

# BESCHLÜSSE

## DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2020/2009 DER KOMMISSION

vom 22. Juni 2020

**über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen in Bezug auf die Behandlung von Oberflächen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln, einschließlich der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Chemikalien**

(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen C(2020) 4050)

(Text von Bedeutung für den EWR)

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) <sup>(1)</sup>, insbesondere auf Artikel 13 Absatz 5,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) BVT-Schlussfolgerungen dienen als Referenzdokumente für die Festlegung der Genehmigungsaufgaben für unter Kapitel II der Richtlinie 2010/75/EU fallende Anlagen, und die zuständigen Behörden sollten Emissionsgrenzwerte festsetzen, die gewährleisten, dass die Emissionen unter normalen Betriebsbedingungen nicht über den mit den besten verfügbaren Techniken assoziierten Emissionswerten gemäß den BVT-Schlussfolgerungen liegen.
- (2) Mit dem Beschluss der Kommission vom 16. Mai 2011 <sup>(2)</sup> wurde ein Forum eingesetzt, dem Vertreter der Mitgliedstaaten, der betreffenden Industriezweige und der Nichtregierungsorganisationen, die sich für den Umweltschutz einsetzen, angehören; dieses Forum legte der Kommission am 18. November 2019 eine Stellungnahme zu dem vorgeschlagenen Inhalt des BVT-Merkblatts für die Behandlung von Oberflächen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln, einschließlich der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Chemikalien, vor. Diese Stellungnahme ist öffentlich zugänglich.
- (3) Die im Anhang dieses Beschlusses enthaltenen BVT-Schlussfolgerungen sind der wichtigste Bestandteil dieses BVT-Merkblatts.
- (4) Die in diesem Beschluss vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des mit Artikel 75 Absatz 1 der Richtlinie 2010/75/EU eingesetzten Ausschusses —

HAT FOLGENDEN BESCHLUSS ERLASSEN:

### Artikel 1

Die im Anhang enthaltenen Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) für die Behandlung von Oberflächen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln, einschließlich der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Chemikalien, werden angenommen.

<sup>(1)</sup> ABl. L 334 vom 17.12.2010, S. 17.

<sup>(2)</sup> Beschluss der Kommission vom 16. Mai 2011 zur Einrichtung eines Forums für den Informationsaustausch gemäß Artikel 13 der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen (ABl. C 146 vom 17.5.2011, S. 3).

*Artikel 2*

Dieser Beschluss ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Brüssel, den 22. Juni 2020

*Für die Kommission*  
Virginijus SINKEVIČIUS  
*Mitglied der Kommission*

---

## ANHANG

**Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) für die Behandlung von Oberflächen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln, einschließlich der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Chemikalien**

## ANWENDUNGSBEREICH

Diese BVT-Schlussfolgerungen betreffen folgende in Anhang I der Richtlinie 2010/75/EU genannte Tätigkeiten:

- 6.7: Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln, insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken, mit einer Verbrauchskapazität von mehr als 150 kg organischen Lösungsmitteln pro Stunde oder von mehr als 200 t pro Jahr.
- 6.10: Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Chemikalien mit einer Produktionskapazität von mehr als 75 m<sup>3</sup> pro Tag, sofern sie nicht ausschließlich der Bläueschutzbehandlung dient.
- 6.11: Eigenständig betriebene Behandlung von Abwasser, das nicht unter die Richtlinie 91/271/EWG fällt, wenn der Großteil der Schadstofffracht aus in Anhang I Nummer 6.7 oder 6.10 der Richtlinie 2010/75/EU genannten Tätigkeiten stammt.

Diese BVT-Schlussfolgerungen betreffen auch die kombinierte Behandlung von Abwässern unterschiedlicher Herkunft, wenn der Großteil der Schadstofffracht aus in Anhang I Nummer 6.7 oder 6.10 der Richtlinie 2010/75/EU genannten Tätigkeiten stammt und die Abwasserbehandlung nicht unter die Richtlinie 91/271/EWG des Rates <sup>(1)</sup> fällt.

Diese BVT-Schlussfolgerungen gelten nicht für folgende Tätigkeiten bzw. Anlagen:

In Bezug auf die Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln:

- Imprägnieren von Textilien auf andere Weise als die Verwendung eines lösungsmittelbasierten zusammenhängenden Films. Dies kann Gegenstand der BVT-Schlussfolgerungen für die Textilindustrie (TXT) sein.
- Bedrucken, Kleben und Tränken von Textilien. Diese Tätigkeiten können Gegenstand der BVT-Schlussfolgerungen für die Textilindustrie (TXT) sein.
- Laminieren von Platten auf Holzbasis.
- Umwandlung von Kautschuk.
- Herstellung von Beschichtungsmischungen, Klarlacken, Anstrichfarben, Druckfarben, Halbleitern, Klebstoffen oder Arzneimitteln.
- Verbrennungsanlagen am Standort, es sei denn, die erzeugten heißen Gase werden für die direkte Kontakterwärmung, die Trocknung oder eine andere Behandlung von Gegenständen oder Materialien verwendet. Diese Anlagen können Gegenstand der BVT-Schlussfolgerungen für Großfeuerungsanlagen (LCP) oder der Richtlinie (EU) 2015/2193 des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(2)</sup> sein.

