt der Medianwert zwischen 20 und 40 µm. Und bei einem Medianwert von mindestens 40 µm handelt es sich um einen „groben“ Puder. Für die einzelnen Klassen sind maximal zulässige Volumenanteile der Korngrößen unterhalb von 10 µm definiert:

Klasse	Zulässige Anteile < 10 µm [Vol.-%]
Fein	10,0 +0,5
Mittel	7,5 +0,5
Grob	5,0 +0,5

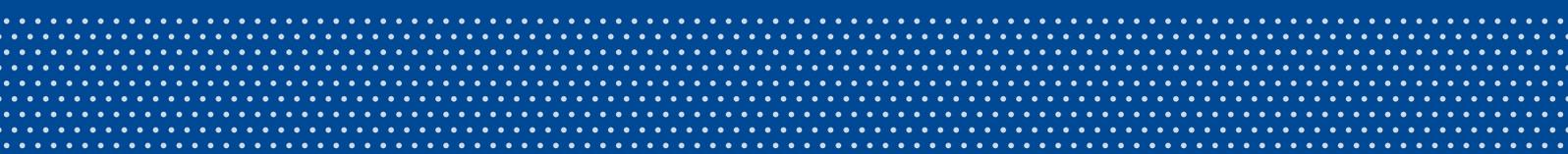


Darüber hinaus müssen mindestens 80 Volumenprozent (Toleranz: 5 Volumenprozent) der Gesamtpartikel eines Puders zwischen dem Halben und dem Anderthalbfachen des Medianwerts liegen. Gesundheitsgefährdende Substanzen oder sonstige Stoffe mit nicht akzeptablen Risiken für die Gesundheit dürfen in Druckbestäubungspudern nicht enthalten sein.



2

Sicheres Arbeiten in der Offsetdruckerei

- 2.1 Druckvorstufe
 - 2.2 Druck
 - 2.3 Waschen und Reinigen
 - 2.4 Weiterverarbeitung
 - 2.5 Konservieren von Druckplatten
 - 2.6 Spezialthema UV-Druck
- 

2.1 Druckvorstufe

Im Bereich der Druckvorstufe hat sich in den vergangenen Jahren am meisten verändert. Früher war es üblich, die Filme abschnittsweise zu belichten und dann zu ganzen Seiten zu montieren. Diese Praxis ist heute selten geworden. Auch die danach folgende Ganzseitenbe-

lichtung des Filmes (das sogenannte Computer-to-Film-Verfahren) und die anschließende Kopie auf die Druckplatte werden heutzutage immer seltener vorgenommen. Standard ist heute die Computer-to-Plate-Technologie, bei der die Daten direkt auf die Platte belichtet werden.

2.1.1 Computer-to-Film (CtF)-Verfahren

Filmmontage, Scannen von Dias

Bevor Filme montiert oder Dias eingescannt werden können, müssen sie häufig von Fingerabdrücken gereinigt werden. Hierzu werden Filmreiniger eingesetzt.

Die hierbei verwendeten, handelsüblichen Produkte sind:

- leicht entzündbare Spezialbenzine,
- Ethanol (Spiritus).

Durch Zusatz von Antistatik-Mitteln werden elektrostatische Aufladungen, die sonst durch Reiben mit Tüchern entstehen würden, verhindert (auf den entsprechenden Hinweis auf den Gebinden ist zu achten).

Filmreiniger sind leicht entzündbar – daher auf Brand- und Explosionsschutz achten.

Filmbelichtung und Entwicklung

Es gibt zwei chemische Grundverfahren, um Filme zu entwickeln:

- auf Basis von Hydrochinon,
- auf Basis von Isoascorbinsäure.

Hydrochinon hat folgende Nachteile:

- Die Entsorgung ist teuer.
- Auch wenn keine Filme entwickelt werden, zersetzt sich der Entwickler und wird mit der Zeit unbrauchbar.
- Es besteht der Verdacht auf eine krebserzeugende Wirkung.
- Bei Hautkontakt ist eine Sensibilisierung möglich.
- Entwickler sollten nicht als Pulver verarbeitet werden, da die Stäube, die bei unsachgemäß-

ßer Anwendung in die Atemluft gelangen, die eigentliche Gefahr darstellen.

Isoascorbinsäure hat folgende Nachteile:

- Der Schwärzungsgrad des Filmes ist nicht besonders hoch.
- Der Laser des Filmbelichters muss auf eine höhere Leistung einstellbar sein.

Dafür hat der Filmentwickler auf Isoascorbinsäurebasis den Vorteil, dass er sich kaum zersetzt. Auch bei seltenen Filmentwicklungen kann er wirtschaftlich eingesetzt werden. Die Entsorgung kostet deutlich weniger. In kleinen Mengen kann er unter Umständen direkt ins Abwasser gegeben werden. Hierzu sollten jedoch vorher die zuständigen Stellen der Gemeinde befragt werden.

Gefahren durch Entwickler und Fixierer

Der Entwickler schwärzt die belichtete Schicht des Films und macht sie unlöslich; das Fixierbad löst die unbelichteten, ungeschwärzten Teile der Schicht ab. Sowohl Entwickler als auch Fixierer sind reizend wirkende Salzlösungen. Wesentlich gefährlicher sind die Konzentrate, insbesondere die Entwickler-Konzentrate, da die meisten von ihnen ätzend wirken. Die gebrauchsfertig eingestellten Lösungen entfetten die Haut, der Hautkontakt mit diesen Mitteln muss deshalb vermieden werden.

Allergien durch Entwickler

Von den Entwicklern gehen weiterhin Gefahren der Allergieauslösung aus. Ist eine Sensibilisierung gegen die Inhaltsstoffe der Entwickler erst eingetreten, dann genügen bereits kleinste Mengen, um die Allergie wieder auszulösen.

Gebrauchte Entwickler und Fixierer

Gebrauchte Fixier- und Entwicklungsbäder enthalten unterschiedliche und gefährliche Substanzen und Verunreinigungen. Für die sachgerechte Entsorgung hat der Betrieb zu sorgen; dies ist in der Betriebsanweisung festgelegt. Beim Umfüllen sollen Schutzhand-

schuhe und Schutzbrille dafür sorgen, dass keine Spritzer auf die Haut und in die Augen gelangen. Wird der Inhalt von Kanistern in größere Behälter umgeschüttet, muss mit Hilfe des richtigen Zubehörs, zum Beispiel großer Einfülltrichter und standsicherer Leitern, sicheres Arbeiten gewährleistet sein.

2.1.2 Computer-to-Plate (CtP)-Verfahren

Es gibt drei verschiedene Arten von Druckplattensystemen:

- Violett Laser,
- Thermolaser,
- Prozesslose Platten (Thermolaser).

Plattenentwickler sind reizend, ihre Konzentrate ätzend, daher ist der Kontakt mit der Haut zu vermeiden. Nach der Entwicklung werden die Platten gummiert.

Die prozesslose Platte ist mit Thermoplastikpartikeln beschichtet und wird mit einem Thermolaser belichtet. Diese Partikel müssen aus den nicht druckenden Bereichen herausgewaschen werden. Dies geschieht mit einer Gummierungs-lösung. Weitere chemische Zusätze werden nicht benötigt.

2.1.3 Plattenkopie

Die Information des Films wird mittels UV-Strahlung auf die Platte übertragen. Dabei entstehen geringe Mengen Ozon.

2.1.4 Reinigen von Entwicklungsmaschinen

Mittlerweile gibt es Rezepturen, bei denen sich in der Entwicklungsmaschine keine hartnäckigen Ablagerungen bilden. In diesem Fall kann die Maschine durch Abbrausen mit heißem Wasser gereinigt werden. Bei den anderen Rezepturen empfiehlt es sich, einen kleinen Hochdruckstrahler ohne weitere Chemikalien-zusätze einzusetzen.

2.1.5 Mechanische Gefahren an Entwicklungsmaschinen

Um ein gleichmäßiges Ergebnis (Abquetschen des Wassers, Einstellung der Gummierschichtdicke) über die gesamte Plattenbreite zu erreichen, muss die Anpresskraft der Dosierwalzen nach jedem Reinigungsvorgang nachgestellt werden.

Einstellarbeiten an den Walzen von Entwicklungsmaschinen lassen sich, abhängig vom Maschinentyp, manchmal nur bei laufender

Maschine durchführen. Bei vielen Maschinen ist es möglich, die Schutteinrichtung so zu verändern, dass diese Arbeiten bei geschlossener Schutteinrichtung mit einem verlängerten Steckschlüssel durchgeführt werden können. Ist dies nicht möglich, sind die Mitarbeiter auf die dadurch entstehenden Restgefahren hinzuweisen. Für die Finger besteht durch die rotierenden Gummiwalzen eine Einzuggefahr.

