

Arbeitsschutz
kompakt



Sicheres Arbeiten im Inkjet-Digitaldruck

Inhalt

Vorwort	1
Inkjet-Druckverfahren	2
1. Sicherheitstechnik	4
1.1 Konformitätserklärung und technische Dokumentation	5
1.2 Mechanische Gefährdungen	6
1.2.1 Ab- und Aufwickleinrichtungen	6
1.2.2 Digitaldruckmaschinen für rollenförmiges Material	8
1.2.3 Flachbett-Digitaldruckmaschinen	8
1.2.4 Sicherung des beweglichen Druckkopfes	9
1.2.5 Sicherung des Portals	11
1.2.6 Sicherung von Gefahrenbereichen	11
1.3 Elektrische Gefährdungen	12
1.4 Physikalische Gefährdungen	12
2. Arbeitsstoffe	16
2.1 Allgemeine Anforderungen beim Umgang mit Arbeitsstoffen	17
2.1.1 Informationsbeschaffung	17
2.1.2 Gefährdungsbeurteilung	17
2.1.3 Betriebsanweisung und Unterweisung	18
2.1.4 Schutzmaßnahmen	18
2.2 Spezielle Anforderungen	19
2.2.1 Wasserbasierte Tinten und Latextinten	19
2.2.2 Lösemittel-(Solvent)Tinten	19
2.2.3 UV-Tinten und -Lacke	20
2.2.4 Tinten mit reproduktionstoxischen Eigenschaften	21
3. Arbeitsplatzgestaltung	22
3.1 Aufstellungsort und Platzbedarf	23
3.2 Absaugung/Lüftung	24
3.3 Ergonomie/Lastenhandhabung	25
Anhang	27
• Musterbetriebsanweisungen	27
• Musterhautschutzplan	29

Bildnachweis:

Fotos: Voss/Oschatz für BG ETEM

S. 21: iStock.com/Martinan-474769190

Illustrationen: H ZWEI S für BG ETEM

Vorwort

Das Angebot großformatiger Digitaldruckmaschinen unterschiedlichster Bauarten und Bauformen wird immer vielfältiger. Sie werden zunehmend als Ersatz für oder ergänzend zum Siebdruck eingesetzt. Bei der Aufstellung, der Inbetriebnahme und beim Arbeiten mit großformatigen Digitaldruckmaschinen müssen Anforderungen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes beachtet werden.

Die Broschüre informiert über Gefährdungen und Schutzmaßnahmen beim Betrieb von großformatigen Digitaldruckmaschinen und richtet sich an Unternehmensleitung, Führungskräfte und Fachkräfte, Sicherheitsbeauftragte, aber auch an interessierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Ziel dieser Broschüre ist es, Unsicherheiten zu beseitigen und Hilfestellung für die betriebliche Praxis zu geben.

Berücksichtigt werden die wesentlichen Aspekte der Sicherheitstechnik, z. B.

- im Hinblick auf die bewegten Maschinenteile,
- die chemischen Gefährdungen durch Farben, Tinten, Lösemittel (getrennt nach Lösemittel- und UV-Druckern) sowie
- die Arbeitsplatzgestaltung, z. B. beim Schneiden, Lagern und Transportieren.

Aber auch organisatorische Mängel werden angesprochen.

Zudem wird verwiesen auf konkrete Branchenlösungen und praktische Handlungshilfen zur Gefährdungsermittlung und -beurteilung, wie praxisnahe Checklisten.

Um Unternehmen beim Maschinenkauf zu unterstützen und ihnen zu helfen, eine sichere Maschine auszuwählen, setzt die BG ETEM auf ein zeitgemäßes, beliebtes Medium, die App „Sicher Investieren“. Die App bietet eine kompakte Entscheidungshilfe für den Kauf einer sicheren Maschine, sodass sich die Hauptrisiken bereits vor einer Investition aufdecken lassen.



www.bgetem.de, Webcode 16485463



Inkjet-Druckverfahren

Als Digitaldruck wird eine Gruppe von Druckverfahren bezeichnet, die das Druckbild direkt vom Computer auf die Druckmaschine überträgt. Dadurch ist es möglich, bei jedem Druckvorgang ein neues Druckbild zu erzeugen.

Vorteile des Digitaldrucks sind die große Auswahl an Druckformaten und möglichen Bedruckstoffen.

Aus diesem Grund werden Digitaldruckmaschinen zunehmend auch für das Bedrucken von großformatigen Werbeplakaten oder Werbebannern auf Materialien wie Textilien, Folien, Holz und Kunststoffen eingesetzt.

Großformat-Inkjet-Digitaldruckmaschinen werden grob in drei Kategorien eingeteilt. Die Unterscheidung erfolgt anhand des Transports des Bedruckstoffes. Hieraus ergeben sich unterschiedliche Gefährdungen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.



Digitaldruckmaschine Rolle zu Rolle „Abwicklung“

Rolle zu Rolle

Bei Digitaldruckmaschinen vom Typ „Rolle zu Rolle“ wird der Bedruckstoff – meist Papier oder Folie – von einer Rolle in den Drucker geführt, dort bedruckt und danach wieder auf eine Rolle aufgerollt. In der Weiterverarbeitung werden die bedruckten Rollen anschließend geschnitten und verarbeitet.



Digitaldruckmaschine Rolle zu Rolle „Aufwicklung“

Flachbettdrucker

Eine andere Kategorie von Digitaldruckmaschinen sind sogenannte Flachbettdrucker. Auf ihnen werden bahnenförmige oder sperrige Bedruckstoffe bedruckt. Bei den Flachbettdruckern können zwei Arten unterschieden werden. Zum einen Maschinen, bei denen der Druckkopf mit einer Druckkopfbrücke über den Bedruckstoff bewegt wird, zum anderen gibt es Maschinen, bei denen der Bedruckstoff auf einem Arbeitstisch liegt, der unter dem Druckkopf bewegt wird.

- 1 Druckkopfbrücke
- 2 Druckkopf
- 3 Bewegung Brücke
- 4 Bewegung Druckkopf



Digitaldruckmaschine mit einer bewegten Druckkopfbrücke

- 1 Arbeitstisch
- 2 Bewegung Arbeitstisch



Digitaldruckmaschine mit bewegtem Arbeitstisch

1

Sicherheitstechnik



1. Sicherheitstechnik

Eine Vielzahl großformatiger Inkjet-Drucker weist Sicherheitsmängel auf, selbst wenn die Geräte eine CE-Kennzeichnung tragen.

Der Betrieb von unsicheren Maschinen und die damit verbundene Unfallgefahr stellt für das Unternehmen, zusätzlich zum menschlichen Leid der Betroffenen, ein nicht kalkulierbares betriebswirtschaftliches Risiko dar.

Hinzu kommt, dass eine Nachrüstung dieser Maschinen mit der erforderlichen Sicherheitstechnik meist nur teilweise, oftmals aber überhaupt nicht möglich oder unwirtschaftlich ist.

Die wesentlichen sicherheitstechnischen Mängel bzw. Anforderungen sind im Folgenden erläutert.

1.1 Konformitätserklärung und technische Dokumentation

Neue großformatige Digitaldruckmaschinen müssen der EG-Maschinenrichtlinie entsprechen. Der Hersteller bzw. der Lieferant muss eine Konformitätserklärung mitliefern und an der Maschine eine CE-Kennzeichnung anbringen. Damit wird dokumentiert, dass die Maschine den europäischen Sicherheitsanforderungen entspricht.

Aus der EG-Konformitätserklärung müssen unter anderem hervorgehen:

- Name und Anschrift des Herstellers bzw. Lieferanten,
- Bezeichnung und Typ der Maschine und
- Auflistung der berücksichtigten EG-Richtlinien.

Die EG-Konformitätserklärung ist in der jeweiligen Landessprache des Benutzers zu verfassen und mitzuliefern.

Der Hersteller bzw. Lieferant muss auch eine Betriebsanleitung in der jeweiligen Landessprache mitliefern. Diese muss u. a. die bestimmungsgemäße Verwendung festlegen und umfassende Hinweise für das sichere Arbeiten an der Maschine enthalten. Bestehen Restgefährdungen, die nicht durch technische Maßnahmen vermieden oder gesichert sind, müssen entsprechende Kennzeichnungen an der Maschine angebracht und Hinweise hierzu ausführlich in der Betriebsanleitung beschrieben sein. Restgefährdungen können nur akzeptiert werden, wenn die Gefährdungen und die Verletzungsgefahr bzw. Verletzungsschwere gering sind.

Darüber hinaus muss die Betriebsanleitung weitere Pflichten des Betreibers hinsichtlich Aufstellung, sicherheitstechnischer Maßnahmen, Wartung und Instandsetzung enthalten. Zu den Benutzerinformationen einer Maschine gehören neben der Betriebsanleitung auch die Maschinenbeschriftung mit Worten und Symbolen, Warnhinweisen und Signalen.

Betriebsanleitungen und sonstige Benutzerinformationen sind Produktbestandteile und müssen deshalb ebenfalls richtlinienkonform sein. Der Hersteller bzw. Lieferant hat Betriebsanleitungen und Maschinenbeschriftungen in deutscher Sprache mitzuliefern bzw. anzubringen.



1.2 Mechanische Gefährdungen

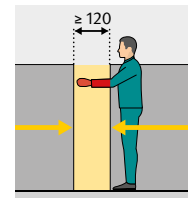
1.2.1 Ab- und Aufwickleinrichtungen

Bei den Ab- und Aufwickleinrichtungen von Materialrollen sind teilweise einzelne Gefahrstellen nicht oder nur unzureichend gesichert. Meist handelt es sich um unzureichend gesicherte Zahnradantriebe oder es werden ungesicherte Einzugsstellen zwischen den Zugwalzen gebildet. Problematisch sind zum Teil auch integrierte Schneideinrichtungen.

Im Bereich der Abrollung muss darauf geachtet werden, dass zwischen bewegten Maschinenteilen die erforderlichen Mindestabstände eingehalten oder Gefahrstellen durch Schutz-einrichtungen gesichert sind.