In Bezug auf die Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Chemikalien:

- chemische Modifizierung und Hydrophobierung (z. B. unter Verwendung von Harzen) von Holz und Holzzeugnissen.
- Bläueschutzbehandlung von Holz und Holzzeugnissen.
- Ammoniakbehandlung von Holz und Holzzeugnissen.
- Verbrennungsanlagen am Standort. Diese Anlagen können Gegenstand der BVT-Schlussfolgerungen für Großfeuerungsanlagen (LCP) oder der Richtlinie (EU) 2015/2193 sein.

<sup>(1)</sup> Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (ABl. L 135 vom 30.5.1991, S. 40).

<sup>(2)</sup> Richtlinie (EU) 2015/2193 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2015 zur Begrenzung der Emissionen bestimmter Schadstoffe aus mittelgroßen Feuerungsanlagen in die Luft (ABl. L 313 vom 28.11.2015, S. 1).

Die nachstehenden BVT-Schlussfolgerungen und BVT-Merkblätter können für die unter diese BVT-Schlussfolgerungen fallenden Tätigkeiten relevant sein:

- Ökonomische und medienübergreifende Effekte (ECM);
- Emissionen aus der Lagerung (EFS);
- Energieeffizienz (ENE);
- Abfallbehandlung (WT);
- Großfeuerungsanlagen (LCP);
- Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen (STM);
- Überwachung der Emissionen aus IE-Anlagen in die Luft und in Gewässer (ROM).

#### BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke dieser BVT-Schlussfolgerungen gelten die folgenden Begriffsbestimmungen:

Allgemeine Begriffe	
Verwendeter Begriff	Begriffsbestimmung
Grundbeschichtung	Anstrichfarbe, die beim Aufbringen auf ein Substrat die Farbe und den Effekt bestimmt (z. B. Metall- oder Perleffekt).
Chargenweise Einleitung	Einleitung einer diskreten, begrenzten Wassermenge.
Transparentlackbeschichtung	Beschichtungsstoff, der beim Aufbringen auf ein Substrat einen festen durchsichtigen Film mit schützender, dekorativer oder besonderer funktionaler Wirkung bildet.
Kombi-Linie	Kombination von Feuerverzinkung und Bandblechbeschichtung in derselben Prozesslinie.
Kontinuierliche Messung	Messung mit einem automatisierten Messsystem, das am jeweiligen Standort für die kontinuierliche Emissionsüberwachung fest installiert ist (gemäß EN 14181).
Direkteinleitung	Einleitung in einen aufnehmenden Wasserkörper ohne weitere nachgeschaltete Abwasserbehandlung.
Emissionsfaktoren	Koeffizienten, die mit bekannten Daten wie Anlagen-/Prozessdaten oder Durchsatzwerten multipliziert werden können, um die Emissionen abzuschätzen.
Bestehende Anlage	Eine Anlage, bei der es sich nicht um eine neue Anlage handelt.
Diffuse Emissionen	Diffuse Emissionen gemäß der Definition in Artikel 57 Nummer 3 der Richtlinie 2010/75/EU.
Kreosot Grad B oder C	Kreosotypen, für die in EN 13991 Spezifikationen enthalten sind.
Indirekte Einleitung	Einleitung, bei der es sich nicht um eine direkte Einleitung handelt.
Erhebliche Anlagenänderung	Eine größere Veränderung im Aufbau oder in der Technologie einer Anlage mit erheblichen Umstellungen oder Erneuerungen des Verfahrens und/oder der Reinigungstechniken und der dazugehörigen Anlagenteile.
Neue Anlage	Eine Anlage, die am Anlagenstandort erstmals nach der Veröffentlichung dieser BVT-Schlussfolgerungen genehmigt wird, oder eine vollständige Ersetzung einer Anlage nach der Veröffentlichung dieser BVT-Schlussfolgerungen.
Rohgas	Das aus einem Prozess, einer Ausrüstung oder einem Bereich extrahierte Gas, das entweder einer Behandlung zugeführt oder direkt über einen Schornstein in die Luft abgeleitet wird.
Organische Verbindung	Organische Verbindung gemäß der Definition in Artikel 3 Nummer 44 der Richtlinie 2010/75/EU.
Organisches Lösungsmittel	Organisches Lösungsmittel gemäß der Definition in Artikel 3 Nummer 46 der Richtlinie 2010/75/EU.