2.2 Druck

2.2.1 Rüsten der Maschine

Einfüllen von Farbe

Im Bogenoffsetdruck erfolgt das manuelle Einfüllen von Farbe aus der Vorratsdose in die Farbwanne mit einem Spachtel. Bei diesen Arbeiten können – im Gegensatz zu Reinigungsarbeiten mit Lösemitteln – Einmalhandschuhe eingesetzt werden.

Mechanische Gefahren beim Rüsten und bei Reinigungsarbeiten

Beim Rüsten der Druckmaschine treten neben den Gefahren durch die Lösemittel vor allen Dingen mechanische Gefährdungen auf. Viele dieser Gefährdungen können durch einfache Maßnahmen minimiert oder vermieden werden.

Das Prinzip einer Offsetdruckmaschine bedingt es, dass sich Zylinder und Walzen mit gegenläufiger Rotation zueinander bewegen. Je nach

Bewegungsrichtung bildet sich dabei eine Einzug- oder eine Auslaufstelle:

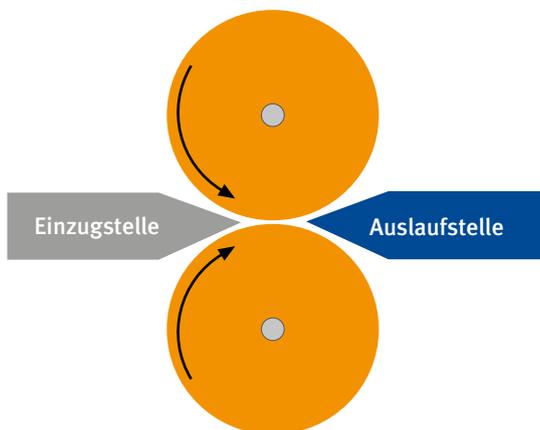
Es ist leicht zu erkennen, dass an der Auslaufstelle keine Quetschgefahr für die Finger besteht. Da an modernen Druckmaschinen im Bereich der ungesicherten Walzen nur mit Tippgeschwindigkeit gearbeitet werden kann und der Tippbetrieb in zwei Richtungen möglich ist, sollte die Richtung daher immer so gewählt werden, dass sich die Hand an der Auslaufseite befindet. Mögliche Geschwindigkeiten sind hier der wegbegrenzte Tippbetrieb mit maximal 25 mm Vorschub pro Tastenbewegung oder der Schleichgang mit maximal 1 bzw. 5 Meter pro Minute.

Besteht keine Wahlmöglichkeit der Drehrichtung, kann die Gefahr dadurch minimiert werden, dass man sich nicht mit den Fingern, sondern mit dem Handballen der Einzugstelle nähert. Ähnliches kann erreicht werden, indem die Hand zur Faust geballt wird oder seitlich in Richtung Einzugstelle gearbeitet wird. Ratsam ist es, die Walze nur zu reinigen, wenn die Maschine stillsteht.

Die meisten Einzugstellen an Druckmaschinen sind durch schaltende Schutzeinrichtungen abgesichert. Da es neben menschlicher Unachtsamkeit aber auch zu technischem Versagen kommen kann, sollte im eigenen Interesse die beschriebene Haltung der Hände zur Einzugstelle immer eingehalten werden. Das Erlernen und Verinnerlichen der richtigen Vorgehensweise ist wichtig und schützt vor der häufig vorkommenden, falschen Überzeugung, dass durch die Schutzeinrichtung ohnehin nichts passieren könne.

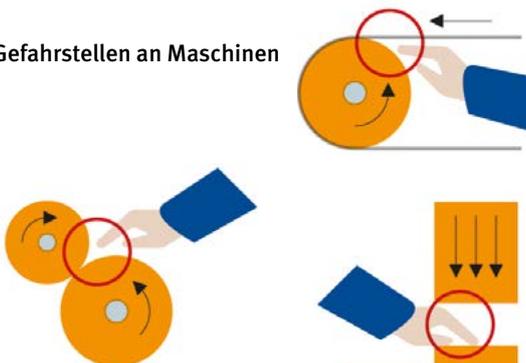
Lange Haare müssen vollständig mit einem Haarnetz abgedeckt werden, damit sie nicht von den Walzen eingezogen werden können.

Größere Druckmaschinen besitzen ein Anlaufwarnsignal. Die Anlaufwarneinrichtung gibt vor Anlauf der Maschine ein deutlich wahrnehmbares akustisches Signal ab, wodurch sich das Bedienpersonal rechtzeitig aus dem Gefahrenbereich entfernen kann.



Rotationsbewegung Offsetdruckmaschine

Gefahrstellen an Maschinen



Vorsicht Quetschgefahr!

2.2.2 Einsatz von Isopropanol (IPA)

Isopropanol, auch als Isopropylalkohol, 2-Propanol, Propan-2-ol oder kurz als IPA bezeichnet, wird im Offsetdruck als ein wesentlicher Bestandteil im Feuchtmittel verwendet und wurde in der Vergangenheit zum scheinbar unverzichtbaren Hilfsmittel für die Druckqualität und -stabilität. Der beigemischte Anteil liegt heutzutage unter 5 Volumenprozent.

Die Verwendung von Isopropanol im Feuchtmittel hat eine Reihe positiver Effekte. So wird zum Beispiel die Oberflächenspannung verringert, die Viskosität des Feuchtmittels erhöht und damit die Filmbildung im Feuchtwerk gefördert.

Isopropanol erhöht das Schöpfvolumen und unterstützt damit die Aufnahme des Feuchtmittels. Auch wird die Trocknung der Farbe durch die rasche Verdunstung des Isopropanols beschleunigt.

Den Druckwerken wird dabei Wärme entzogen, so dass diese gekühlt werden. Um sicher zu gehen, setzen viele Druckereien daher dem Feuchtmittel erheblich mehr Isopropanol zu, als aus drucktechnischen Gründen erforderlich wäre. Auch durch ein technisches Problem, die Messungenauigkeit bei der Bestimmung des Isopropanol-Gehalts im Feuchtmittel, wird der Verbrauch zusätzlich erhöht.

Die Erfahrung zeigt jedoch, dass man auch mit wesentlich geringeren Anteilen an IPA auskommen kann. Absenkungen sollten jederzeit ohne Qualitätsverlust bei den Druckprodukten möglich sein. Teilweise ist sogar ein völliger Verzicht auf Isopropanol als Feuchtmittelzusatz möglich.

Ermittlung der Isopropanol-Konzentration in der Atemluft

Der Gesundheitsschutz der Mitarbeiter in der Druckindustrie erfordert die strikte Einhaltung des vorgegebenen Arbeitsplatzgrenzwertes für Isopropanol von 200 ppm. Hierzu kann die Konzentration in der Atemluft durch aufwändige und kostspielige Messungen ermittelt werden.

Eine andere Möglichkeit zur Bestimmung der Isopropanol-Konzentration in der Atemluft bietet ein einfaches Berechnungsmodell, das von der BG ETEM entwickelt wurde. Mit diesem Rechenmodell können die Betriebe selbst ermitteln, wie hoch die maximale Konzentration an Isopropanol in der Luft des Arbeitsraumes ist und eine Beurteilung durch Vergleich mit dem Luftgrenzwert durchführen. Die berechneten Werte können im Rahmen der Arbeitsbereichsanalyse zur Beurteilung der Isopropanol-Konzentration in der Luft am Arbeitsplatz herangezogen werden.

Ist die errechnete Konzentration kleiner als 100 ppm, kann von der Einhaltung des Schichtmittelwertes ausgegangen werden. Liegen die Ergebnisse über 100 ppm, müssen Luftmessungen durchgeführt werden.

Ergibt das Berechnungsmodell größere Werte als den Grenzwert von 200 ppm, sollten umgehend technische Maßnahmen eingeleitet werden, die zur Senkung der IPA-Luftkonzentration geeignet sind beziehungsweise den Gehalt an Isopropanol im Feuchtmittel reduzieren.



Der Gesundheitsschutz der Mitarbeiter in der Druckindustrie erfordert die strikte Einhaltung des vorgegebenen Arbeitsplatzgrenzwertes für Isopropanol von 200 ppm.

Prinzipiell gilt: Eine ausreichende Belüftung der Arbeitsräume ist Voraussetzung für gesundes Arbeiten. Durch regelmäßiges Lüften über Fenster und Türen, zum Beispiel während der Pausen, wird auch die Isopropanol-Belastung der Raumluft kurzfristig verringert.