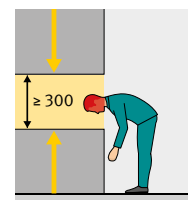
Entstehen zum Beispiel durch die Bewegung der Walzen Einzugsstellen, müssen diese durch Schutzprofile über die gesamte Breite der Walzen gesichert werden.

Einzugsstellen zwischen drehenden Walzen und festen Teilen der Maschine gelten gemäß EN 349 als vermieden, wenn Mindestabstände von 120 mm (Armsicherheit) eingehalten sind.



Arm

Zusätzlich müssen die Stirnseiten von bewegten Walzen entweder einen Abstand von mindestens 25 mm (Fingersicherheit) oder maximal 4 mm zu festen Maschinenteilen aufweisen. Bewegliche Tänzerwalzen müssen durch feste Schutzeinrichtungen gesichert werden, sofern Quetschstellen mit benachbarten Maschinenteilen gebildet werden. Werden Mindestabstände von 120 mm eingehalten, kann auf eine Sicherung verzichtet werden. Bestehen Gefährdungen für den Kopf, muss der Mindestabstand zwischen bewegten Maschinenteilen auf 300 mm erhöht werden.



Kopf



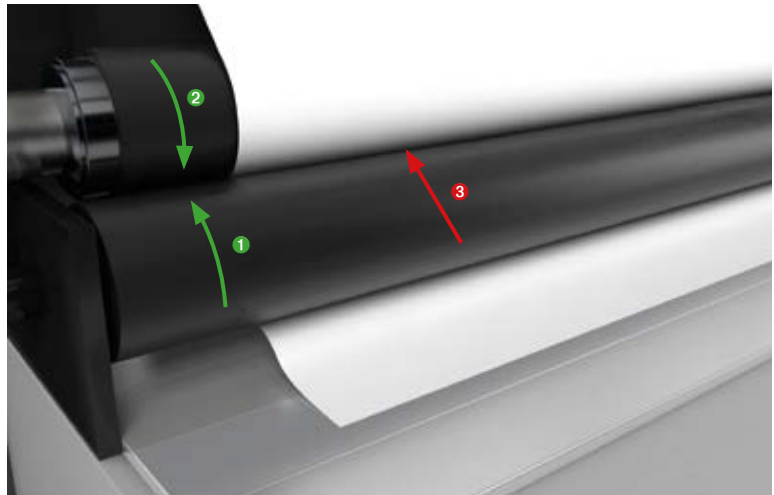
Ungesicherte Einzugsstelle zwischen Walze und Gehäuse

① Drehrichtung Walze

② Einzugsstelle

Einzugsstellen an Walzen sind im einfachsten Fall großflächig mit einer Verkleidung abzusichern. Sind Öffnungen in der Verkleidung notwendig, z. B. um Materialbahnen einzuziehen, sind Sicherheitsabstände einzuhalten. Die Sicherheitsabstände sind in Abhängigkeit von der Öffnungsweite anzupassen.

Eine weitere Möglichkeit ist die Sicherung der Einzugsstelle mit einer Verdeckung aus Profilen. Als geeignet kann ein Profil angesehen werden, wenn die abweisenden Kanten senkrecht zu den Oberflächen der Walzen stehen. Hierdurch wird eine Keilwirkung zwischen dem Profil und den Walzen vermieden. Der Abstand zwischen Profil und Walzen muss so klein wie möglich sein. Der maximale Abstand darf 6 mm nicht überschreiten.



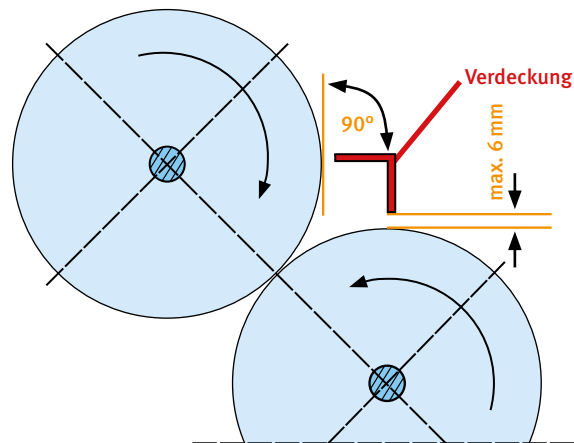
Ungesicherte Einzugsstelle zwischen zwei Walzen

Sowohl Verkleidungen als auch Sicherheitseinrichtungen aus Profilen können mit Positionsschaltern überwacht werden. Dies bietet sich vor allem dann an, wenn der Maschinenbediener oft (häufiger als 1 × pro Arbeitsschicht) in den Arbeitsprozess eingreifen muss.

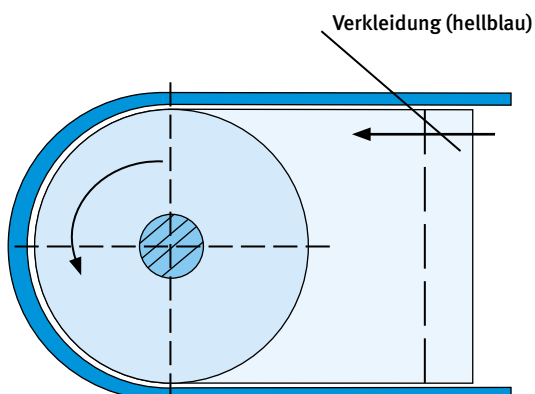
Mechanische Gefahrstellen an Zahnriemen, Umlenk- und Zahnrädern lassen sich durch das Anbringen einer Verdeckung sichern.

Ist eine Verdeckung aus technologischen Gründen nicht möglich, können auch Formstücke als Fingerabweiser eingesetzt werden.

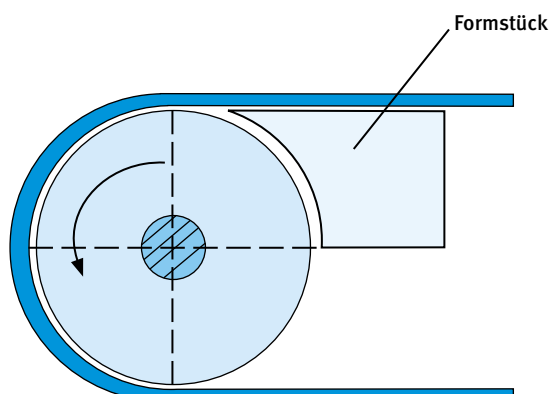
Bei der Verwendung von Formstücken ist auf die Drehrichtung des Zahnriemens, der Umlenk- und Zahnräder zu achten. Ist ein Drehrichtungswechsel möglich, müssen beide Seiten mit Formstücken gesichert werden.



Absicherung einer Einzugsstelle durch ein Profil (Verdeckung)



Seitliche Verkleidung/Abdeckung einer Einzugsstelle



Absicherung einer Einzugsstelle durch ein Formstück

- ① Drehrichtung Walze 1
- ② Drehrichtung Walze 2
- ③ Einzugsstelle

1.2.2 Digitaldruckmaschinen für rollenförmiges Material

An Digitaldruckmaschinen für rollenförmiges Material wird der Bedruckstoff von einer Rolle abgewickelt, bedruckt und danach entweder bogenförmig ausgelegt (integrierte Schneideinrichtung) oder wieder aufgewickelt. Der Druckkopf ist hierbei meist durch feste, trennende und verriegelte Schutzeinrichtungen gesichert.

Bei diesen Maschinen ist der Einlaufspalt in den Bereich des beweglichen Druckkopfes häufig nicht gemäß den Anforderungen dimensioniert. Die maximalen Öffnungsweiten in trennenden Schutzeinrichtungen werden in Abhängigkeit vom Sicherheitsabstand festgelegt. Der Sicher-

heitsabstand ist hierbei der Abstand zwischen der trennenden Schutzeinrichtung und der nächst gelegenen Gefahrstelle.

Dem Bestreben der Hersteller, die Maschinen möglichst für eine große Bandbreite unterschiedlicher Materialdicken auszulegen, steht hier der Nachteil der akuten Verletzungsgefahr gegenüber. Die Sicherung derartiger Gefahrstellen ist z. B. durch Lichtschrankensicherungen, Schaltleisten und Laserscanner möglich. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Vermeidung von Gefahrstellen, beispielsweise durch Kraftbegrenzung des bewegten Druckkopfes.

1.2.3 Flachbett-Digitaldruckmaschinen

Flachbett-Digitaldruckmaschinen unterscheiden sich in zwei grundlegenden Verfahren. Entweder wird das zu bedruckende Material auf dem festen Drucktisch positioniert und der Druckkopf fährt in einer Hin- und Herbewegung und zeilenweise den Bedruckstoff ab, oder der Drucktisch mit dem Bedruckstoff rückt jeweils zeilenweise unter dem sich hin- und herbewegenden Druckkopf vor.

Bei beiden Varianten werden durch die Bewegung des Druckkopfes, des Druckportals (Brücke) sowie durch die Bewegung des Drucktisches Gefahrstellen gebildet, die gesichert werden müssen.

- 1 Bewegung Druckkopf
- 2 Bewegung Brücke
- 3 Quetsch- und Scherstelle



Ungesicherte Quetsch- und Scherstellen durch die Verfahrbewegung der Druckkopfbrücke

Tipp

Sind Gefahrstellen an Maschinen konstruktiv nicht zu vermeiden und werden diese durch trennende Schutzeinrichtungen gesichert, durch die hindurch das Material zugeführt wird, so sind Sicherheitsabstände einzuhalten.

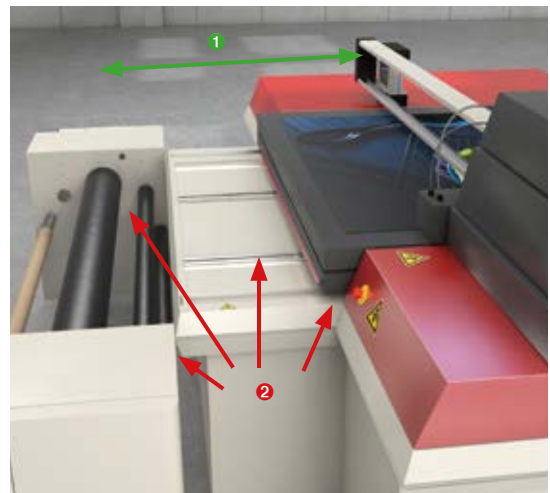
Sicherheit an Maschinen
Sicherheitsabstände
gegen das Einreißen mit dem oberen und unteren Gliedmaßen

Sind Gefahrstellen an Maschinen konstruktiv nicht zu vermeiden und werden diese durch Schutzeinrichtungen gesichert, so sind Sicherheitsabstände einzuhalten!