Allgemeine Begriffe	
Verwendeter Begriff	Begriffsbestimmung
Anlage	Alle Teile einer Anlage, in denen eine der in Anhang I Nummer 6.7 oder 6.10 der Richtlinie 2010/75/EU genannten Tätigkeiten sowie andere unmittelbar damit verbundene Tätigkeiten, die sich auf den Verbrauch und/oder die Emissionen auswirken, durchgeführt werden. Anlagen können neue Anlagen oder bestehende Anlagen sein.
Grundierungsbeschichtung	Formulierte Farbe zur Verwendung auf einer vorbereiteten Oberfläche zur Gewährleistung einer guten Haftung, zum Schutz aller darunter liegenden Schichten und zum Füllen von Unebenheiten der Oberfläche.
Sektor	Jede Oberflächenbehandlung, die zu den in Anhang I Nummer 6.7 der Richtlinie 2010/75/EU aufgeführten Tätigkeiten gehört und auf die in Abschnitt 1 dieser BVT-Schlussfolgerungen Bezug genommen wird.
Sensible Standorte	Besonders schutzbedürftige Bereiche wie: — Wohngebiete; — Bereiche, an denen menschliche Tätigkeiten stattfinden (z. B. benachbarte Arbeitsstätten, Schulen, Kindertagesstätten, Freizeitbereiche, Krankenhäuser oder Pflegeheime).
Feststoff-Input	Gesamtmasse der eingesetzten Feststoffe gemäß der Definition in Anhang VII Teil 5 Nummer 3 Buchstabe a Ziffer i der Richtlinie 2010/75/EU.
Lösungsmittel	Mit dem Begriff „Lösungsmittel“ ist „organisches Lösungsmittel“ gemeint.
Lösungsmittel-Input	Gesamtmenge der eingesetzten organischen Lösungsmittel gemäß der Definition in Anhang VII Teil 7 Nummer 3 Buchstabe b der Richtlinie 2010/75/EU.
Lösungsmittelbasiert (SB)	Typ Anstrichfarbe, Druckfarbe oder sonstiger Beschichtungsstoff, bei der/dem ein oder mehrere Lösungsmittel als Trägerstoff verwendet werden. Bei der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen bezieht sich der Begriff auf den Typ von Behandlungskemikalien.
Lösungsmittelbasiertes Gemisch (SB-Mix)	Lösungsmittelbasierte Beschichtung, bei der eine der Beschichtungslagen wasserbasiert (WB) ist.
Lösungsmittel-Massenbilanz (SMB)	Eine mindestens einmal jährlich durchgeführte Massenbilanz gemäß Anhang VII Teil 7 der Richtlinie 2010/75/EU.
Oberflächenabflusswasser	Niederschlagswasser, das über den Boden oder undurchlässige Oberflächen wie etwa befestigte Straßen und Lagerflächen, Dächer usw. abfließt und nicht im Boden versickert.
Gesamtemissionen	Die Summe der diffusen Emissionen und der Emissionen in Abgasen gemäß der Definition in Artikel 57 Nummer 4 der Richtlinie 2010/75/EU.
Behandlungskemikalien	Chemikalien zur Konservierung von Holz und Holzzeugnissen wie Biozide, zum Imprägnieren verwendete Chemikalien (z. B. Öle, Emulsionen) und Flammschutzmittel. Hierzu gehört auch der Träger von Wirkstoffen (z. B. Wasser, Lösungsmittel).
Gültiger stündlicher/halb-stündlicher Mittelwert	Ein stündlicher/halb-stündlicher Mittelwert wird als gültig angesehen, wenn keine Wartung oder Fehlfunktion des automatisierten Messsystems vorliegt.
Abgase	Abgase gemäß der Definition in Artikel 57 Nummer 2 der Richtlinie 2010/75/EU.
Wasserbasiert (WB)	Typ Anstrichfarbe, Druckfarbe oder sonstiger Beschichtungsstoff, bei der/dem Wasser den gesamten Lösungsmittelanteil oder einen Teil davon ersetzt. Bei der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen bezieht sich der Begriff auf den Typ von Behandlungskemikalien.
Holzconservierung	Tätigkeiten, die darauf abzielen, Holz und Holzzeugnisse vor den schädlichen Auswirkungen von Pilzen, Bakterien, Insekten, Wasser, Wetter oder Bränden zu schützen; die langfristige Erhaltung der strukturellen Integrität zu gewährleisten; die Widerstandsfähigkeit von Holz und Holzzeugnissen zu verbessern.

Schadstoffe und Parameter	
Verwendeter Begriff	Begriffsbestimmung
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene, ausgedrückt als Cl, umfassen adsorbierbares organisch gebundenes Chlor, Brom und Iod.
CO	Kohlenmonoxid.
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf. Sauerstoffmenge, die für die chemische Oxidation der gesamten organischen Substanz zu Kohlendioxid unter Verwendung von Dichromat benötigt wird. Der CSB ist ein Indikator für die Massenkonzentration organischer Verbindungen.
Chrom	Chrom, ausgedrückt als Cr, umfasst alle anorganischen und organischen Chromverbindungen, gelöst oder an Partikel gebunden.
DMF	N,N-Dimethylformamid.
Staub	Gesamtmenge an Partikeln (in der Luft).
F <sup>-</sup>	Fluorid.
Sechswertiges Chrom	Sechswertiges Chrom, ausgedrückt als Cr(VI), umfasst alle Chromverbindungen mit Chrom in der Oxidationsstufe +6 (gelöst oder an Partikel gebunden).
KW-Index	Kohlenwasserstoff-Index. Die Summe der mit einem Kohlenwasserstoff-Lösungsmittel extrahierbaren Verbindungen (wie langkettige oder verzweigte aliphatische, alicyclische, aromatische oder alkylsubstituierte aromatische Kohlenwasserstoffe).
IPA	Isopropylalkohol: Propan-2-ol (auch Isopropanol genannt).
Nickel	Nickel, ausgedrückt als Ni, umfasst alle anorganischen und organischen Nickelverbindungen, gelöst oder an Partikel gebunden.
NO <sub>x</sub>	Die Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ), ausgedrückt als NO <sub>2</sub> .
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff, ausgedrückt als C (in Wasser).
TVOC	Gesamter flüchtiger organischer Kohlenstoff, ausgedrückt als C (in Luft).
AFS	Gesamtmenge an suspendierten Feststoffen. Massenkonzentration aller suspendierten Feststoffe (in Wasser), gemessen mittels Filtration durch Glasfaserfilter und Gravimetrie.
VOC	Flüchtige organische Verbindung gemäß der Definition in Artikel 3 Nummer 45 der Richtlinie 2010/75/EU.
Zink	Zink, ausgedrückt als Zn, umfasst alle anorganischen und organischen Zinkverbindungen, gelöst oder an Partikel gebunden.