Reduktion des Isopropanol-Anteils im Feuchtmittel

Wie die Erfahrung zeigt, gelingt die Reduzierung des Isopropanol-Anteils meist nicht ad hoc. Trotz der vielfältigen positiven Eigenschaften, die Isopropanol für den Druckprozess besitzt, wird es zukünftig für den Drucker immer wichtiger, Isopropanol zu reduzieren. Dafür sprechen Gründe des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sowie das Bestreben, Kosten einzusparen, die zum Beispiel aus den besonderen Anforderungen an die Lagerhaltung, Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen etc. entstehen.

Neben technischen Maßnahmen, wie dem Einbau alternativer Walzenmaterialien beziehungsweise Feuchtwerke, und der Drei-Stufen-Methode (exakte Bestimmung des IPA-Anteils im Feuchtmittel, Korrektur des eingestellten IPA-Wertes hinsichtlich Temperatur und Feuchtmittelzusatzgehalt, schrittweise Absenkung des IPA-Gehalts, etwa durch Temperaturregulierung) existieren auch eine Reihe organisatorischer Maßnahmen wie:

- exakte Justierung aller Walzen,
- Erhöhung der Feuchtmittelführung,
- regelmäßige Kontrolle der IPA-Konzentration,
- regelmäßiger Wechsel des Feuchtmittels,
- regelmäßige Reinigung der Walzen,

die sich in der Vergangenheit bewährt haben, um den Gehalt an Isopropanol im Feuchtwasser abzusenken.

Die entscheidende Rolle spielt hierbei der Drucker und dessen Motivation. Er ist derjenige, der das System optimieren kann, um alle Druckparameter so einzustellen, dass auch mit weniger IPA ein optimales Druckbild erzielt wird.

Verschmutzung des Feuchtmittels

Ein besonderes Problem beim alkoholreduzierten Drucken stellt die Verschmutzung des Feuchtmittels dar. Um dies zu vermeiden, gibt es Nebenstromfilter, die das Feuchtmittel aus dem Vorratsbehälter durch einen zusätzlichen Filter leiten. Dadurch kann der Wechsel des Feuchtmittels deutlich hinausgezögert werden. Wechselintervalle von drei Monaten sind

problemlos möglich. Die Filtermatten im Feuchtmittelbehälter müssen nicht mehr getauscht werden.

Reduktion des Feuchtmittels

Isopropanol kann auch dadurch reduziert werden, dass die Menge des Feuchtmittels insgesamt verringert wird. Etwa 2% über der Tonergergrenze sind ausreichend. Während sich diese Grenze bei neuen Maschinen leicht ermitteln lässt, kann das bei älteren Maschinen einen größeren Aufwand bedeuten. Außerdem ist diese Grenze maschinenabhängig. Vorteil hierbei ist, dass die Farben nicht so stark emulgieren und daher insgesamt kräftiger werden. Außerdem trocknet die Farbe schneller. Das hat Vorteile bei der Weiterverarbeitung.

Gesundheitsgefahren

Durch die Daueremission von Isopropanol aus dem Feuchtwasser entsteht in einem „normalen“ Arbeitsraum mit Druckmaschinen eine Isopropanol-Konzentration von 30 bis 200 ppm.

Bei sehr sorgloser Verwendung durch die Mitarbeiter und ungünstigen Raumbedingungen kann der Anteil bis auf 600 ppm steigen. Ähnliches gilt auch für die Werte innerhalb von Rotations-Kapseln. Bei schlechter Absaugung



3 Gefährdungsbeurteilung Explosionsrisiken, Checkliste

BOGENROTATIONSOFFSETDRUCK – ALLGEMEINE ANGABEN

Bereich/ Anlage	Bogenrotationsoffsetdruckmaschine bestehend aus Bogenanleger, Druckwerke, Lackwerke, Waschanlagen, Bogenauslage, Druckbestäubungsaggregat, ggf. UV-, Heißluft-Durchlauftrockner und Nebenaggregate (Feuchtwasseraufbereitung, Puderabsaugung ...)		
Firma		Datum:	
Zuständige BG	BG ETEM	Mitglieds-Nr:	
Erstellt von		Unterschrift	

BOGENROTATIONSOFFSETDRUCK – BEREICHE MIT MÖGLICHER EXPLOSIONSGEFAHR

		Mögliche Ex-Gefahr durch	
		Gase, Dämpfe, Nebel	Stäube
1.	Bogenauslage mit Puderaggregat (Maschineninneres und Nahbereich)		X
2.	Puderabsaugung und -abscheidung		X
3.	Feuchtwerke	X	
4.	Innenraum der Feuchtwasseraufbereitungszentrale (wenn IPA-Behälter innerhalb)	X	
5.	IPA-Behälter im Bereich Tauchrohr, wenn nicht ausreichend dicht (Verschlussstopfen)	X	
6.	Innenraum des Feuchtmittelmischbehälters bei IPA-Dosierung älterer Bauart (Dichteschwimmer ohne Temperatur- und Dichtekompensation)	X	
7.	IPA-Zuleitung vom Vorratsbehälter zum Mischtank	X	
8.	Bereich um die Einfüllöffnung des Isopropanolvorratsbehälters (Kanister) bei Aufstellung außerhalb der Feuchtmittelzentrale	X	
9.	Farbwerk-, Gummituch- bzw. Druckzylinderwaschanlage	X	
10.	Umgebungsbereich UV-/IR-Trockner (als Zwischentrockner), außer LED-UV	X	
11.	Umgebungsbereich UV-/IR-Trockner (als Endtrockner), außer LED-UV	X	X
12.			
13.			

können die Werte innerhalb der Kapsel jedoch noch deutlich höher liegen.

Bei Grenzwertüberschreitungen können Reizungen von Augen, Nase und Atemwegen auftreten, ebenso Schwindel und Kopfschmerzen, verbunden mit Störungen des Herz-Kreislauf-Systems. Isopropanol-Dämpfe können betäubend wirken, wenn sie in sehr großer Menge eingeatmet werden. Bei sicherer Einhaltung des Grenzwertes von 200 ppm kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die vorgenannten Gesundheitsgefahren für die Mitarbeiter nicht bestehen.

Brand- und Explosionsschutzbetrachtungen

Bei der Verwendung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von weniger als 60 °C müssen besondere Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen getroffen werden.

Folgende Fragen sind in der genannten Reihenfolge zu stellen:

1. Entsteht eine explosionsfähige Atmosphäre in gefährlicher Menge (10 Liter oder mehr)?
2. Kann die Bildung dieser Atmosphäre durch zusätzliche Lüftungsmaßnahmen verhindert werden?
3. Ist dies nicht der Fall, müssen Explosions-schutzzonen eingeteilt werden und die elektrischen sowie mechanischen Betriebsmittel, die in diesen Zonen eingesetzt werden, entsprechend ihrer Eignung für die jeweilige Zone festgelegt werden.
4. Es ist ein Explosionsschutzdokument zu erstellen, in dem alle erforderlichen Maßnahmen (Unterweisung, Zugangsbeschränkung etc.) festgelegt werden.

Offsetdruckmaschinen sind üblicherweise nicht explosionsgeschützt ausgerüstet. Deshalb muss auf den Einsatz von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unterhalb von 60 °C nach Möglichkeit verzichtet werden. Auf jeden Fall ist in diesen Bereichen für eine gute Belüftung zu sorgen.

Reines Isopropanol hat einen Flammpunkt von 12 °C, d. h. es ist leicht entzündbar und kann bereits bei Raumtemperatur explosionsfähige Dampf/Luft-Gemische bilden.

Feuchtwasser mit einem Gehalt von 10 % Isopropanol hingegen hat einen Flammpunkt von 39 °C. Das bedeutet, dass ab einem Gehalt oberhalb von ca. 10 % IPA Maßnahmen hinsichtlich des Explosionsschutzes beachtet werden müssen. Es ist daher auch aus Explosionsschutzgründen dringend anzuraten, den Anteil von IPA im Feuchtmittel unter 5 % zu halten.