Die qualifizierte Instandhaltung

Bestell-Nr. S044

- 1 Bewegung Arbeitstisch
- 2 Scherstelle



Scherstellen am beweglichen Arbeitstisch

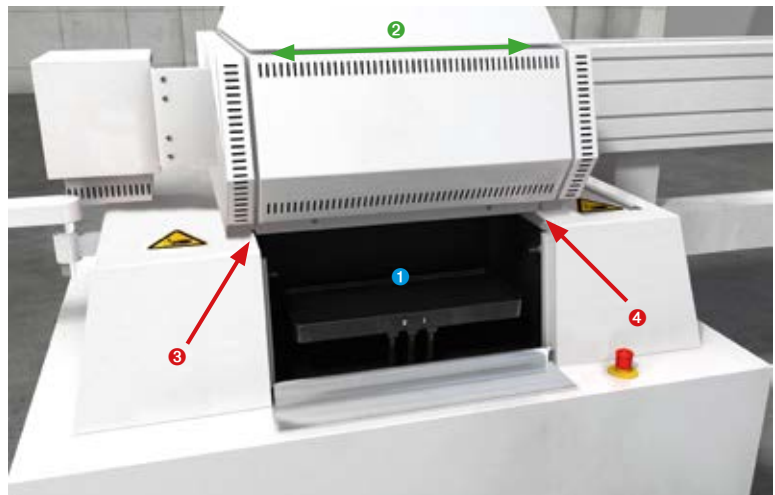
1.2.4 Sicherung des beweglichen Druckkopfes

Die Hauptgefährdung an Inkjet-Digitaldruckmaschinen ist die ungesicherte Bewegung des Druckkopfes. Diese ungesicherte Bewegung verursacht beispielsweise mit Teilen des Maschinengestells oder Teilen der Maschinenverkleidung Gefahrstellen, die zu schweren Verletzungen führen können. Dies betrifft u. a. Gefahrstellen in der Endposition des Druckkopfes beim Verfahren in eine Park- oder Reinigungsposition. Dort bildet der bewegte Druckkopf häufig Gefahrstellen mit Verkleidungen, Vertiefungen, Schlitzen oder Ähnlichem.

Ein Schild (hinweisende Sicherheitstechnik), das in diesem Bereich die Gefährdung verdeutlicht, ist als Schutzmaßnahme nicht ausreichend. Gefahrstellen, die zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen können, müssen durch Schutzeinrichtungen gesichert werden.

Weiterhin können Gefahrstellen im Bewegungsbereich des Druckkopfes bestehen. Hierbei werden durch die Verfahrbewegung des Druckkopfes Quetsch- und Scherstellen mit Unebenheiten bzw. Öffnungen im darunterliegenden Drucktisch gebildet.

Die automatische Höhenverstellung des Druckkopfes gilt nur dann als gesichert bzw. vermieden, wenn diese Bewegung entweder durch feste trennende Schutzeinrichtungen gesichert ist oder die Bewegung auf max. 0,5 m/min

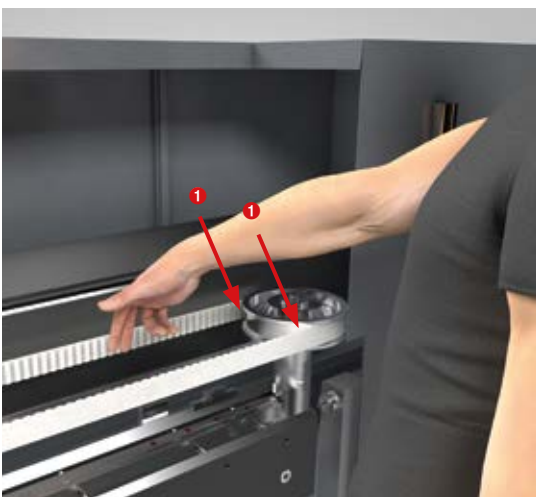


Quetsch- und Scherstellen zwischen Druckkopf und Gehäuse



Unterschiedliche Quetsch- und Scherstellen

1 Einzugsstelle je nach Drehrichtung



Ungesicherte Einzugsstellen an einem Zahnriemen

geschwindigkeitsbegrenzt ist; unter der Voraussetzung, dass keine Gefahrstellen für den Kopf des Bedieners gebildet werden.

Weitere Einzugsstellen können an ungeschützten Zahnriemen vorhanden sein, die vor allem für die Bewegungen des Druckkopfes eingesetzt werden. Ein Warnschild, das in diesen Bereichen auf die Gefährdung hinweist, ist als Schutzmaßnahme nicht ausreichend.

Aufgrund vorhandener Verstreben im Bewegungsbereich des Druckkopfes werden Scherstellen sowie weitere ungesicherte Gefahrstellen an Wartungsöffnungen, Gehäusevertiefungen oder Ablageflächen gebildet. Die Bilder zeigen exemplarisch derartige ungesicherte Gefahrstellen.

Bild oben:

- 1 Wartungsöffnung
- 2 Bewegung Druckkopf
- 3 Quetsch- und Scherstelle
- 4 Quetsch- und Scherstelle

Bild Mitte:

- 1 Quetschstelle Druckkopf/Gehäuse
- 2 Scherstelle Druckkopf/Verstreben
- 3 Quetschstelle Druckkopf/Materialbahn

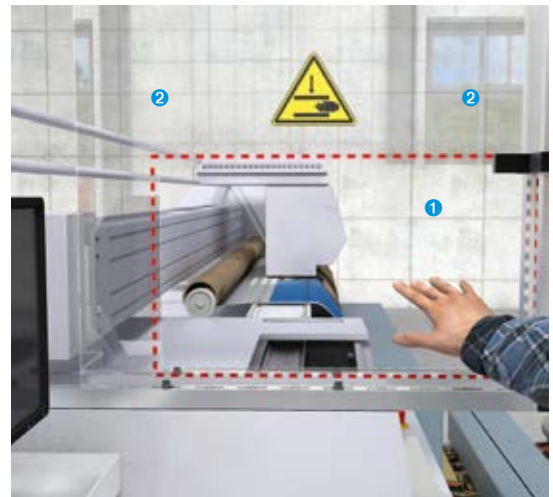
Diese Gefahrstellen können beispielsweise wie folgt gesichert werden:

1. Schaltleisten am Druckkopf stoppen die Linearbewegung des Druckkopfes bei niedrigen Geschwindigkeiten rechtzeitig, wenn in den Gefahrenbereich eingegriffen wird, oder
2. die Bewegung des Druckkopfes ist kraftbegrenzt (max. 150 N).
3. Der Bewegungsbereich des Druckkopfes wird durch eine feste, bewegliche Schutzeinrichtung in Form einer Verkleidung gesichert, die elektrisch verriegelt ausgeführt ist.
4. Die gefahrbringende Bewegung des Druckkopfes wird über berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) in Form von Lichtschranken, Lichtvorhängen oder Laserscannern gesichert.

Bei der Dimensionierung dieser Schutzeinrichtungen müssen die Zugriffsgeschwindigkeit und die Anhaltezeit der Maschine berücksichtigt werden.

Bei ungünstiger Aufstellung durch den Betreiber können zusätzliche Gefahrstellen zwischen den bewegten Maschinenteilen (Druckkopf und Druckportal (-brücke)) und Gebäudeteilen wie Wänden oder Säulen entstehen. Beim Aufstellen der Maschine hat der Betreiber Mindestabstände zu beachten.

Für Verkleidungsmaterialien bieten sich Kunststoffglas oder Gitterbleche an, da diese Materialien zum einen einfach erhältlich sind und zum anderen gut verarbeitet werden können. Um dem Maschinenbediener die notwendigen Reinigungsarbeiten am Druckkopf zu erleich-



Eine zu große Öffnung in der Verkleidung ermöglicht den Zugriff zu Gefahrstellen in der Maschine.

- ① Offene Zugriffsöffnung ② Verkleidung

tern, können Eingriffsöffnungen vorgesehen werden.

Feste Maschinenverkleidungen, die Gefahrstellen, z. B. an den Antrieben, sichern, müssen mit der Maschine verschraubt werden. Zum Lösen dieser Schutzeinrichtungen muss Werkzeug verwendet werden müssen. Schnellspannverschlüsse, Rändelschrauben etc. sind nicht zulässig.

Je nach Kontur der Maschine bzw. Häufigkeit eines Eingriffs des Maschinenbedieners kann auch eine Kombination aus einer feststehenden, trennenden Schutzeinrichtung (z. B. Verkleidung) und einer BWS (z. B. Lichtschranke) zum Einsatz kommen, die den vollständigen Fahrweg des Druckkopfes sichert.