## ABKÜRZUNGEN

Für die Zwecke dieser BVT-Schlussfolgerungen werden folgende Abkürzungen verwendet:

Abkürzung	Begriffsbestimmung
Biozidverordnung	Biozid-Produkte-Verordnung (Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozid-Produkten, ABl. L 167 vom 27.6.2012, S. 1).
DWI	Gezogen und abgestreckt (eine Art von Dosen in der Metallverpackungsindustrie).

Abkürzung	Begriffsbestimmung
UMS	Umweltmanagementsystem.
IED	Richtlinie über Industrieemissionen (2010/75/EU).
IR	Infrarot.
UEG	Untere Explosionsgrenze — niedrigste Konzentration (in Prozent) eines Gases oder eines Dampfs in der Luft, die bei Vorhandensein einer Zündquelle einen Brand erzeugen kann. Konzentrationen unterhalb der UEG sind „zu mager“, um einen Brand zu erzeugen. Auch als „untere Zündgrenze“ bezeichnet.
OTNOC	Betriebszustände außerhalb des Normalbetriebs.
STS	Behandlung von Oberflächen unter Einsatz von organischen Lösungsmitteln.
UV	Ultraviolett.
WPC	Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Chemikalien.

#### ALLGEMEINE ERWÄGUNGEN

#### Beste verfügbare Techniken

Die in diesen BVT-Schlussfolgerungen genannten und beschriebenen Techniken sind weder normativ noch erschöpfend. Andere Techniken können eingesetzt werden, die ein mindestens gleichwertiges Umweltschutzniveau gewährleisten.

Wenn nicht anders angegeben, sind diese BVT-Schlussfolgerungen allgemein anwendbar.

#### Mit den besten verfügbaren Techniken assoziierte Emissionswerte („BVT-assozierte Emissionswerte“)

##### BVT-assozierte Emissionswerte für die gesamten und die diffusen VOC-Emissionen

In Bezug auf die gesamten VOC-Emissionen werden die mit den besten verfügbaren Techniken assoziierten Emissionswerte (BVT-assozierte Emissionswerte) in diesen BVT-Schlussfolgerungen wie folgt angegeben:

- als spezifische Emissionsfracht, berechnet als Jahresmittelwerte, indem die gesamten VOC-Emissionen (berechnet anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz) durch einen sektorabhängigen Parameter für den Produktionseinsatz (oder -durchsatz) dividiert werden; oder
- als Prozentsatz des Lösungsmittel-Inputs, berechnet als Jahresmittelwerte gemäß Anhang VII Teil 7 Nummer 3 Buchstabe b Ziffer i der Richtlinie 2010/75/EU.

In Bezug auf diffuse VOC-Emissionen werden die mit den besten verfügbaren Techniken assoziierten Emissionswerte (BVT-assozierte Emissionswerte) in diesen BVT-Schlussfolgerungen angegeben als Prozentsatz des Lösungsmittel-Inputs, berechnet als Jahresmittelwerte gemäß Anhang VII Teil 7 Nummer 3 Buchstabe b Ziffer i der Richtlinie 2010/75/EU.

##### BVT-assozierte Emissionswerte und indikative Emissionswerte für Emissionen in Abgasen

Die mit den besten verfügbaren Techniken assoziierten Emissionswerte (BVT-assozierte Emissionswerte) und die indikativen Emissionswerte für Emissionen in Abgasen in diesen BVT-Schlussfolgerungen beziehen sich auf Konzentrationen (Masse emittierter Stoffe bezogen auf das Abgasvolumen) im Normzustand (trockenes Gas bei einer Temperatur von 273,15 K und einem Druck von 101,3 kPa) ohne Korrektur für den Sauerstoffgehalt, ausgedrückt in mg/Nm<sup>3</sup>.

Für BVT-assozierte Emissionswerte und indikative Emissionswerte für Emissionen in Abgasen sind folgende Mittelungszeiträume definiert:

Art der Messung	Mittelungszeitraum	Begriffsbestimmung
Kontinuierlich	Tagesmittelwert	Mittelwert über einen Zeitraum von einem Tag, ausgehend von gültigen stündlichen bzw. halbstündlichen Mittelwerten

Art der Messung	Mittelungszeitraum	Begriffsbestimmung
Periodisch	Mittelwert über den Probenahmezeitraum	Mittelwert von drei aufeinanderfolgenden Messungen von jeweils mindestens 30 Minuten <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Für Parameter, bei denen eine 30-minütige Probenahme/Messung und/oder eine Mittelung von drei aufeinanderfolgenden Messungen aus Gründen der Probenahme oder Analyse und/oder aufgrund der Betriebsbedingungen nicht sinnvoll ist, kann ein repräsentativeres Probenahme-/Messverfahren angewendet werden.

### **BVT-assoziierte Emissionswerte für Emissionen in Gewässer**

Die in diesen BVT-Schlussfolgerungen genannten, mit den besten verfügbaren Techniken assoziierten Emissionswerte (BVT-assoziierte Emissionswerte) für Emissionen in Gewässer beziehen sich auf Konzentrationen (Masse emittierter Stoffe pro Volumen Wasser), ausgedrückt in mg/l.

Bei den für die BVT-assoziierten Emissionswerte angegebenen Mittelungszeiträumen sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- Bei kontinuierlicher Einleitung handelt es sich um Tagesmittelwerte, d. h. durchflussproportionale Mischproben über jeweils 24 Stunden;
- bei chargenweiser Einleitung handelt es sich um Mittelwerte über die Freisetzungsdauer als durchflussproportionale Mischproben.