MASSEANTEIL ISOPROPANOL IN %	FLAMMPUNKT IN °C
2,0	68,5
5,0	48,0
10,0	39,0
20,0	29,0

Flammpunkte für Isopropanol/Wasser-Mischungen

Neben der Reduktion des IPA-Gehalts im Feuchtmittel gibt es noch eine Reihe weiterer Maßnahmen beim Einsatz von Isopropanol, die erforderlich sind, um gefährliche Mengen explosionsfähiger Atmosphäre zu verhindern:

Vorratsbehälter:

- Ausreichende Standsicherheit von Kanistern gewährleisten, zum Beispiel durch Auffangwannen, die so gestaltet sind, dass ein Umkippen der Kanister verhindert wird.
- Ausreichende natürliche oder technische Lüftung am Aufstellort von Vorratsbehältern.
- Ausreichende Abdichtung der Tauchlanzen an den Behälteröffnungen (Ex-Zonen).
- Sachgerechtes Wechseln und Transportieren der Behälter.
- Umfüllarbeiten in direkter Maschinenumgebung vermeiden (Gefahr: Verschütten/Überfüllen).
- Sofortiges Verschließen leerer Behälter und deren Entfernen aus dem Drucksaal.

- Schläuche und Rohrleitungen für reines IPA auf Dichtheit prüfen.
- Vermeidung elektrostatischer Aufladung bei Umfüllarbeiten durch gegenseitiger Erdung aller mit IPA in Kontakt kommenden Oberflächen.

Umweltbelastung

Isopropanol gehört zu den leicht flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), trägt zum Entstehen von bodennahem Sommersmog bei, schädigt die Ozonschicht und fördert die Treibhauswirkung in unserer Atmosphäre.

Schutzmaßnahmen

Generell sind bei der Verwendung von Isopropanol folgende Maßnahmen zu beachten:

- Beim Arbeiten mit reinem Isopropanol sind alle Schutzmaßnahmen, die bei der Verwendung von leicht entzündbaren Stoffen erforderlich sind, zu beachten.
- Hautkontakt ist zu vermeiden, darüber hinaus müssen Chemikalienschutzhandschuhe getragen werden; geeignet sind Handschuhe aus folgendem Material (Durchbruchzeit > 8 Stunden): Nitrilkautschuk/Nitrillatex – NBR (Schichtdicke 0,35 mm).
- Auf gute Durchlüftung des Drucksaals achten.
- Isopropanol-Anteil im Feuchtwasser möglichst niedrig halten und kontrollieren.
- Ermittlung der Isopropanol Konzentration in der Atemluft.
- Gegebenenfalls Austausch von Isopropanol gegen Alkoholversatzstoffe.

2.2.3 Alkoholversatzstoffe – Feuchtmittelzusätze

Aufgrund der vielen drucktechnischen Eigenschaften, die durch die Reduzierung oder den Wegfall des Isopropanols ersetzt werden müssen, sind Alkoholversatzstoffe komplex aufgebaute Substanzgemische, die neben dem Hauptbestandteil – meist ein Glykol bzw. Glykolether – weitere Bestandteile für eine ausreichende Emulgierung und Benetzung (Oberflächenspannung), die Einstellung und Stabilisierung (Puffersysteme) des pH-Werts, den Korrosionsschutz, die Kühlwirkung sowie gegen Schleimbildung und anderes mehr enthalten.

Einige Ersatzstoffe bedingen zusätzlich den Einsatz konventioneller Feuchtmittelzusätze. Es handelt sich hierbei um den sogenannten Zweikomponenten-Alkoholversatz. Eine andere Variante ist der Einkomponenten-Alkoholversatz, bei dem der Ersatzstoff neben eventuell geringen Mengen Isopropanol der einzige Feuchtmittelzusatz ist.

Es ist unbestritten, dass Alkoholversatzstoffe einige Vorteile gegenüber Isopropanol aufweisen. Im Allgemeinen liegt der Flammpunkt dieser Produkte über 100 °C, was zur Folge hat, dass das Brand- und Explosionsrisiko kaum

gegeben bzw. deutlich minimiert ist. Daneben ist der Dampfdruck der Produkte wesentlich geringer als bei Isopropanol. Demzufolge sind diese weit weniger flüchtig und belasten somit die Atemluft in erheblich geringerem Maße. Es sollten allerdings nur Ersatzstoffe mit einem möglichst geringen Gefährdungspotenzial eingesetzt werden, damit nicht ein Übel durch ein eventuell schlimmeres ersetzt wird.

Bei der Verwendung eines Ersatzstoffkonzentrats sowie den Feuchtmittelzusätzen sind

Schutzhandschuhe und bei Gefahr von Spritzern Augenschutz erforderlich. Das gebrauchsfertige Feuchtmittel selbst ist wegen der geringen Konzentration der Wirkstoffe in seiner Wirkung auf den Menschen als deutlich ungefährlicher zu bewerten.

Trotzdem sollten wegen möglicher sensibilisierender Wirkungen einiger Inhaltsstoffe auf die Haut auch bei Verwendung gebrauchsfertiger Feuchtmittel geeignete Schutzhandschuhe getragen werden.

2.2.4 Druckfarben

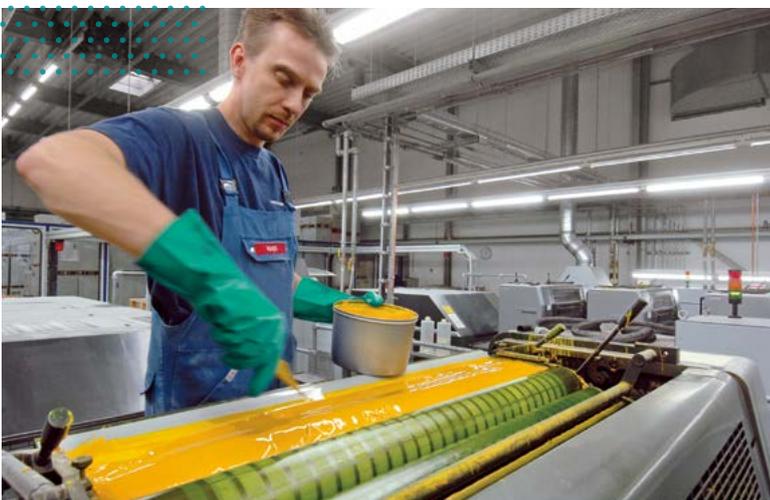
Die im konventionellen Offsetdruck eingesetzten pastösen beziehungsweise dickflüssigen Druckfarben enthalten Pigmente, Bindemittel auf Basis von trocknenden Ölen (etwa Leinöl, Sojaöl), Verdünnungsmittel (Mineralöle) sowie eine Reihe von Hilfsstoffen (Trocknungsbeschleuniger, Füllstoffe, Wachse etc).

Besonders gesundheitsgefährliche Rohstoffe, die zum Beispiel sehr giftig bzw. giftig sind oder die bekanntermaßen als krebserzeugend, mutagen oder reproduktionstoxisch gelten, werden aufgrund der freiwilligen Selbstverpflichtung der Mitglieder des Verbandes der Deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie nicht für die Herstellung dieser Farben verwendet.

Die Flammpunkte der eingesetzten Verdünnungsmittel und Bindemittel (Mineralöle, pflanzliche Öle und deren Derivate) liegen bei über 100 °C, flüchtige organische Verbindungen sind nicht darin enthalten. Eine Belastung der Atemluft sowie besondere Brand- und Explosionsrisiken müssen bei der Verarbeitung der Offsetdruckfarben daher nicht befürchtet werden. Gesundheitliche Probleme, die von Offsetdruckfarben herrühren, sind aus diesen Gründen nur selten bekannt.

Trotzdem sind bei der Verwendung von Offsetdruckfarben einige Schutzmaßnahmen zu beachten:

- Es gilt auch hier, wie für alle Chemikalien, den Hautkontakt möglichst zu vermeiden, da diese Farben zum Beispiel Antihautmittel enthalten können, die als Allergene bekannt sind.
- Bei Gefahr des Hautkontakts, zum Beispiel beim Farbwechsel oder bei Reinigungsarbeiten, sollten grundsätzlich geeignete Schutzhandschuhe getragen werden (etwa aus Nitrilkautschuk).
- Putztücher, die mit Offsetdruckfarben verunreinigt sind, dürfen nur in geschlossenen Putztuchbehältern aufbewahrt werden (mögliche Gefahr der Selbstentzündung durch die enthaltenen pflanzlichen Öle).
- Die bei schnell laufenden Maschinen eventuell auftretende Farbnebelbildung sollte durch eine Absauganlage oder durch Verringerung der Maschinengeschwindigkeit minimiert werden.
- Hinsichtlich der besonderen Gefährdung bei der Verwendung von UV-Farben siehe Seite 44.



Bei der Verwendung von Offsetdruckfarben gilt es, Hautkontakt möglichst zu vermeiden.