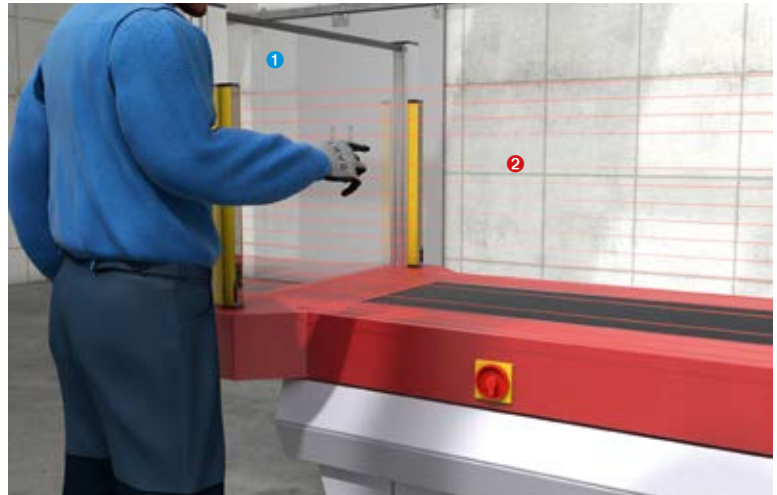


Nachträglich angebrachte Verkleidung an der Endstellung des Druckkopfes

- ① Verkleidung



Sicherung durch eine Schaltleiste



Sicherung durch eine feststehende Schutzeinrichtung und Lichtschranke

1.2.5 Sicherung des Portals

Die Portalbewegung verursacht u. a. Einzugsstellen mit dem Drucktisch sowie Stoßstellen aufgrund der schnellen Bewegung in die Ausgangsposition nach Beendigung des Druckvorgangs. Eine Sicherung ist möglich durch

- großflächige Gefahrenbereichssicherung mittels beispielsweise BWS (Lichtvorhänge, Laserscanner) unter Beachtung von EN ISO 13855.

- Kraftbegrenzung der Portalbewegung auf max. 150 N.
- Einhaltung von Mindestabständen (Fingersicherheit) nach EN 349 zwischen Portal und feststehenden Maschinenteilen wie dem Drucktisch.

Bild links oben:

- ① Schaltleiste

Bild rechts oben:

- ① Verkleidung
- ② Lichtschranke

Bild links unten:

- ① Schaltmatte
- ② Gefahrstelle
- ③ Zu große Lücke!

1.2.6 Sicherung von Gefahrenbereichen

Bei einem großflächig zugänglichen Gefahrenbereich ist die Sicherung mit einer Umzäunung und/oder Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion (zum Beispiel BWS, Laserscanner, Schaltmatten) empfehlenswert.

rungsreaktion (zum Beispiel BWS, Laserscanner, Schaltmatten) empfehlenswert.

Bild rechts unten:

- ① Schutzfeld
- ② BWS
- ③ Bewegung Arbeitstisch
- ④ Gefahrstelle



Unzureichende Sicherung durch eine Schaltmatte



Sicherung durch BWS

1.3 Elektrische Gefährdungen

Bei großformatigen Inkjet-Druckern gelten besondere Anforderungen an die elektrische Ausrüstung und Steuerung.

Die elektrische Ausrüstung ist konform zur Maschinenrichtlinie, wenn sie entsprechend der EN 60204-1 ausgeführt ist. Sicherheitsrelevante Teile der Steuerung müssen der Norm EN ISO 13849-1 entsprechen.

In der Konformitätserklärung bescheinigt der Hersteller die Einhaltung der Normen EN ISO 13849-1 und EN 60204-1.

Kennzeichnung der Stellteile

Funktion und Stellung der Stellteile müssen entweder durch textlose Bildzeichen oder durch eine deutschsprachige Beschriftung gekennzeichnet werden.

1.4 Physikalische Gefährdungen

UV-Strahler

Der Anteil an Maschinen mit UV-Trocknungseinrichtungen nimmt weiter zu. Generell lassen sich zwei Bauarten unterscheiden:

- UV-Trocknungseinrichtungen fahren mit dem Druckkopf mit und härten direkt die aufgetragene Drucktinte aus.
- Ein Drucktisch positioniert das zu bedruckende Material nach dem Druck unter einer UV-Trocknungseinrichtung.

Insbesondere bei den Trocknungseinrichtungen, die mit dem Druckkopf mitfahren, lassen sich die UV-Strahler nicht so einfach abschirmen und sind deshalb oft unzureichend gegen austretende Strahlung gesichert. Das bedeutet, dass eine unzulässig hohe UV-Strahlungsdosis in den Arbeitsbereich emittiert wird.

Der Grenzwert der UV-Strahlenbelastung beträgt nach OStrV (Optische Strahlenschutzverordnung) für UV-B/C Strahlung $1,0 \text{ mW/m}^2$ (bezogen auf eine 8-Stunden-Schicht).

Bei Überschreiten ist eine Nachrüstung von Schutzeinrichtungen, z. B. in der Form von UV-Filter Schutzscheiben oder Blenden, notwendig. Ggf. können auch mattschwarz gehaltene Oberflächen die Lichtreflexion und damit die Emissionsrate deutlich senken.

In den UV-Strahlern entsteht verfahrensbedingt Ozon, das im Idealfall durch eine Absaugung direkt vom Strahler abgeführt wird. Ist dies zu aufwändig oder nicht möglich, muss vor Ort, z. B. durch eine technische Lüftung, für einen ausreichenden Luftwechsel gesorgt werden.

Ein direkter Blick in die UV-Lampe ist auf jeden Fall zu verhindern. Ist ein direkter Blickkontakt möglich, muss geprüft werden, ob der UV-Trockner so versetzt/justiert werden kann, dass der direkte Blick nicht mehr möglich ist. Eine weitere Alternative ist, den UV-Trockner mit einem lichtundurchlässigen Material vollständig abzuschirmen. Die Abschirmung muss mit einem Positionsschalter überwacht werden, um sicherzustellen, dass beim Öffnen der Abschirmung die Strahlungsquelle abgeschaltet wird.

Eine weitere Emissionsquelle von UV-Strahlung sind reflektierende Strahlungen infolge ungenügend abgeschirmter Strahlungsquellen, beispielsweise aus Maschinenöffnungen, dem Ein- und Auslauf des Bedruckstoffes und über die spiegelnde Oberfläche des Bedruckstoffes. Als technische Schutzeinrichtungen können bei diesen Emissionsquellen Schutzfilter, Vorhänge oder Blenden eingesetzt werden. Bei der Auswahl und der Konstruktion der Schutzeinrichtung ist zu berücksichtigen, dass diese an die unterschiedlichen Materialstärken der Bedruck-

stoffe angepasst werden kann. Das eingesetzte Material muss undurchlässig gegenüber UV-Strahlung sein. Reflexionen aus dem Ein- und Auslauf sowie vom Bedruckstoff lassen sich mit Blenden vermeiden oder zumindest erheblich reduzieren.

Sofern die Notwendigkeit besteht, den laufenden Druckprozess zu beobachten, muss die Abschirmung aus einem lichtdurchlässigen Material bestehen. Das Material muss aber den Anteil der UV-Strahlung sicher zurückhalten. In der Praxis haben sich Kunststoffscheiben aus Polycarbonat mit einer Wandstärke von mindestens 8 mm bewährt. Kleinere Materialstärken lassen noch einen Anteil von UV-B und UV-C ungefiltert nach außen.

Neben dem Ein- und Auslauf des Bedruckstoffes kann UV-Strahlung durch schlecht schließende Türen oder durch Öffnungen bzw. Lücken im Maschinengehäuse in den Arbeitsraum abgegeben werden.

Öffnungen an Gehäusen und Türen lassen sich durch Blenden, Lamellenvorhänge oder Bürsten abdecken.

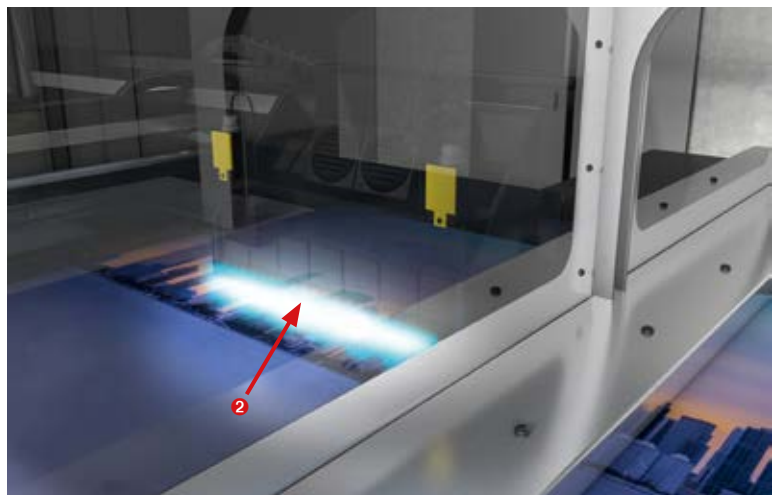
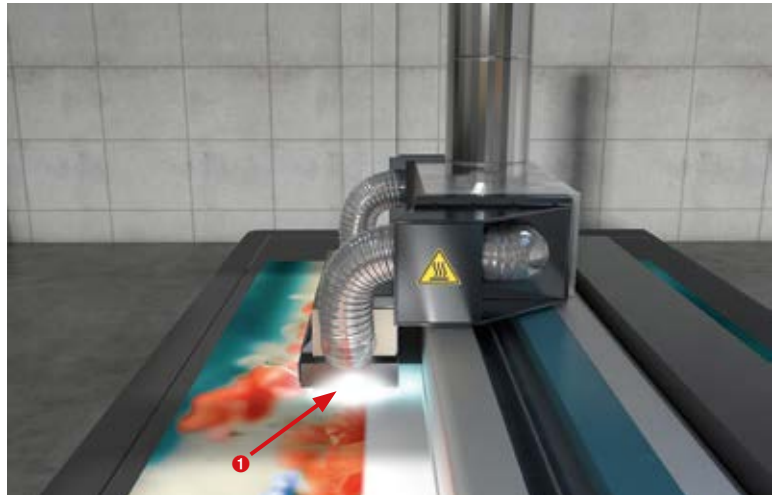
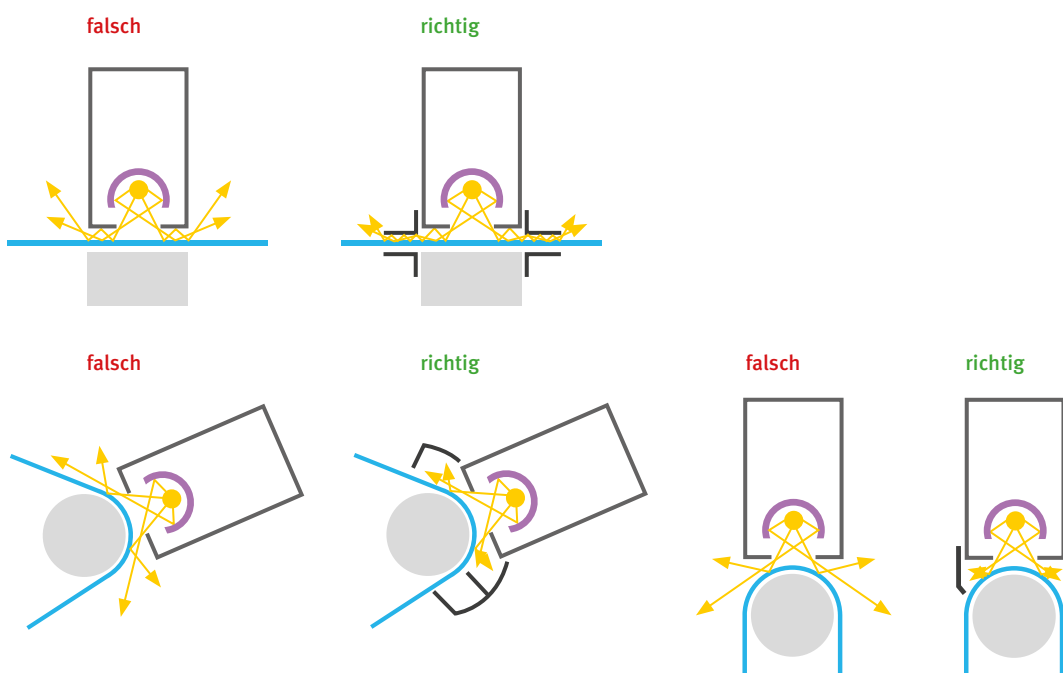