Zeitproportionale Mischproben können verwendet werden, sofern eine ausreichende Durchflussstabilität nachgewiesen ist. Alternativ können punktuelle Stichproben genommen werden, falls das Abwasser angemessen gemischt und homogen ist. Punktuelle Stichproben werden genommen, wenn die Probe in Bezug auf den zu messenden Parameter instabil ist. Alle BVT-assoziierten Emissionswerte für Emissionen in Gewässer beziehen sich auf die Stelle, an der die Emissionen die Anlage verlassen.

### **Andere Umwelleistungsniveaus**

#### **Mit den besten verfügbaren Techniken assoziierter spezifischer Energieverbrauch (BVT-assoziierte Umwelleistungswerte) (Energieeffizienz)**

Die Umwelleistungsniveaus im Zusammenhang mit dem spezifischen Energieverbrauch beziehen sich auf Jahresmittelwerte, die nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$\text{spezifischer Energieverbrauch} = \frac{\text{Energieverbrauch}}{\text{Aktivitätsrate}}$$

Dabei ist:

- Energieverbrauch: die von der Anlage verbrauchte Gesamtmenge an Wärme (aus primären Energiequellen erzeugt) und Elektrizität, wie im Energieeffizienzplan (siehe BVT 19 Buchstabe a) definiert, ausgedrückt in MWh/Jahr;
- Aktivitätsrate: die Gesamtmenge der von der Anlage verarbeiteten Produkte oder der Durchsatz der Anlage, ausgedrückt in der vom jeweiligen Sektor abhängigen geeigneten Einheit (z. B. kg/Jahr, m<sup>2</sup>/Jahr, beschichtete Fahrzeuge/Jahr).

#### **Mit den besten verfügbaren Techniken assoziierter spezifischer Wasserverbrauch (BVT-assoziierte Umwelleistungswerte)**

Die Umwelleistungsniveaus im Zusammenhang mit dem spezifischen Wasserverbrauch beziehen sich auf Jahresmittelwerte, die nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$\text{spezifischer Wasserverbrauch} = \frac{\text{Wasserverbrauch}}{\text{Aktivitätsrate}}$$

Dabei ist:

- Wasserverbrauch: die Gesamtmenge des bei den Tätigkeiten in der Anlage verbrauchten Wassers, ohne wiederaufbereitetes und wiederverwendetes Wasser, Kühlwasser, das in Durchlaufkühlsystemen verwendet wird, sowie Wasser für den häuslichen Gebrauch, ausgedrückt in l/Jahr oder m<sup>3</sup>/Jahr;



Aktivitätsrate: die Gesamtmenge der von der Anlage verarbeiteten Produkte oder der Durchsatz der Anlage, ausgedrückt in der vom jeweiligen Sektor abhängigen geeigneten Einheit (z. B. m<sup>2</sup> beschichtetes Bandblech/Jahr, beschichtete Fahrzeuge/Jahr, tausend Dosen/Jahr).

### Indikative Werte für die spezifische nach außerhalb des Standorts verbrachte Abfallmenge

Die indikativen Werte im Zusammenhang mit der spezifischen nach außerhalb des Standorts verbrachten Abfallmenge beziehen sich auf Jahresmittelwerte, die nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$\text{spezifische nach außerhalb des Standorts verbrachte Abfallmenge} = \frac{\text{nach außerhalb des Standorts verbrachte Abfallmenge}}{\text{Aktivitätsrate}}$$

Dabei ist:

nach außerhalb des Standorts verbrachte Abfallmenge: die Gesamtmenge der von der Anlage nach außerhalb des Standorts verbrachten Abfälle, ausgedrückt in kg/Jahr;

Aktivitätsrate: die Gesamtmenge der von der Anlage verarbeiteten Produkte oder der Durchsatz der Anlage, ausgedrückt als beschichtete Fahrzeuge/Jahr.

1. BVT-SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DIE BEHANDLUNG VON OBERFLÄCHEN UNTER VERWENDUNG VON ORGANISCHEN LÖSUNGSMITTELN

#### 1.1. Allgemeine BVT-Schlussfolgerungen

##### 1.1.1. Umweltmanagementsysteme

#### **BVT 1. Die zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung besteht in der Einführung und Anwendung eines Umweltmanagementsystems (UMS), das alle folgenden Merkmale aufweist:**

- i) Engagement, Führungsstärke und Rechenschaftspflicht der Führungskräfte, auch auf leitender Ebene, für die Umsetzung eines wirksamen UMS;
- ii) eine Analyse, die die Bestimmung des Kontextes der Organisation, die Ermittlung der Erfordernisse und Erwartungen der interessierten Parteien, die Identifizierung der Anlagenmerkmale, die mit möglichen Risiken für die Umwelt (oder die menschliche Gesundheit) verbunden sind, sowie der geltenden Umweltvorschriften umfasst;
- iii) Festlegung einer Umweltstrategie, die eine kontinuierliche Verbesserung der Umweltleistung der Anlage beinhaltet;
- iv) Festlegung von Zielen und Leistungsindikatoren in Bezug auf bedeutende Umweltaspekte, einschließlich der Gewährleistung der Einhaltung geltender Rechtsvorschriften;
- v) Planung und Verwirklichung der erforderlichen Verfahren und Maßnahmen (einschließlich Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen, falls notwendig), um die Umweltziele zu erreichen und Risiken für die Umwelt zu vermeiden;
- vi) Festlegung von Strukturen, Rollen und Verantwortlichkeiten im Zusammenhang mit Umweltaspekten und -zielen und Bereitstellung der erforderlichen finanziellen und personellen Ressourcen;
- vii) Sicherstellung der erforderlichen Kompetenz und des erforderlichen Bewusstseins des Personals, dessen Tätigkeit sich auf die Umweltleistung der Anlage auswirken kann (z. B. durch Informations- und Schulungsmaßnahmen);
- viii) interne und externe Kommunikation;
- ix) Förderung der Einbeziehung der Mitarbeitenden in bewährte Umweltmanagementpraktiken;
- x) Etablierung und Aufrechterhaltung eines Managementhandbuchs und schriftlicher Verfahren zur Steuerung von Tätigkeiten mit bedeutender Umweltauswirkung sowie entsprechende Aufzeichnung;