2.2.5 Druckbestäubungspuder

Im Bogenoffsetdruck wird aufgrund immer höherer Maschinengeschwindigkeiten zunehmend Druckbestäubungspuder eingesetzt. Der Puder dient dabei als Abstandhalter im Auslagestapel und verhindert Ablegemarken sowie Blockbildung. Durch die bessere Gleitfähigkeit der Bögen aufeinander bildet sich bei Einsatz von Druckbestäubungspuder zudem eine gleichmäßigere Stapelkante.

Entscheidender Faktor für die Wirkungsweise des Puders ist die Korngrößenverteilung. Weder der Feinkornanteil noch das Vorhandensein einzelner, sehr großer Körner trägt zum gewünschten Effekt bei. Die beste Wirkung lässt sich dagegen mit einer gleichmäßigen Kornverteilung erzielen.

Staubreduzierung

Die beim Auftrag von Druckbestäubungspuder auf die Papierbögen auftretende Staubeentwicklung sollte generell minimiert werden, um prinzipiell mögliche Gesundheitsgefahren durch das Einatmen von Stäuben sowie die Brand- und Explosionsgefahr durch Staubablagerungen weitgehend zu reduzieren. Dies trägt darüber hinaus dazu bei, die Zeiten zwischen den Reinigungsintervallen zu verlängern, den Maschinenverschleiß zu verringern sowie die allgemeine Verstaubung des Drucksaales zu vermindern.

Auswahlkriterien

- Je rauer der Bedruckstoff ist, desto gröber sollte der Puder sein.
- Wenig grober Puder ist besser als viel feiner Puder.
- Der eingesetzte Puder sollte (auch bei leichteren Papiersorten) eine mittlere Korngröße (Medianwert) von mindestens 15µm besitzen.
- Für Papiere im Bereich 135g/m² sollte der Medianwert bei 20 – 30µm liegen.
- Der eingesetzte Puder sollte eine möglichst gleichmäßige Korngröße aufweisen, also keine sehr kleinen und keine sehr großen Partikel beinhalten.

Einsatzhinweise

- Das Pudergerät (Düsen, Schläuche) muss entsprechend der Wartungsanleitung des Herstellers regelmäßig gereinigt werden.
- Es muss auf eine ordnungsgemäße Verlegung der Schläuche geachtet werden. Insbesondere sind Knicke im Verlauf der Schläuche zu vermeiden.
- Die Bogenauslage sollte hinsichtlich der Bogenführung (Ventilatoren, Geradstoßer) optimal eingestellt sein.
- Der Auslagebereich ist regelmäßig von Puderresten zu reinigen.
- Es sollte eine möglichst geringe Feuchtmittelführung eingestellt werden.
- Die Verwendung schnell wegschlagender Druckfarben hilft bei der Reduzierung der Pudermenge.
- Intensiv pigmentierte Druckfarben führen zu einer geringeren Farbführung und damit zu geringerem Puderverbrauch.
- Je mehr Farben übereinander gedruckt werden, desto mehr Puder muss eingesetzt werden.
- Die Ablegegrenze ist sorgfältig zu ermitteln (auf jeden Fall bei großen Auflagen ab 5.000 Bögen), damit das Pudergerät auf die geringste mögliche Fördermenge eingestellt werden kann.
- Nach Möglichkeit sollte eine Puderabsauganlage eingesetzt werden. Dieses ist vor allem für Neumaschinen zu empfehlen. Für ältere im Betrieb befindliche Maschinen sollten jedoch zumindest die oben angeführten Hinweise beachtet werden.

Grundsätzliche Regeln bei der Anwendung

Die Reinigung von mit Druckbestäubungspuder verschmutzten Maschinenteilen und der Umgebung sollte durch Absaugen geschehen; bei einer „Reinigung“ durch Abblasen wird der Staub lediglich gleichmäßiger in der Umgebung verteilt. Sollte ein Abblasen des Staubs unumgänglich sein, weil die verschmutzten Stellen mit Saugdüsen unzugänglich sind, so muss persönliche Schutzausrüstung (Atemschutz) verwendet werden.

2.3 Waschen und Reinigen

2.3.1 Wasch- und Reinigungsmittel – Brancheninitiative Offsetdruck

Wasch- und Reinigungsmittel auf der Basis von Lösemitteln werden im Offsetdruck verwendet, um Farben, Farbreste, Verschmutzungen und Papierabrieb, die sich auf den Walzen und Zylindern während des Druckens festgesetzt haben, anzulösen, so dass sie mit dem Putztuch oder mit dem Rakel entfernt werden können.

Die Gefahr, die von Spezialbenzinen ausgeht, ist zwar im Großen und Ganzen bekannt, wird jedoch in der Praxis häufig unterschätzt. Da der Flammpunkt unterhalb von 23 °C liegt, können sich jederzeit explosionsfähige Dampf-/Luft-Gemische bilden. Schwere Unfälle und Sachschäden wurden dadurch bereits ausgelöst. Zwar kann es zu einer Explosion oder Verpuffung nur dann kommen, wenn ein Gemisch in einer ganz bestimmten Zusammensetzung vorliegt, also innerhalb der Explosionsgrenzen. Dann allerdings kann bereits der Einschaltfunke des Lichtschalters zu einer Verpuffung oder Explosion führen.

Mit Einführung der Brancheninitiative zur Verminderung von Lösemittlemissionen im Offsetdruck sind Spezialbenzine (Flammpunkt < 23 °C) daher aus Gründen des Brand- und Explosionsrisikos sowie ihrer hohen Gesundheitsgefahren (schnelle Verdunstung, gesundheitsschädliche Dämpfe) als Wasch- und Reinigungsmittel für Offsetdruckmaschinen nicht mehr zulässig.

Testbenzine sind nur noch dann zulässig, wenn diese einen Flammpunkt haben, der oberhalb von 60 °C liegt. Eine Ausnahme bilden Maschinen, die vor 1995 in Betrieb genommen wurden (Stichtag der Brancheninitiative). Für diese älteren Maschinen sind in Ausnahmefällen auch noch Testbenzine mit einem Flammpunkt oberhalb von 40 °C zulässig. Allerdings muss bei Verwendung von Testbenzinen mit Flammpunkten zwischen 40 °C und 60 °C durch den Anwender der Nachweis erbracht werden, dass Wasch- und Reinigungsmittel mit Flammpunkten oberhalb von 60 °C aus technischen Gründen nicht einsetzbar sind. Hinsichtlich ihrer geringeren gesundheitlichen Gefährdung wurden die sogenannten Hochsieder (Flammpunkt > 100 °C) und Reinigungsöle auf Basis von Pflanzenölen als empfehlenswert eingestuft.

Entsprechend den Anforderungen der Gefahrstoffverordnung und der Brancheninitiative zur Verminderung von Lösemittlemissionen im Offsetdruck dürfen als Wasch- und Reinigungsmittel im Offsetdruck also nur noch Produkte aus den Produktgruppen Testbenzin (Flammpunkt > 60 °C), Hochsieder und Reinigungsöle bzw. Mischungen aus den genannten Produktgruppen sowie wasserbasierte Reiniger verwendet werden.



Emblem „Emissionsarmes Produkt“

Die folgende Aufstellung fasst die Einteilung der Wasch- und Reinigungsmittelgruppen bezüglich ihrer Gefährdungen und der daraus abgeleiteten Verwendbarkeit für den Offsetdruck zusammen:

WASCH-/REINIGUNGSMITTEL	FLAMMPUNKT	VERDUNSTUNG	GEFÄHRDUNGSPOTENZIAL	ANWENDUNGSEMPFEHLUNG
Hochsiedende Reinigungsmittel auf der Basis von Pflanzenölen	wesentlich über 100 °C		Brennbar, Entzündung aber erst bei sehr hohen Temperaturen	Empfehlenswert
Hochsiedende Reinigungsmittel (z. B. auf Kohlenwasserstoffbasis) auf Kohlenwasserstoffbasis	über 100 °C		Brennbar, Entzündung aber erst bei Erwärmung auf über 100 °C	Empfehlenswert
Wasserbasierte Reiniger/Emulsionen	über 60 °C		Brennbar in Abhängigkeit vom Lösemittelgehalt	Empfehlenswert
Reinigungsmittel z. B. auf Basis von Testbenzin	60 °C bis 100 °C		Brennbar	Empfehlenswert
Testbenzin	23 °C bis 60 °C		Entzündbar	Nicht zulässig. Unbedingt ersetzen.*
Spezialbenzin	bis 23 °C		Leicht entzündbar, gesundheitsschädliche Dämpfe, Gefahr von Explosionen und Verpuffungen	Nicht zulässig. Unbedingt ersetzen.