Bild oben:

❶ Unzureichende Abschirmung

Bild Mitte:

❷ UV-Emission an einer Digitaldruckmaschine – Reflexion durch den Bedruckstoff

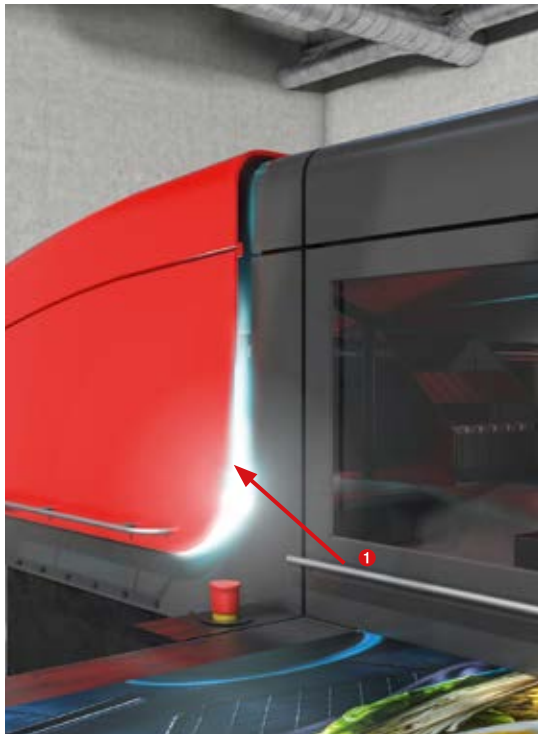


Möglichkeiten der Abschirmung von UV-Strahlen

UV-LED-Trockner

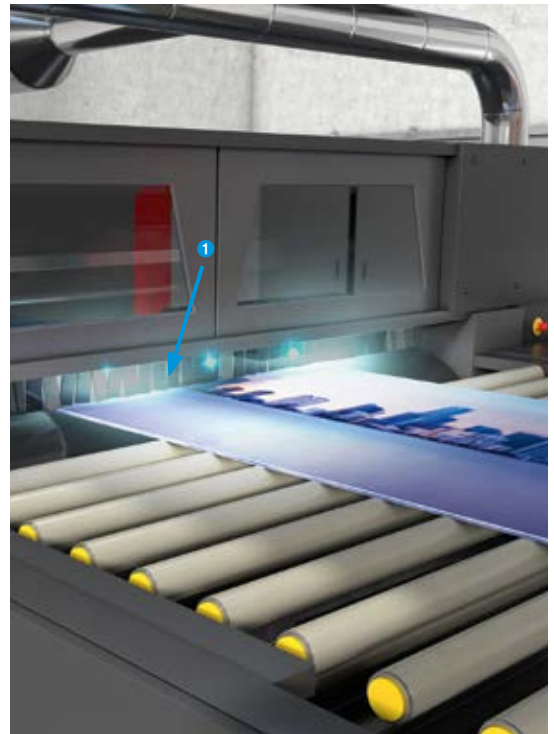
Zunehmend werden in Einrichtungen, in denen kleinere Strahlungsstärken ausreichen, UV-Strahler mit LED-Technologie eingesetzt. Der verfahrenstechnische Vorteil der auf enge UV-Spektren begrenzten Strahlung birgt aber im Vergleich zur konventionellen Technik die Gefahr, dass vom Betrachter die Strahlung nicht gesehen wird. Sie wird, je nach Spektrum, nur als Glimmen wahrgenommen und deshalb in ihrer Gefährlichkeit unterschätzt.

Wenn Betriebe Verfahrensweisen ändern oder Verkleidungen, Abdeckungen etc. abbauen, entsteht die „unsichtbare“ Gefahr einer Augen- (Hornhaut-/Linsen-) und Hautschädigung. Der Eigenschutz des Auges durch den Lid-schluss- und Pupillenreflex entfällt.



UV-Emission durch einen Türspalt aus Sicht des Maschinenbedieners

❶ Türspalt



Sicherung eines Produktauslaufs vor UV-Emissionen, z. B. mit einem Lamellenvorhang

❶ Lamellenvorhang



Lärm

Im Digitaldruckbereich ist das Risiko einer Gehörschädigung durch die Maschinengeräusche selbst gering. Allerdings können Zusatzaggregate wie Kompressoren, Abluftventilatoren etc. die Lärmbelastung an den Arbeitsplätzen deutlich erhöhen. In der Regel wird aber der 80 dB(A)-Wert, oberhalb dessen mit einer Beeinträchtigung des Gehörs zu rechnen ist, nicht überschritten. Dennoch sollten auch solche Geräusche, wenn sie unangenehm sind, nicht hingenommen werden.

Zu beachten sind aber auch die Weiterverarbeitungsmaschinen. Insbesondere Rüttelgeräte oder -stationen können in den Arbeitsräumen einen erheblichen Schallpegel erzeugen.

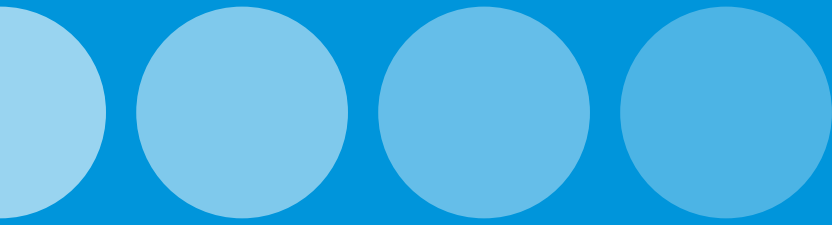
Beim Kauf von Maschinen ist darauf zu achten, sich vor dem Kauf nach der Lärmemission der Maschine zu erkundigen und nur Schallemissionswerte kleiner 80 dB(A) zu akzeptieren.

Man sollte nach dem Minimierungsgebot handeln und nur leisere Maschinen kaufen. Die Lärmemissionsangaben hierzu sind in den jeweiligen Betriebsanleitungen zu finden.



Weitere Informationen

- ▶ Broschüre „Sicherheitsgerechtes Konstruieren von Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen, Teil 1: Mechanik“, Best.-Nr. MB050, „...“, Teil 2: Elektrische Ausrüstung und Steuerungen“, Best.-Nr. 220.2 DP
- ▶ Gefährdungsbeurteilungen „Druck und Papierverarbeitung“, SZ019
- ▶ Broschüre „Voraussetzung für das Inverkehrbringen von Maschinen in den Europäischen Wirtschaftsraum“, MB049
- ▶ Faltblatt „Sicherheitsabstände gegen das Erreichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen“, Best.-Nr. S044



2

Arbeitsstoffe



2. Arbeitsstoffe

2.1 Allgemeine Anforderungen beim Umgang mit Arbeitsstoffen

In einem sehr dynamischen und schnelllebigen Markt stellt die Informationsbeschaffung zu den eingesetzten Arbeitsstoffen eine besondere Herausforderung dar. Die Grundanforderungen, die man bei der Tätigkeit mit Inkjet-Tinten

beachten sollte, sind sehr ähnlich. Darüber hinaus gilt es, besondere Anforderungen einzelner Technologien, z. B. Solvent-Tinten oder UV-Tinten, zu beachten.

2.1.1 Informationsbeschaffung

In der Regel haben die verwendeten Arbeitsstoffe (Drucktinten, Spülflüssigkeiten, Sondermittel) zumindest ein Gefährlichkeitsmerkmal (Piktogramm) bzw. einen Gefahrenhinweis (H-Satz). Der Lieferant der Produkte ist entsprechend der REACH-Verordnung verpflichtet, aktuelle Sicherheitsdatenblätter (SDB) kostenlos und in deutscher Sprache zur Verfügung zu stellen. Dies gilt auch, wenn der Hersteller oder Lieferant nicht in Deutschland ansässig ist. Liegen diese nicht vor, sind sie durch den Anwender anzufordern. Auch für Arbeitsstoffe, die nicht als Gefahrstoffe zu kennzeichnen sind, die aber dennoch geringe Mengen gefährlicher Inhaltsstoffe enthalten, hat der gewerbliche Anwender ein Recht auf ein Sicherheitsdatenblatt.

Aus den Angaben im SDB erfährt der Anwender unter Abschnitt 2, welche möglichen Gefahren bei der Verwendung der Produkte vorliegen, und unter Abschnitt 8, welche Schutzmaßnahmen notwendig sind. Die SDB sind Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung, die Gestaltung des Arbeitsplatzes (z. B. Lüftung/Absaugung), das Erstellen der Betriebsanweisung und des Gefahrstoffverzeichnisses, die Unterweisung der Beschäftigten sowie die Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung.