- xi) wirksame betriebliche Planung und Prozesssteuerung;
- xii) Verwirklichung geeigneter Instandhaltungsprogramme;
- xiii) Prozesse zur Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr, darunter die Vermeidung und/oder Minderung der negativen (Umwelt-)Auswirkungen von Notfallsituationen;
- xiv) bei Neuplanung oder Umbau einer (neuen) Anlage oder eines Teils davon Berücksichtigung der Umweltauswirkungen während der gesamten Lebensdauer, einschließlich Bau, Wartung, Betrieb und Stilllegung;
- xv) Verwirklichung eines Programms zur Überwachung und Messung; Informationen dazu finden sich, falls erforderlich, im Referenzbericht über die Überwachung der Emissionen aus IE-Anlagen in die Luft und in Gewässer;
- xvi) regelmäßige Durchführung von Benchmarkings auf Branchenebene;
- xvii) regelmäßige unabhängige (soweit machbar) interne Umweltbetriebsprüfungen und regelmäßige unabhängige externe Prüfung, um die Umweltleistung zu bewerten und um festzustellen, ob das UMS den vorgesehenen Regelungen entspricht und ob es ordnungsgemäß verwirklicht und aufrechterhalten wurde;
- xviii) Bewertung der Ursachen von Nichtkonformitäten, Verwirklichung von Korrekturmaßnahmen als Reaktion auf Nichtkonformitäten, Überprüfung der Wirksamkeit von Korrekturmaßnahmen und Bestimmung, ob ähnliche Nichtkonformitäten bestehen oder potenziell auftreten könnten;
- xix) regelmäßige Bewertung des UMS durch die oberste Leitung der Organisation auf seine fortdauernde Eignung, Angemessenheit und Wirksamkeit;
- xx) Beobachtung und Berücksichtigung der Entwicklung von sauberen Techniken.

Speziell im Bereich der Behandlung von Oberflächen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln besteht die BVT auch in der Einbeziehung der folgenden Aspekte in das UMS:

- i) Wechselwirkung mit Qualitätskontrolle und -sicherung sowie Gesundheits- und Sicherheitserwägungen.
- ii) Planung zur Verringerung des ökologischen Fußabdrucks einer Anlage. Dabei geht es insbesondere um Folgendes:
  - a) Bewertung der allgemeinen Umweltleistung der Anlage (siehe BVT 2);
  - b) Berücksichtigung medienübergreifender Erwägungen, insbesondere der Wahrung eines ausgewogenen Verhältnisses zwischen der Verringerung der Lösungsmittlemissionen und dem Verbrauch an Energie (siehe BVT 19), Wasser (siehe BVT 20) und Rohstoffen (siehe BVT 6);
  - c) Verringerung der VOC-Emissionen aus Reinigungsprozessen (siehe BVT 9).
- iii) Die Aufnahme
  - a) eines Plans zur Vermeidung und Bekämpfung von Leckagen und Verschüttungen (siehe BVT 5 Buchstabe a);
  - b) eines Rohstoffbewertungssystems im Hinblick auf den Einsatz von Rohstoffen mit geringen Umweltauswirkungen sowie eines Plans zur Optimierung des Einsatzes von Lösungsmitteln im Prozess (siehe BVT 3);
  - c) einer Lösungsmittel-Massenbilanz (siehe BVT 10);
  - d) eines Wartungsprogramms zur Verringerung der Häufigkeit und der Umweltauswirkungen von Betriebszuständen außerhalb des Normalbetriebs (siehe BVT 13);

- e) eines Energieeffizienzplans (siehe BVT 19 Buchstabe a).
- f) eines Wassermanagementplans (siehe BVT 20 Buchstabe a);
- g) eines Abfallmanagementplans (siehe BVT 22 Buchstabe a);
- h) eines Geruchsmanagementplans (siehe BVT 23).

*Anmerkung*

Mit der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 wurde das Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS) eingerichtet, das ein Beispiel für ein Umweltmanagementsystem ist, das mit dieser BVT im Einklang steht.

*Anwendbarkeit*

Die Detailtiefe und der Grad an Formalisierung des Umweltmanagementsystems hängen in der Regel mit der Art, der Größe und der Komplexität der Anlage sowie dem Ausmaß ihrer potenziellen Umweltauswirkungen zusammen.