* Für vorhandenen Maschinenbestand (Inbetriebnahme vor Mai 1995) ist Testbenzin mit einem Flammpunkt ab 40 °C nur in Ausnahmefällen, wenn technisch nicht anders möglich, zulässig (Nachweis erforderlich!). Hier besteht Brandgefahr. Für neue Druckmaschinen ab Baujahr 1995 nicht zulässig.

dardreinigungsmittel im Offsetdruck nicht mehr zulässig. Falls deren Verwendung als Spezialreiniger für hartnäckige Verschmutzungen erforderlich sein sollte, müssen, neben der schriftlichen Dokumentation, dass Lösemittel mit einem höheren Flammpunkt nicht die erforderliche Reinigungswirkung erzielen, besondere Schutzmaßnahmen berücksichtigt werden:

- Rauchverbot
- Lösemittel nur in entsprechend vorschriftsmäßig ausgerüsteten Räumen bzw. Sicherheitsschränken lagern.
- Lösemittel am Arbeitsplatz maximal nur bis zum Bedarf einer Arbeitsschicht aufbewahren.
- Nur zugelassene Behälter mit dicht schließendem Deckel verwenden. Deckel geschlossen halten.
- Hat die brennbare Flüssigkeit einen Flammpunkt von weniger als 35 °C, dürfen Behälter mit einem Volumen von mehr als fünf Litern nur aus Metall oder aus elektrostatisch ableitfähigen Kunststoffen (erkennbar an der Kennzeichnung Ex El Stat) verwendet werden.
- Leere Gebinde müssen geschlossen gehalten und aus dem Arbeitsraum entfernt werden (Explosionsgefahr).
- Putztuchbehälter müssen geschlossen gehalten werden.
- Bei der Verarbeitung muss für gute Durchlüftung gesorgt werden.
- Lösemittel nicht über geschlossenen Wannen oder Maschinenteilen verwenden, in denen sich Dämpfe sammeln können.
- Einschalten der Maschine erst nach ausreichend langer Belüftungszeit.

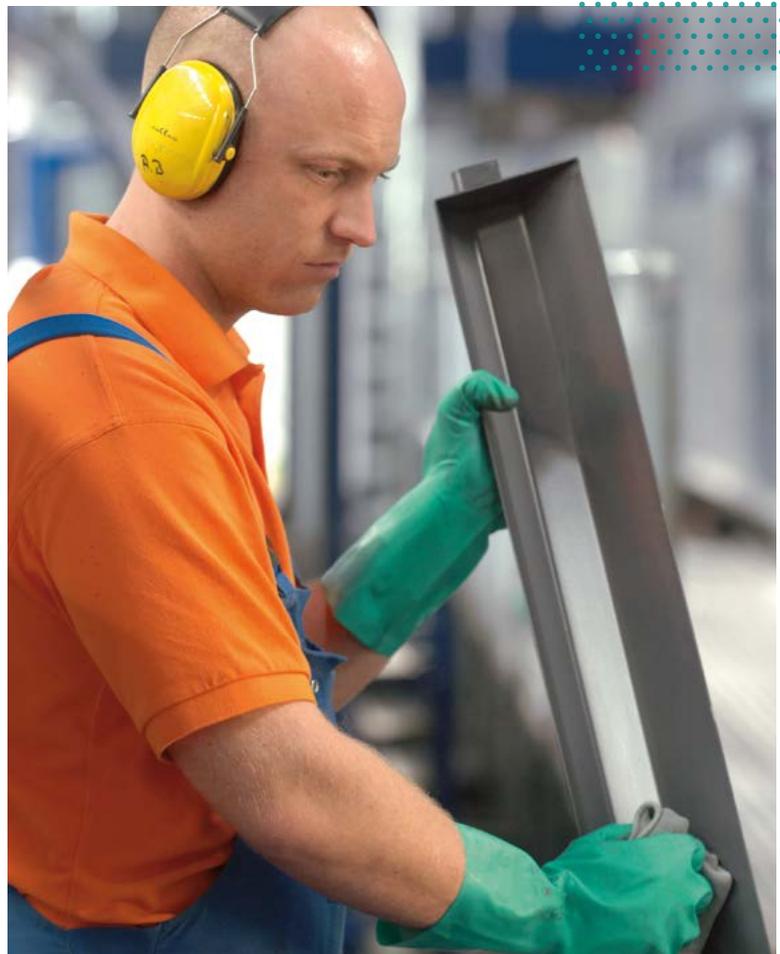
Regeneriermittel

Regeneriermittel sollen zum Erhalten des Gummituchs dienen. Die Qualität des Gummis wird dadurch allerdings nicht erhöht, vielmehr wirkt das Gummituch durch Quellung des Materials lediglich frischer. Dieser Effekt wirkt allerdings relativ kurzfristig. Bei konsequenter Pflege der Drucktücher kann in aller Regel auf Regenerieren verzichtet werden.

Reinigung der Feuchtheberwalzen oder Duktoren

Zur Reinigung dieser Walzen wird oft ein wasserlösliches Produkt mit einem Flammpunkt von unter 23 °C eingesetzt. Häufig ist dies Aceton. Die gängigen Schutzhandschuhe bieten gegenüber Aceton nur geringen Schutz. Daher müssen spezielle Schutzhandschuhe eingesetzt werden.

Es gibt allerdings auch eine Möglichkeit, diese Walzen ohne Aceton zu reinigen. Voraussetzung dafür ist, dass sich die Schöpfwalze vollständig von den anderen Walzen abstellen lässt. Abstellen heißt hier trennen, so dass ein Spalt zwischen den Walzen entsteht. Das Feuchtwasser, das diese Walze umspült, muss abgelassen werden. Jetzt kann die Reinigung mit einem üblichen Walzenwaschmittel erfolgen, wobei die anderen Walzen nicht benetzt werden dürfen. Nach einer Nachreinigung mit einem Spritzer (wenigen Millilitern) Isopropanol auf einem feuchten Putztuch kann der Druck fortgesetzt werden.



2.3.3 Prinzipielle Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Wasch- und Reinigungsmitteln

- Nur Wasch- und Reinigungsmittel gemäß der Brancheninitiative verwenden.
- Wasch- und Reinigungsmittel nicht mit heißen Gegenständen in Berührung bringen.
- Am Arbeitsplatz nur Aufbewahrung des Schichtbedarfs.
- Vorratsbehälter immer geschlossen halten und das Reinigungsmittel nicht in Schalen aufbewahren.
- Verschüttete Mengen mit einem Putztuch aufnehmen.
- Dies gilt insbesondere für die Reinigungsöle auf Pflanzenölbasis, da diese nicht verdunsten und somit Rutschgefahr besteht.
- Rauchverbot einhalten.
- Lösemittelkontakt mit der Haut vermeiden und Schutzhandschuhe tragen.
- Hautschutz- und Hautpflege beachten.
- Bei Spritzgefahr Schutzbrille tragen.

2.3.4 Verwendung von Putztüchern

Putztücher richtig zusammenlegen

Wichtig beim Zusammenlegen von Putztüchern ist, dass sie so gefaltet werden, dass keine Teile hervorragen und sich beim Reinigen verfangen oder eingezogen werden können. Die Abbildungen zeigen, wie ein Putztuch zusammengelegt werden kann, damit ein sicheres und wirkungsvolles Reinigen von Hand ungefährlich möglich ist. Ergibt ein einzelnes Putztuch kein ausreichend dickes Putzpolster, sollten zwei Putztücher übereinander gelegt werden.

Richtiges Sammeln und Lagern von gebrauchten Putztüchern

Von Testbenzinen (Flammpunkten oberhalb von 60 °C), langsam verdunstenden Wasch- und Reinigungsmitteln auf Kohlenwasserstoffbasis (Hochsieder) sowie Reinigungsölen auf der Basis von natürlichen Pflanzenölen gehen bei üblichen Raumtemperaturen keine Explosions- oder Verpuffungsgefahren aus, da zu wenige Dämpfe entstehen, um ein Entzünden zu ermöglichen. Wenn sich diese Mittel allerdings auf Geweben wie Putztüchern befinden, besteht aufgrund der Dochtwirkung des Putztuches dennoch eine Brandgefahr.

Auch eine Selbstentzündung von Putztüchern, die mit Reinigungsölen, sogenannten Pflanzenölestern, benetzt sind, ist möglich. Die Selbstentzündung kann dabei nur dann auftreten, wenn:

- es sich um mehrfach ungesättigte Pflanzenöle handelt,
- diese Pflanzenöle sich auf saugfähigen Faserstoffen wie Putztüchern befinden
- und die mit Öl benetzten, saugfähigen Stoffe in offenen Behältern (Metall oder Kunststoff) gesammelt oder einfach auf einem Haufen gelagert werden.