Sicherheitsdatenblätter sind somit auch für Betreiber von Inkjet-Digitaldruckmaschinen unverzichtbar!

2.1.2 Gefährdungsbeurteilung

Die Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung ist im § 5 des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) festgelegt. In der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) wird die Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich der Tätigkeit mit Gefahrstoffen konkretisiert. Wenn Beschäftigte Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ausüben oder im Arbeitsprozess Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden, sind bestimmte Maßnahmen vor Aufnahme der Tätigkeit durchzuführen:

- Ermittlung der Gefahren für Gesundheit und Umwelt (z. B. aus dem Sicherheitsdatenblatt).
- Ermittlung, ob Beschäftigte bei der konkreten Arbeit Gefahrstoffen ausgesetzt sind.
- Ermittlung, ob gefährliche Stoffe durch weniger gefährliche ersetzt werden können („Substitution“).

- Ermittlung, ob Arbeitsverfahren verbessert werden können, z. B. durch spezielle Arbeitsmittel, Verringerung der Gefahrstoffmenge oder organisatorische Maßnahmen.
- Ermittlung der Wirksamkeit der vorhandenen Schutzmaßnahmen.
- Nach Durchführung der Gefährdungsbeurteilung: ggf. Festlegung weiterer Schutzmaßnahmen (z. B. Absaugungen) oder jeweils geeignete persönliche Schutzausrüstung (wie z. B. Handschuhe, Hautschutzmittel).
- Berücksichtigung besonderer Vorschriften wie Jugendschutzgesetz und Mutterschutzgesetz.



2.1.3 Betriebsanweisung und Unterweisung

In der Betriebsanweisung muss über alle am Arbeitsplatz vorhandenen oder entstehenden Gefahrstoffe informiert werden; die auftretenden Gefährdungen sowie die Vorsichts- und Schutzmaßnahmen müssen beschrieben und das Verhalten im Gefahrfall inkl. Erster Hilfe festgelegt werden.

Im Rahmen der Unterweisung ist bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen allgemein auf die Arbeitsplatzhygiene (kein Essen am Arbeitsplatz), die Vermeidung von Hautkontakt sowie auf spezielles, vorher festgelegtes Verhalten bei der Störungsbeseitigung hinzuweisen. Darüber hinaus muss über spezifische Gefahren der verarbeiteten

Stoffe sowie über die geeigneten Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln informiert werden.

Beispielsweise ist bei Verwendung von UV-Tinten (außer in Kartuschen) auf das mögliche Entstehen von Allergien bei direktem Hautkontakt und auf das sofort notwendige Wechseln der Kleidung, die mit UV-Tinten verschmutzt wird, hinzuweisen. Bei Verwendung von reproduktionstoxischen Tinten ist auf die besonderen Anforderungen des Mutterschutzgesetzes hinzuweisen, die bei schwangeren Beschäftigten konkrete Beschäftigungsbeschränkungen zur Folge haben können.

2.1.4 Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen können, je nach dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung, z. B. folgende Maßnahmen sein:

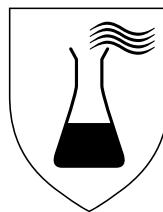
- Absaugungen der Maschine bei Verwendung von Lösemitteltinten,
- Tinten in Kartuschen-Systemen zur Vermeidung von Hautkontakt,
- angemessene Be- und Entlüftung des Raumes,
- individuelle Schutzmaßnahmen, z. B. Verwendung persönlicher Schutzausrüstung, geeigneter Schutzhandschuhe sowie Hautschutzmittel.



Bei Reinigungsarbeiten mit Lösemitteln von z. B. Druckköpfen oder Zuleitungen in der Maschine, beim Umfüllen von Drucktinten aus Vorratsbehältern in die Maschine oder bei der Entsorgung von Spülflüssigkeiten und Tinten ist Hautkontakt und Augenkontakt zu vermeiden, da die Stoffe die Haut schädigen, Allergien auslösen und teilweise auch durch die Haut aufgenommen werden können. Ein besonderes Augenmerk sollte bei Bulk-Systemen (externer Tintentank), insbesondere bei dem Anschließen, Nachfüllen und Reinigen, auf die Vermeidung von Hautkontakt (Chemikalienschutzhandschuhe!) und auf den Augenschutz (Schutzbrille!) gelegt werden.



Wenn entsprechendes Feingefühl benötigt wird, können bei kurzzeitigem Einsatz Einwegschutzhandschuhe aus Latex oder Nitrilkautschuk verwendet werden. Bei längeren Reinigungen oder Arbeiten, bei denen eine erhöhte mechanische Belastung der Handschuhe auftritt, müssen dickere Handschuhe eingesetzt werden. Die verwendeten Handschuhe müssen als Chemikalienschutzhandschuhe gekennzeichnet sein.



Schutz gegen chemische Gefahren
„Erlenmeyerkolben“

2.2 Spezielle Anforderungen

2.2.1 Wasserbasierte Tinten und Latextinten

Tinten auf Wasserbasis und Latextinten stellen in der Regel keine besondere Gefährdung dar (auf Kennzeichnung als Gefahrstoff achten, siehe auch Kapitel 2.2.4). Trotzdem sollte wegen der in wässrigen Gemischen grundsätzlich enthaltenen Konservierungsmittel ein direkter Hautkontakt vermieden werden. Bei Verwendung von Kartuschensystemen liegt kein direkter Hautkontakt vor. Bei Umfüll- und Reinigungsarbeiten sollten Einmalhandschuhe, z. B.

aus Latex oder Nitril, verwendet werden. Bei einer Allergie gegenüber Latexproteinen sind Nitrilhandschuhe zu wählen. Zusätzlich kann bei wasserbasierten Tinten und Latextinten auch ein Hautschutzmittel vor und während der Arbeit auf die sauberen Hände aufgetragen werden. Dies stellt eine zweite Schutzbarriere dar und erleichtert bei möglichen Hautverschmutzungen die Händereinigung.

2.2.2 Lösemittel-(Solvent)Tinten

Bei Verwendung von lösemittelhaltigen Tinten ist neben der Wirkung auf die Haut auch die Aufnahme durch die Haut (Hautresorption) und über die Atemwege zu betrachten. Produktbezeichnungen wie z. B. »Low-Solvent«, »Eco-Solvent« und andere sind oft nur Marketingbegriffe. Vom Produktnamen kann nicht automatisch auf eine geringe Gefährdung geschlossen werden. Bei der Beurteilung, ob eine mögliche Gefährdung vorliegt, müssen aber nicht nur die Stoffeigenschaften, sondern insbesondere auch die Art des Umgangs, die Verbrauchsmengen, die Konstruktion der Druckmaschinen (offene Bauweise, Haube, Absaugung) und andere Randbedingungen berücksichtigt werden.

Solvent-Tinten haben in der Regel ein Gefahrenpiktogramm und sind entsprechend der CLP-Verordnung gekennzeichnet. Beim Kontakt mit Tinten oder Reinigern müssen Chemikalienschutzhandschuhe getragen werden, bei kurzzeitigem Hautkontakt auch Einweghandschuhe mit dem Piktogramm: „Erlenmeyerkolben“.



2.2.3 UV-Tinten und -Lacke

Beschäftigte, die an einer Digitaldruckmaschine mit UV-Tinten und -Lacken umgehen, müssen sich bewusst machen, dass sie nicht mit herkömmlichen Farben und Lacken arbeiten. Gewöhnen sie sich möglichst schnell an die erforderlichen Schutzmaßnahmen und setzen sie diese systematisch um, dann können Gesundheitsgefahren weitgehend ausgeschlossen werden.

Ein Großteil der erhältlichen UV-Druckfarben und -Lacke besteht hauptsächlich aus Acrylaten und weiteren Hilfsstoffen. Informationen über die gefährlichen Eigenschaften der UV-Farben und -Lacke enthalten die Sicherheitsdatenblätter oder die Etiketten der Gebinde.

Die dort aufgeführten H-Sätze beschreiben beispielsweise die reizenden Eigenschaften auf Haut, Augen und Atmungsorgane und die mögliche Verursachung von allergischen Hautreaktionen.

Speziell die Hautreinigung, der vorbeugende Hautschutz, die richtige Auswahl der Schutzhandschuhe und deren ordnungsgemäßer Einsatz sind bei Anwendung der UV-Technologie von besonderer Bedeutung für den Drucker, da auch bei sorgfältiger Arbeitsweise ein Hautkontakt mit den Arbeitsstoffen nicht vollständig ausgeschlossen werden kann. Deshalb ist bei allen Arbeiten, die zu einem Hautkontakt führen können, wie z. B. dem Umfüllen oder dem Reinigen, die ordnungsgemäße Nutzung geeigneter Schutzhandschuhe (Material: Nitril-

kautschuk), Hautschutz- und Hautreinigungsmittel sowie Arbeitskleidung erforderlich.

Bei UV-Farben, die nicht in Kartuschen verwendet werden, sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen. Bei Arbeiten im Produktionsbereich muss damit gerechnet werden, dass versehentlich Farbe oder Reinigungsmittel über die Kleidung geschüttet wird. Bleiben die Chemikalien längere Zeit auf der Haut, so muss mit ernsthaften Schäden gerechnet werden.

Die Kleidung ist möglichst schnell auszuziehen und die betroffenen Hautpartien sind gründlich mit viel Wasser zu reinigen. Anschließend ist frische Kleidung zu tragen. Deshalb sollte ein Satz frischer Kleidung inklusive Strümpfe, Schuhe und Unterwäsche im Betrieb vorhanden sein. Allen Beschäftigten, die mit ungehärteter UV-Farbe umgehen, muss die Unternehmensleitung auf ihre Kosten Arbeitskleidung zur Verfügung stellen. Diese Kleidung muss professionell gereinigt werden; sie darf nicht in der privaten Waschmaschine gesäubert werden. Privat- und Arbeitskleidung sind in getrennten Spinden aufzubewahren.