1.1.2. *Allgemeine Umweltleistung*

**BVT 2. Die BVT zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung der Anlage, insbesondere in Bezug auf VOC-Emissionen und Energieverbrauch, besteht in Folgendem:**

- Ermittlung der Prozessbereiche/-abschnitte/-schritte, die am stärksten zu den VOC-Emissionen und zum Energieverbrauch beitragen und das größte Verbesserungspotenzial aufweisen (siehe auch BVT 1);
- Festlegung und Durchführung von Maßnahmen zur Minimierung der VOC-Emissionen und des Energieverbrauchs;
- regelmäßige (mindestens alljährliche) Ermittlung des aktuellen Sachstands und Verfolgung der Umsetzung der festgelegten Maßnahmen.

1.1.3. *Auswahl der Rohstoffe*

**BVT 3. Die BVT zur Verhinderung oder Verringerung der Umweltauswirkungen der eingesetzten Rohstoffe besteht in der Anwendung der beiden folgenden Techniken.**

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit	
a)	Verwendung von Rohstoffen mit geringen Umweltauswirkungen	Als Teil des Umweltmanagementsystems (siehe BVT 1) systematische Bewertung der schädlichen Umweltauswirkungen der eingesetzten Materialien (insbesondere karzinogene, mutagene und reproduktionstoxische Stoffe sowie besonders besorgniserregende Stoffe) und Substitution dieser Stoffe durch andere, die nach Möglichkeit keine oder geringere Auswirkungen auf die Umwelt und Gesundheit haben, wobei die Anforderungen an die Produktqualität oder Produktspezifikationen zu berücksichtigen sind.	Allgemein anwendbar. Umfang (z. B. Detailtiefe) und Art der Bewertung hängen in der Regel von der Art, der Größe und der Komplexität der Anlage und dem Ausmaß ihrer potenziellen Umweltauswirkungen sowie von der Art und Menge der eingesetzten Materialien ab.
b)	Optimierung des Einsatzes von Lösungsmitteln im Prozess	Optimierung des Einsatzes von Lösungsmitteln im Prozess durch einen Managementplan (als Teil des Umweltmanagementsystems (siehe BVT 1)) zur Ermittlung und Durchführung der erforderlichen Maßnahmen (z. B. Arbeiten mit Farbchargen, Optimierung der Sprühpulverisierung).	Allgemein anwendbar.

**BVT 4. Die zur Verringerung des Verbrauchs an Lösungsmitteln, der VOC-Emissionen und der allgemeinen Umweltauswirkungen der eingesetzten Rohstoffe besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken.**

	Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Verwendung von lösungsmittelbasierten Anstrichfarben/ Beschichtungen/ Lacken/Druckfarben/ Klebstoffen mit hohem Feststoffgehalt	Verwendung von Anstrichfarben, Beschichtungen, Flüssigdruckfarben, Lacken und Klebstoffen, die eine geringe Menge an Lösungsmitteln und einen erhöhten Feststoffgehalt aufweisen.	Die Auswahl der Techniken zur Oberflächenbehandlung kann durch die Art der Tätigkeit, die Art und Form des Substrats, die Anforderungen an die Produktqualität sowie durch die Notwendigkeit eingeschränkt werden, sicherzustellen, dass die eingesetzten Materialien, die Techniken zum Aufbringen der Beschichtung, die Trocknungs- und Aushärtungstechniken und die Rohgasbehandlungssysteme miteinander kompatibel sind.
b)	Verwendung von wasserbasierten Anstrichfarben/ Beschichtungen/ Druckfarben/Lacken/ Klebstoffen	Verwendung von Anstrichfarben, Beschichtungen, Flüssigdruckfarben, Lacken und Klebstoffen, bei denen organische Lösungsmittel teilweise durch Wasser ersetzt sind.	
c)	Verwendung von strahlungsgehärteten Druckfarben/ Beschichtungen/ Anstrichfarben/Lacken/ Klebstoffen	Verwendung von Anstrichfarben, Beschichtungen, Flüssigdruckfarben, Lacken und Klebstoffen, die durch die Aktivierung spezifischer chemischer Gruppen mittels UV- oder IR-Strahlung oder schnelle Elektronen ohne Hitze und ohne VOC-Emissionen gehärtet werden können.	
d)	Verwendung von lösungsmittelfreien Zweikomponentenklebstoffen	Verwendung von lösungsmittelfreien Zweikomponentenklebstoffen, bestehend aus einem Harz und einem Härter.	
e)	Verwendung von Schmelzklebstoffen	Verwendung einer Klebebeschichtung, die durch Heiextrusion von synthetischem Kautschuk, Kohlenwasserstoffharzen und verschiedenen Zusatzstoffen gewonnen wird. Es werden keine Lösungsmittel eingesetzt.	
f)	Verwendung von Pulverbeschichtungen	Verwendung einer lösungsmittelfreien Beschichtung, die als fein zerteiltes Pulver aufgebracht und in thermischen Öfen gehärtet wird.	
g)	Verwendung einer Laminatfolie für Rollen- oder Bandblechbeschichtungen	Verwendung von Polymerfilmen, die zur Verleihung ästhetischer oder funktioneller Eigenschaften auf ein Bandblech oder eine Rolle aufgebracht werden, wodurch sich die Anzahl der benötigten Beschichtungslagen verringert.	
h)	Verwendung von Stoffen, bei denen es sich nicht um VOC oder aber um VOC mit geringerer Flüchtigkeit handelt	Substitution von VOC-Stoffen mit hoher Flüchtigkeit durch andere Stoffe, die organische Verbindungen enthalten, bei denen es sich nicht um VOC oder aber um VOC mit geringerer Flüchtigkeit (z. B. Ester) handelt.	