Bei richtigem Sammeln und Lagern von gebrauchten Putztüchern besteht allerdings keine erhöhte Brandgefahr.



1.



2.



3.



4.



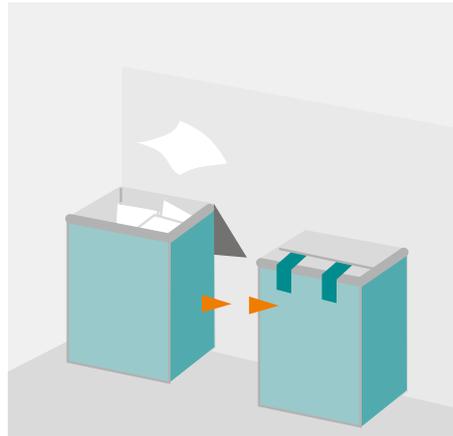
5.



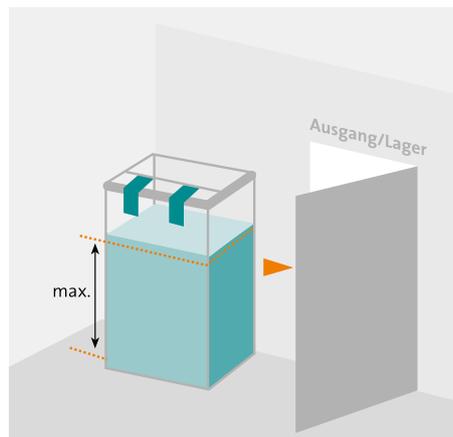
6.

Um Brände durch gebrauchte Putztücher auszuschließen, sollten folgende Maßnahmen befolgt werden:

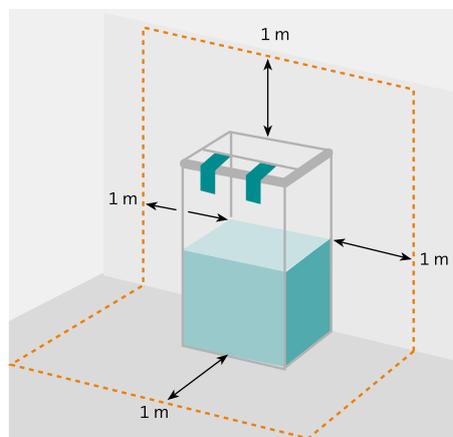
- Für den Transport und das Aufbewahren von lösemittelhaltigem oder gefährlichem Putzmaterial sind dicht schließende Behälter aus widerstandsfähigem Werkstoff zu verwenden.
- Widerstandsfähige Behältnisse sind zum Beispiel geprüfte Behälter aus Metall oder hochmolekularem Niederdruck-Polyethylen.
- Putzmaterial, das als Abfall entsorgt wird, muss in Behältern aus nicht brennbarem Werkstoff (Metall) gesammelt werden.
- Überschüssige Lösemittelmengen sowie tropfnasse Putztücher dürfen nicht in Putztuchbehälter gegeben werden.
- Sammelbehälter für Putztücher müssen ständig geschlossen sein.
- Stehen Behälter aus zwingenden betrieblichen Gründen offen, etwa beim Beschicken, sind Zündquellen wie Schleiffunken, Schweißpartikel, offene Flammen etc. fernzuhalten.
- Die Putztuchbehälter dürfen nur soweit befüllt werden, dass ein Schließen des Deckels ohne Spannung möglich ist.
- Nach vollständiger Befüllung des Behälters muss dieser aus dem Arbeitsbereich entfernt und in einem separaten Raum oder außerhalb des Gebäudes gelagert werden.
- Werden Reinigungsmittel mit einem Flammpunkt unterhalb von 60 °C verwendet, sind zum Einsammeln der Tücher an der Druckmaschine kleinere Sicherheitsbehälter zu benutzen. Deren Inhalt ist anschließend in den Putztuchcontainer umzufüllen. In diesem Falle muss um den Putztuchcontainer ein explosionsgefährdeter Bereich der Zone 2 von 1 Meter eingerichtet werden.
- Bei Änderung der verwendeten Arbeitsstoffe müssen die Schutzmaßnahmen gegebenenfalls angepasst werden.



Behälter immer geschlossen halten



Maximal befüllte Behälter müssen aus dem Arbeitsbereich entfernt werden.



Bei Waschmitteln mit einem Flammpunkt kleiner 60 °C muss um die Putztuchcontainer ein explosionsgefährdeter Bereich der Zone 2 von 1 m eingerichtet werden.

2.4 Weiterverarbeitung

Zum Bereich der Weiterverarbeitung gehören eine Vielzahl von Tätigkeiten, wie das Entnehmen von bedruckten Papierbögen von bereitgestellten Paletten, das Anlegen von Papierbögen an die entsprechenden Weiterverarbeitungsmaschinen – Falz- oder Zusammentragmaschine, Planschneider, Sammelhefter, Klebebinder

oder Buchfertigungsstraße – sowie das Abnehmen und Palettieren der fertigen Erzeugnisse an der Ausgabeseite.

Die Beschäftigten in der Weiterverarbeitung können dabei in Kontakt mit bedrucktem (und lackiertem) Papier mit zum Teil noch nicht



vollständig getrockneten Druckfarben und Lacken, mit Papierstaub sowie gegebenenfalls mit anhaftendem Druckbestäubungspuder kommen. Darüber hinaus ist Hautkontakt mit wässrigen Gallertklebern beziehungsweise Dispersionsklebstoffen beim Abnehmen der

Produkte an Klebebindern möglich. Auch bei diesen Tätigkeiten gilt es, den Hautkontakt mit den Arbeitsstoffen möglichst zu vermeiden.

Schutzmaßnahmen

- Zum Schutz vor Mikro-Verletzung durch scharfe Schnittkanten des Papiers empfiehlt es sich, zum Beispiel Polyamidstrickhandschuhe zu tragen, die zusätzlich auf der Handinnenfläche mit Polyurethan oder Ähnlichem beschichtet sind. Dies gewährleistet gleichzeitig den Schutz vor Kontakt mit nicht ausgehärteten Druckfarben beziehungsweise Lacken.
- Für das Handhaben von Schneidmessern sind spezielle Handschuhe aus schnittfestem Material, zum Beispiel aus Kevlar®, erforderlich.
- Bei Reinigungstätigkeiten an Leimaufragswerken der Dispersionskleber mit Wasser oder an Leitwalzen mit Kohlenwasserstofflösemitteln zur Entfernung aufgebaute Druckfarbe müssen Chemikalienschutzhandschuhe, zum Beispiel aus Nitrilkautschuk, getragen werden.

2.5 Konservieren von Druckplatten

Wenn Druckplatten für zukünftige Aufträge aufbewahrt werden sollen, müssen sie mit einer Gummierung konserviert werden, um eine Oxidation der Druckplatte zu verhindern. Diese Gummierung kann innerhalb oder außerhalb der Maschine aufgebracht werden.

Für Druckplatten innerhalb der Maschine dient dies darüber hinaus noch dem Zweck, längere Pausen zu überbrücken. Die Gummierung wird dann bei Kontakt mit dem Feuchtmittel automatisch wieder heruntergewaschen.

Außerhalb der Maschinen wird eine Konservierung lediglich noch im Anschluss an die Herstellung der Druckplatte durchgeführt.

Üblicherweise werden heutzutage nur noch große Druckplatten für einen eventuell anstehenden Folgeauftrag konserviert. Bei kleineren Druckplatten lohnt dies in aller Regel nicht, da die Gefahr einer Beschädigung der Platten zu groß ist.

2.6 Spezialthema UV-Druck

Zu den Produktionsvorteilen der UV-Technologie zählt, dass die Druckfarbe im Farbwerk nicht antrocknen kann, aber in Sekundenbruchteilen auf dem Bedruckstoff aushärtet, sobald sie mit UV-Licht bestrahlt wird. Unbestritten sind auch die höhere Brillanz und Scheuerfestigkeit gegen-

über konventionellen Druckfarben und Lacken. Vorteile bietet die UV-Technologie auch im Gesundheitsschutz. Die Farben enthalten keine Lösemittel, und durch sofortige Aushärtung kann auf Druckbestäubungspuder verzichtet werden.