Bei Einsatz von LED-UV-Strahlern ist besonders darauf zu achten, dass Tinte und LED-Strahler exakt aufeinander abgestimmt sind, um die vollständige Aushärtung zu gewährleisten.

Gleiches gilt auch beim Einsatz stark saugender Bedruckstoffe (Holzplatten, Gewebe etc.).



2.2.4 Tinten mit reproduktionstoxischen Eigenschaften

Unter Reproduktionstoxizität werden Beeinträchtigungen der Sexualfunktion und Fruchtbarkeit bei Mann und Frau sowie Störungen bei der Entwicklung der Nachkommen verstanden.

Sowohl bei Lösemittel-Tinten als auch bei UV-Tinten können folgende Kennzeichnungen vorliegen:

H360

Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen

H361

Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen

Tinten mit diesen Kennzeichnungen müssen nach Gefahrstoffverordnung durch weniger gefährliche ersetzt werden. Die vorgeschriebene Ersatzstoffprüfung (siehe TRGS 600) ist schriftlich zu dokumentieren und der Verzicht auf einen Ersatzstoff ist zu begründen.

Eine Verwendung von Tinten mit der Kennzeichnung H360 ist ausschließlich getrennt von dauerhaften Arbeitsplätzen unter Berücksichtigung besonderer Schutzmaßnahmen entsprechend Gefahrstoffverordnung (§ 10) erlaubt.

In Einzelfällen, soweit Arbeitsplatzgrenzwerte für die als reproduktionstoxisch eingestuft Substanzen vorliegen (s. TRGS 900) und diese sicher eingehalten werden, kann auf die besonderen Maßnahmen für Tätigkeiten mit KMR-Stoffen nach Gefahrstoffverordnung (§ 10) verzichtet werden. Die Festlegungen im Mutterschutzgesetz (MuSchG) sind hiervon getrennt zu betrachten.



Auszug Mutterschutzgesetz (MuSchG)

„Der Arbeitgeber darf eine schwangere Frau keine Tätigkeiten ausüben lassen und sie keinen Arbeitsbedingungen aussetzen, bei denen sie in einem Maß Gefahrstoffen ausgesetzt ist oder sein kann, dass dies für sie oder ihr Kind eine unverantwortbare Gefährdung darstellt.“

Unzulässige Tätigkeiten und Arbeitsbedingungen für Schwangere

Bei reproduktionstoxischen Stoffen wird zunächst davon ausgegangen, dass eine unverantwortbare Gefährdung für schwangere Frauen vorliegt (§ 11 Abs. 1 Satz 2 MuSchG). Der Umgang mit reproduktionstoxischen Stoffen der Kennzeichnung (H360, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H361, H361d, H361fd) ist in der Regel für schwangere Frauen sowie – mit Stoffen der Kennzeichnung H362 bei stillenden Frauen – eine unzulässige Tätigkeit nach Mutterschutzgesetz.

Es gibt hiervon Ausnahmen bei speziellen Stoffen mit Arbeitsplatzgrenzwert und der Kenntnis, dass bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes eine Fruchtschädigung ausgeschlossen werden kann.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach dem Arbeitsschutzgesetz (§5 ArbSchG) muss der Arbeitgeber immer auch die mutterschutzbezogenen Gefährdungen beurteilen (§ 10 Abs. 1 MuSchG), denen eine schwangere oder stillende Frau ausgesetzt ist oder sein kann.

In Bezug auf die Verpflichtung zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung ist es irrelevant, ob an dem Arbeitsplatz tatsächlich Frauen tätig sind, da Arbeitsplätze stets geschlechtsneutral zu vergeben sind. Auch ist es unerheblich, ob die beschäftigten Frauen schwanger sind oder stillen. Dies hat den Hintergrund, dass der Arbeitgeber sofort nach Kenntnis der Schwangerschaft oder Stillzeit die erforderlichen Schutzmaßnahmen treffen kann.



Werdende Mütter stehen unter besonderem Schutz; Einzelheiten regelt das Mutterschutzgesetz.



Weitere Informationen

- ▶ Broschüre „Gesunde Haut am Arbeitsplatz“, Best.-Nr. MB003
- ▶ Broschüre „UV-Trocknung“, Best.-Nr. MB034
- ▶ Portal „Hand- und Hautschutz“, <https://hautschutz.bgetem.de>

3

Arbeitsplatzgestaltung



3. Arbeitsplatzgestaltung

3.1 Aufstellungsort und Platzbedarf

Ein positiv wahrgenommener Arbeitsplatz wird auch bestimmt von vielen Rahmenbedingungen wie guter Ergonomie, richtiger Be- und Entlüftung, ggf. Klimatisierung, ausreichend Bewegungsfreiheit für die Weiterverarbeitung und genügend Abstellflächen für das Rohmaterial und die Produkte.

Klima

Die Produktion erfordert oft eine definierte Temperatur und Luftfeuchte. Der Betrieb leistungsstarker Digitaldruckmaschinen zieht in der Regel eine Klimatisierung mit einer raumluftechnischen Anlage nach sich. Bei der Dimensionierung der Klimaanlage sind starke Absaugungen im Raum zu berücksichtigen. Es ist zu empfehlen, die Anlage von vorneherein ausreichend zu dimensionieren, um nicht später eventuell zusätzliche Befeuchtungen hinzufügen zu müssen. Aggregate mit starker Wärmeentwicklung sollten an die Absaugung angeschlossen werden, um die Klimaanlage zu entlasten. Raumluftechnische Anlagen müssen regelmäßig gewartet werden.

Licht

Gute Sichtverhältnisse setzen eine Verschattung heller Fensterflächen voraus: bei Sonneneinstrahlung unbedingt Außenjalousien, an Nordseiten innenliegende Jalousien oder Vorhänge vorsehen. Am besten ist es, beide Lösungen einzuplanen, da Außenjalousien die Helligkeit vermindern und innenliegende Lamellenvorhänge ein angenehmes, diffuses Licht erzeugen. Da Bildschirme zur Arbeitsplatzausstattung gehören, ist eine dafür geeignete Beleuchtung erforderlich. Steht die Maschine in einer großen Produktionshalle, sollten sich auch weiter entfernt liegende Leuchten nicht auf dem Bildschirm spiegeln oder im Blickfeld blenden.

Fußboden

Da Material zum Teil mit Hubwagen zur Maschine transportiert werden muss, ist ein harter, ebener Industriefußboden, z. B. mit Kunstharzoberfläche, unumgänglich. Die Fußbodenoberfläche muss leicht zu reinigen sein.

Wand und Decke

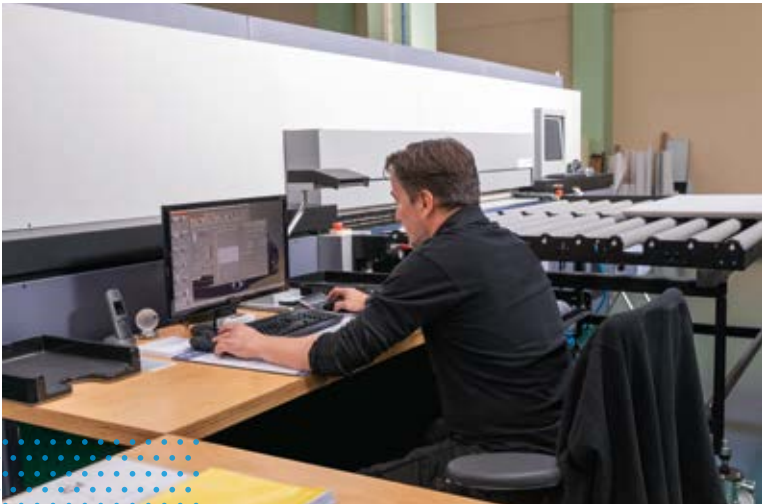
Eine Deckenhöhe zwischen 3 und 4 m ist empfehlenswert. Raumakustische Maßnahmen, z. B. an Decken, können beim Betrieb lauter Verarbeitungsmaschinen sinnvoll sein.



Platzbedarf

Ausreichender Platz rund um die Maschine ist vorzusehen. Ein Bereich von ca. 1,5 m rund um die Maschine sollte freigehalten werden. Aufgrund der Größe und des Gewichts von Materialrollen benötigt man vor allem an der Ab- und Aufwicklung ausreichend Bewegungsfläche.

Zum Ablegen von Druckprodukten usw. ist es empfehlenswert, mehrere großflächige Tische zumindest auf einer Seite der Maschine aufzustellen.



Stühle

Ist für den Bediener ein Sitzarbeitsplatz vorgesehen, dann gehört der entsprechende, hochwertige Bürostuhl dazu. Für Steharbeitsplätze empfehlen sich Stehhilfen, um der Ermüdung der Beine entgegenzuwirken.

Arbeitspult, Arbeitstisch

Manche Digitaldruckmaschinen sind mit einem Arbeitspult ausgestattet, meist als Steharbeitsplatz (Stehhilfe vorsehen). Es ist empfehlenswert, ein solches Stehpult um einen persönlichen Arbeitstisch mit Sitzmöglichkeit zu ergänzen.

3.2 Absaugung/Lüftung

Es muss stets auf ausreichende Be- und Entlüftung im Arbeitsraum geachtet werden. Gerade bei kleinen Räumen ist ein alleiniges Absaugen der belasteten Luft nicht wirksam, wenn keine Frischluft nachströmen kann. Insbesondere bei der Aufstellung von Digitaldruckmaschinen in Bürobereichen mit einer vergleichsweise geringen Luftwechselrate ist vor der Inbetriebnahme zu prüfen, ob diese Lüftung für den Betrieb der neuen Druckmaschinen ausreichend ist. Dies gilt grundsätzlich auch bei der Ergänzung des Maschinenparks in bestehenden Produktionsbereichen.

Absaugeinrichtungen sind insbesondere vorzusehen bei Verwendung von lösemittelhaltigen Tinten (Solvent-Tinten) oder anderen Druckverfahren, die mit nennenswerten Emissionen verbunden sind. Die diesbezüglichen Angaben in der Bedienungsanleitung müssen beachtet

werden. Die vorgesehenen Absaugstutzen am Drucker sind an eine Absaugung anzuschließen.

Bei Neuanschaffungen sind Digitaldruckmaschinen mit Absaugung zu bevorzugen. Lösemitteldämpfe sinken in der Regel nach unten. Durch Erwärmung (z. B. beim Trocknen) können Lösemitteldämpfe aber auch nach oben aufsteigen. Die erforderliche Absaugeinrichtung muss die Dämpfe daher in allen Bereichen erfassen. Bei Absaugeinrichtungen an Maschinen, die die Luft nach außen leiten, muss für Frischluftzufuhr im Raum gesorgt werden. Entstehendes Ozon (UV-Lampen bei Inkjet-Systemen) muss abgesaugt werden. Werden Absaugsysteme mit Filter verwendet und wird die abgesaugte Luft in den Arbeitsraum zurückgeführt, ist der Filter nach Herstellerangaben regelmäßig zu wechseln.



3.3 Ergonomie/Lastenhandhabung

Hebehilfen

Bei einigen Maschinen wird vom Hersteller ein Hilfsgerät zum Ein- oder Ausstapeln mitgeliefert. Ist dies nicht der Fall, so ist es sinnvoll, mit höhenverstellbaren, fahrbaren Hubtischen eine Erleichterung für die Beladung der Maschinen zu schaffen. Sind Verarbeitungsstraßen angeschlossen, dann sollte man darauf achten, dass die Auslage in ergonomischer Höhe, d. h. 70–80 cm, angebracht ist. Ein Palettenheber ist notwendig, wenn das Produktionsgut auf Paletten abzulegen ist. Für den Umgang mit Materialrollen und den Wickelachsen sind, bei entsprechenden Abmessungen und Gewichten der Materialrollen, Transport- und Hebehilfen notwendig.



Weitere Informationen

- ▶ Broschüre „Grundlagen zum Raumklima und zur Raumluftechnik“, Best.-Nr. S042
- ▶ „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“, DGUV Regel 109-002











Lagerplatz











Die geringen Auflagen erfordern eine Lagerung von Papier/Folie oder Vordrucken möglichst nahe am Arbeitsplatz. Auch bei der Verarbeitung von Rollen sollte sich zumindest ein Materialpuffer in der Nähe der Maschine befinden. Witterungsbedingt kann es notwendig sein, die Rollen eine geraume Zeit an das Raumklima anzupassen. Hierzu ist ausreichender Lagerplatz einzuplanen.

Abstellflächen

Auch Abstellflächen für Paletten, Papierabfälle, Verpackungen u. a. gehören zum Betriebsbereich und müssen ausreichend vorhanden sein.

Anhang

Firma: _____	BETRIEBSANWEISUNG	 BG ETEM Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse
Arbeitsbereich: _____	GEM. § 14 GEFSTOFFV	Stand: _____
Verantwortlich: _____ Unterschrift	<i>Diese <u>Muster</u>-Betriebsanweisung muss vor Verwendung an die tatsächlichen Betriebsverhältnisse angepasst werden.</i>	
	Arbeitsplatz: Digitaldruck – Großformat	
	Tätigkeit: Umgang mit Inkjet-Farben	
Gefahrstoffbezeichnung		
Lösemitteltinte „Super-Dry“ für Inkjet enthält organische Lösungsmittel und Säureverbindungen		
Gefahren für Mensch und Umwelt		
<ul style="list-style-type: none"> – Verursacht Hautreizungen. – Verursacht schwere Augenreizung. – Gesundheitsschädlich beim Einatmen. – Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. 		 Achtung
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
 	<ul style="list-style-type: none"> – Für ausreichende Lüftung sorgen. – Behälter geschlossen halten. – Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk tragen (Farbe:) – Hautschutzplan beachten. – Bei Spritzgefahr Schutzbrille mit Seitenschutz tragen. – Bei der Arbeit nicht essen und rauchen. 	  
Verhalten im Gefahrfall		
<p>Geeignete Löschmittel: Schaum, Wassersprühnebel, CO₂.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wurde Produkt verschüttet, mit flüssigkeitsbindendem Material () aufnehmen; gut lüften. – Nicht in die Kanalisation gelangen lassen. <p>Notruf 112</p>		
Erste Hilfe		
	<p>Hautkontakt: sofort abwaschen mit viel Wasser und Seife.</p> <p>Augenkontakt: Augenlider spreizen, Augen gründlich mit Wasser spülen (15. Min.), anschließend Augenarzt aufsuchen.</p> <p>Verschlucken: kein Erbrechen einleiten, Wasser in kleinen Schlucken trinken, Arzt hinzuziehen.</p> <p>Einatmen: Zufuhr von Frischluft, Arzt hinzuziehen.</p> <p>Kleiderkontakt: Getränkte Kleidung oder Schuhe wechseln.</p> <p>Ersthelfer: Telefon: </p>	
Sachgerechte Entsorgung		
<p>Nicht über Abwasser entsorgen. Wo steht der Behälter?</p> <p>Reste oder Abfälle in Behälter entsorgen:</p> <p>Datum: _____ Unterschrift: _____</p>		

Firma: _____ Arbeitsbereich: _____ Verantwortlich: _____ <div style="text-align: center; font-size: small;">Unterschrift</div>	BETRIEBSANWEISUNG GEM. § 14 GEFSTOFFV Diese <u>Muster</u> -Betriebsanweisung muss vor Verwendung an die tatsächlichen Betriebsverhältnisse angepasst werden. Arbeitsplatz: Digitaldruck – Großformat Tätigkeit: Umgang mit UV-Inkjet-Farben	 Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse Stand: _____
Gefahrstoffbezeichnung		
UV-Inkjet „Eco-Hype“ enthält Acrylate und reaktive Prozesstarter		
Gefahren für Mensch und Umwelt		
 	<ul style="list-style-type: none"> – Verursacht Hautreizungen. – Verursacht schwere Augenreizung. – Kann allergische Hautreaktionen verursachen. – Kann die Atemwege reizen. – Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen. 	  Achtung
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
 	<ul style="list-style-type: none"> – Für ausreichende Lüftung sorgen. – Behälter geschlossen halten. – Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk tragen (Farbe:) – Hautschutzplan beachten. – Bei Spritzgefahr Schutzbrille mit Seitenschutz tragen. – Bei der Arbeit nicht essen und rauchen. – Betriebsanweisung „UV-Arbeitskleidung“ beachten. 	 
Verhalten im Gefahrfall		
Geeignete Löschmittel: Schaum, Löschpulver, Wassersprühnebel, CO ₂ . – Wurde Produkt verschüttet, mit flüssigkeitsbindendem Material () aufnehmen; gut lüften. – Nicht in die Kanalisation gelangen lassen. Notruf 112		
Erste Hilfe		
	Hautkontakt: sofort abwaschen mit viel Wasser und Seife. Augenkontakt: Augenlider spreizen, Augen gründlich mit Wasser spülen (15. Min.), anschließend Augenarzt aufsuchen. Verschlucken: kein Erbrechen einleiten, Wasser in kleinen Schlucken trinken, Arzt hinzuziehen. Einatmen: Zufuhr von Frischluft, Arzt hinzuziehen. Kleiderkontakt: Verunreinigte Kleidung oder Schuhe sofort wechseln und vor Wiederbenutzung gründlich reinigen. Ersthelfer: Telefon: 	
Sachgerechte Entsorgung		
Nicht über Abwasser entsorgen. Wo steht der Behälter? Reste oder Abfälle in Behälter entsorgen: Datum: _____ Unterschrift: _____		

Hand- und Hautschutzplan

Praxis

Aushang

Bitte ergänzen Sie diesen Hand- und Hautschutzplan durch die notwendigen Angaben aus der Gefährdungsbeurteilung.





Verantwortlich für den Hand- und Hautschutzplan: Dipl. Ing. M. ... Stand: 01.12.2018

Arbeitsbereich/Arbeitsplatz: Inkjet-Digitaldruck

Hautgefährdende Tätigkeit*: Bedienung der Maschine 123 inkl. Reinigung

Bei ersten Anzeichen von auffälligen Hautveränderungen, die mit der Tätigkeit in Zusammenhang stehen, wenden Sie sich bitte ggf. an Ihre(n) Vorgesetzte(n) oder direkt an Ihre(n) Betriebsärztin/... Tel. ... und nehmen Sie die arbeitsmedizinische Vorsorge in Anspruch.

*Weitere Informationen zu den Gefährdungen bzw. Gefahrstoffen in diesem Arbeitsbereich finden Sie in der Betriebsanweisung und Unterweisung.

Schutzmaßnahmen		
Was	Wann	Womit
 Hautschutz	VOR Arbeitsbeginn (nach Pausen)	○ Hautschutzmittel: „Protect Forte“ (bei ... Arbeitsstoffen) „...“ (beim Umgang mit Schmierstoffen) „Univer...“ (bei wechselnden Arbeitsstoffen) (Kennzeichnung von Gebinde/Spender/Tube nennen!)
 Handschuhe	WÄHREND der Arbeit (z. B. bei chemischen, mechanischen)	Schutzhandschuhe: „...“ (bei kurzen Reinigungen) „...“ (bei längeren Grundreinigungen)
 Handreinigung	WÄHREND der Arbeit (vor ... zum ...)	Reinigungsmittel: „Softy“ (Normalreinigung) „...“ (bei starker Verschmutzung) (Kennzeichnung von Gebinde/Spender/Tube nennen!)
 Hautpflege	NACH dem letzten ... (wischen!)	Hautpflegemittel: „Hautwoh!“ (nur nach Arbeitsende!!!) (Kennzeichnung von Gebinde/Spender/Tube nennen!)

Information/Einweisung/praktische ... durch: Dr. Anton Derm ... Tel. 0123/33-01

Bitte Tel.-Nr. 0123/33-01 ... Meisterbüro Abteilung Digitaldruck ... anrufen, wenn die Hautmittel zur Neige gehen.

Neue Schutzhandschuhe sind erhältlich bei ...

**Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse**

www.bgetem.de

Bestell-Nr. MB047

Unsere Medien für Sicherheit und
Gesundheit am Arbeitsplatz erhalten
Sie unter medien.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