Die Vorteile der UV-Technologie liegen also auf der Hand, jedoch muss möglichen Gesundheitsgefährdungen im Produktionsprozess nachgegangen werden. Zwar sind in UV-Farben und -Lacken keine Lösemittel enthalten, Lösemittel werden aber nach wie vor beim Einrichten sowie zum Waschen und Reinigen der Druckmaschinen verwendet. Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung der UV-Druckfarben im Vergleich zu den herkömmlichen konventionellen Druckfarben sind Wasch- und Reinigungsmittel für den UV-Druck ebenfalls unterschiedlich zusammengesetzt. Gleichwohl gelten auch für diese Produkte die Kriterien der Brancheninitiative zur Verminderung von Lösemittlemissionen im Offsetdruck (Flammpunkt > 60 °C sowie Ausschluss gewisser Inhaltsstoffe).

Unterschiede ergeben sich allerdings im Bereich der persönlichen Schutzmaßnahmen, beispielsweise bei den zu verwendenden Schutzhandschuhen. Schutzhandschuhe, die beim Reinigen konventioneller Farbsysteme angewendet werden können, sind unter Umständen für UV-Wasch- und Reinigungsmittel nicht geeignet. Bitte daher die Angaben im Sicherheitsdatenblatt des jeweiligen Wasch- und Reinigungsmittels beachten!

In der folgenden Aufzählung sind einige potenzielle Gefährdungen, die beim UV-Druck auftreten können, aufgeführt. Diese Aufzählung ist nicht vollständig, beinhaltet jedoch die wichtigsten Punkte, die beim Betreiben einer UV-Druckmaschine zu beachten sind. Ausführliche Informationen zur UV-Trocknung und zur Verarbeitung UV-härtender Druckfarben finden Sie in der am Ende dieser Broschüre angegebenen Literatur.

Potenzielle Gefährdungen beim Drucken mit UV-Farben und -Lacken

- UV-Strahlung
- Ozon (je nach verwendetem Strahlertyp)
- UV-Farben und -Lacke/Acrylate, die eigentlichen Reaktionsträger
- Farbnebel von Druckfarbe und Lack
- Makulatur mit nicht ausgehärteten UV-Farben und -Lacken bei Hautkontakt
- Wasch- und Reinigungsmittel

Schutzmaßnahmen

- Kontrolle des UV-Strahlungsschutzes an der Trocknungsanlage.
- Messung der Ozonkonzentration mit Hilfe eines Prüfröhrchens.
- Bei Farbnebeln: Reduktion der Maschinengeschwindigkeit oder Installation einer Absaugung.
- Bei Gefahr des Hautkontakts, zum Beispiel beim Farbwechsel oder bei Reinigungsarbeiten, sind geeignete Schutzhandschuhe zu tragen (etwa aus Nitrilkautschuk). Grundsätzlich sollte das Tragen geeigneter Schutzhandschuhe bei der Verwendung von Farben, Lacken und beim Waschen und Reinigen eine Selbstverständlichkeit sein. Das gilt für den UV-Druck genauso wie für den konventionellen Druck.
- Beim Umgang mit Makulatur, die ungehärtete UV-Farben/UV-Lacke enthalten kann, sowie bei der Verwendung von gebrauchten Putztüchern müssen Schutzhandschuhe getragen werden.
- Besteht die Gefahr, dass z. B. beim Handwaschen der Maschine Spritzer in die Augen gelangen können, muss eine Schutzbrille getragen werden.
- Gebrauchtes Putzmaterial in speziellen Containern entsorgen.
- Die Verschmutzung der Arbeitskleidung durch UV-härtende Druckfarben birgt größere Gefahren als die Verschmutzung durch konventionelle Druckfarben. Die Farbe trocknet nicht auf der Kleidung, denn dies ist nur unter UV-Strahlung möglich. Aus diesem Grund, aber auch weil UV-Farben sensibilisierend wirken können, ist verschmutzte Arbeitskleidung möglichst sofort zu wechseln.
- Arbeitskleidung sollte stets getrennt von der Straßenkleidung aufbewahrt werden.
- Die vom Betrieb zur Verfügung gestellte Arbeitskleidung muss auch durch den Betrieb gereinigt werden. Dabei ist vom Gebrauch einer Haushaltswaschmaschine abzuraten, da die sensibilisierend wirkenden Bestandteile der UV-Farbe/des UV-Lacks nicht ausreichend entfernt werden. Ein gutes Reinigungsergebnis liefert die gewerbliche Wäscherei.

Weiterführende Literatur der BG ETEM

BG-BROSCHÜREN	BEST.-NR.	INFORMATIONEN ONLINE	
UV-Trocknung	MB034	Brancheninformation Offsetdruck	www.bgetem.de, Webcode: 13833943
Gefährdungsbeurteilung Explosionsrisiken	S248 und S248.01, S248.02, S248.03	Gefährdungsbeurteilung Bogenoffsetdruck	S234, www.bgetem.de Medienportal
Leitfaden für die betriebliche Unterweisung	PU022-0	Überschlägiges Berechnungs- verfahren zur Beurteilung der IPA-Exposition im Offsetdruck	www.bgetem.de, Webcode: 21252000
Gesunde Haut am Arbeitsplatz	MB003		
Sicher arbeiten mit Gefahrstoffen	MB011		
Hautschutz	T006		
Hand- und Hautschutz	PU022-8	DATENBANKEN/SOFTWARE/VORDRUCKE	
Tragen von Chemikalien- Schutzhandschuhen	PU022-9	Informationsportal Hand- und Hautschutz: https://hautschutz.bgetem.de	
Ätzende und reizende Stoffe	PU022-10	Informationsportal Technische Luftbefeuchtung https://luftbefeuchtung.bgetem.de	
Brennbare Flüssigkeiten	PU022-11	Datenbank zertifizierter Produkte: www.bgetem.de , Webcode: 19366800	
Brandschutz	PU022-12	Datenbank Emissionsarme Produkte: www.bgetem.de , Webcode: 19366800	
Brand- und Explosionsschutz	ABL002	Gefahrstoffverzeichnis – Muster, Betriebs- anweisungen und weitere Arbeitshilfen finden Sie im Medienportal auf der Webseite der BG ETEM unter den Nummern S280 und BZ007	

Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse – Träger der gesetzlichen Unfallversicherung

Jedes Unternehmen wird entsprechend seinem Gewerbe­zweig von der zuständigen Berufs­genossenschaft betreut. An der Spitze der Berufs­genossenschaft stehen Vertreter­ver­sammlung und Vorstand, die sich jeweils zu gleichen Anteilen aus Vertretern der Arbeit­geber und Arbeitnehmer zusammensetzen.

Die Aufgaben der Berufsgenossenschaften sind:

1. Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufs­krankheiten und arbeitsbedingten Gesund­heits­gefahren
2. Leistungen zur Rehabilitation der Unfall­ver­letzten
3. Entschädigung durch Geldleistungen

Die Erhaltung des Lebens und der Gesundheit der im Beruf stehenden Menschen ist oberstes Gebot für die Berufsgenossenschaften. Deshalb hat der Gesetzgeber den Unfallversicherungsträgern die Verhütung von Unfällen als erste und wichtigste Aufgabe zugewiesen. Durch den technischen Aufsichtsdienst überwachen die Berufsgenossenschaften die Durchführung der Unfallverhütung und beraten die Betriebe und die Mitarbeiter in allen Fragen der Arbeitssicherheit.

Neben der Verhütung von Arbeitsunfällen und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren ist die zweite wichtige Aufgabe die gesundheitliche Wiederherstellung der Unfallverletzten. Die Berufsgenossenschaften unterhalten zu diesem Zweck eigene Unfallkrankenhäuser. Berufshelfer sorgen dafür, dass möglichst alle Verletzten wieder in das Berufsleben eingegliedert werden.

Während der Arbeitsunfähigkeit sichert die Berufsgenossenschaft den Lebensunterhalt ab. Bleiben gravierende Gesundheitsschäden zurück, wird eine Rente gezahlt. Dadurch soll verhindert werden, dass jemand wegen eines Arbeitsunfalles oder einer Berufskrankheit einen finanziellen Schaden erleiden muss.

Wenn Sie eine Frage zur Arbeitssicherheit haben, wenden Sie sich an Ihre Berufsgenossenschaft.



Die Erhaltung des Lebens und der Gesundheit der im Beruf stehenden Menschen ist oberstes Gebot für die Berufsgenossenschaften.

**Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse**

Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
Telefon 0221 3778-0
Telefax 0221 3778-1199

Bestell-Nr. MB018



www.bgetem.de



facebook.com/bgetem



youtube.com/diebgetem



twitter.com/bg_etem



instagram.com/bg_etem



xing.to/bgetem



de.linkedin.com/company/bgetem



www.bgetem.de/ganzsicher