1.1.4. Lagerung und Handhabung von Rohstoffen

**BVT 5. Die zur Vermeidung oder Verringerung diffuser VOC-Emissionen bei der Lagerung und Handhabung von lösungsmittelhaltigen Materialien und/oder Gefahrstoffen besteht in der Anwendung der Grundsätze der guten fachlichen Praxis (Good Housekeeping) unter Einsatz aller nachstehenden Techniken.**

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
<b>Managementtechniken</b>		
a)	<p>Ausarbeitung und Umsetzung eines Plans zur Vermeidung und Bekämpfung von Leckagen und Verschüttungen</p> <p>Ein Plan zur Vermeidung und Bekämpfung von Leckagen und Verschüttungen ist Teil des Umweltmanagementsystems (siehe BVT 1) und umfasst unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— standortspezifische Störfallpläne für kleine und große Verschüttungen;</li> <li>— Festlegung der Aufgaben und Zuständigkeiten des betreffenden Personals;</li> <li>— Gewährleistung, dass das Personal umweltbewusst und geschult ist, um Verschüttungen zu vermeiden bzw. mit ihnen umzugehen;</li> <li>— Ermittlung von Bereichen, in denen das Risiko von Verschüttungen und/oder Leckagen von Gefahrstoffen besteht, und Einstufung dieser Bereiche je nach Risiko;</li> <li>— in diesen ermittelten Bereichen Gewährleistung, dass geeignete Auffangsysteme (z. B. undurchlässige Böden) vorhanden sind;</li> <li>— Bestimmung geeigneter Vorrichtungen für das Auffangen und die Reinigung von Verschüttungen und regelmäßige Sicherstellung, dass diese Vorrichtungen verfügbar und in gutem Betriebszustand sind und sich in der Nähe von Orten befinden, an denen solche Zwischenfälle auftreten können;</li> <li>— Abfallmanagement-Leitlinien für den Umgang mit Abfällen, die bei der Bekämpfung von Verschüttungen entstehen;</li> <li>— regelmäßige (mindestens einmal jährlich erfolgende) Inspektionen der Lager- und Betriebsbereiche, Prüfung und Kalibrierung der Leckagedetektoren und unverzügliche Reparatur von Leckagen aus Ventilen, Stopfbuchsen, Flanschen usw. (siehe BVT 13).</li> </ul>	<p>Allgemein anwendbar. Der Umfang (z. B. Detailtiefe) des Plans hängt in der Regel von der Art, der Größe und der Komplexität der Anlage sowie von der Art und Menge der eingesetzten Materialien ab.</p>
<b>Lagerungstechniken</b>		
b)	<p>Abdichten oder Abdecken von Behältnissen und Lagerbereich mit Auffangwanne</p> <p>Lagerung von Lösungsmitteln, Gefahrstoffen, Lösungsmittelabfällen und Reinigungsmittelabfällen in abgedichteten oder abgedeckten Behältnissen, die für das damit verbundene Risiko geeignet und so ausgelegt sind, dass Emissionen minimiert werden. Der Bereich für die Lagerung der Behältnisse ist mit einer Auffangwanne versehen und verfügt über eine ausreichende Kapazität.</p>	<p>Allgemein anwendbar.</p>
c)	<p>Minimierung der Lagerung von Gefahrstoffen in Produktionsbereichen</p> <p>Gefahrstoffe sind in Produktionsbereichen nur in den für die Produktion erforderlichen Mengen vorhanden; größere Mengen werden getrennt gelagert.</p>	

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit	
<b>Techniken für das Pumpen und die Handhabung von Flüssigkeiten</b>			
d)	Techniken zur Vermeidung von Leckagen und Verschüttungen während des Pumpens	Leckagen und Verschüttungen werden durch den Einsatz von Pumpen und Dichtungen verhindert, die für das gehandhabte Material geeignet sind und eine angemessene Dichtigkeit gewährleisten. Dazu gehören Vorrichtungen wie Spaltrohrmotorpumpen, Pumpen mit Magnetkupplung, Pumpen mit Mehrfach-Gleitringdichtung und Vorlage- oder Sperrmedium, Pumpen mit Mehrfach-Gleitringdichtung und atmosphärenseitig trockenlaufender Dichtung, Membranpumpen oder Faltenbalgpumpen.	Allgemein anwendbar.
e)	Techniken für den Überlaufschutz beim Pumpen	Dazu gehört beispielsweise die Sicherstellung, dass — der Pumpvorgang überwacht wird; — bei größeren Mengen die Lagertanks mit einer akustischen und/oder optischen Überfüllsicherung ausgestattet sind, erforderlichenfalls mit Abschaltvorrichtung.	
f)	Auffangen von VOC-Dämpfen während der Anlieferung von lösungsmittelhaltigen Materialien	Bei der Anlieferung von lösungsmittelhaltigen Materialien als Massengut (z. B. beim Befüllen bzw. Entleeren der Tanks) wird der aus den aufnehmenden Tanks verdrängte Dampf aufgefangen (in der Regel durch Gaspindelung).	Bei Lösungsmitteln mit niedrigem Dampfdruck oder aus Kostengründen möglicherweise nicht anwendbar.
g)	Auffangen von Verschüttungen und/oder rasche Beseitigung bei der Handhabung von lösungsmittelhaltigen Materialien	Bei der Handhabung von lösungsmittelhaltigen Materialien in Behältnissen werden mögliche Verschüttungen vermieden, indem Auffangvorrichtungen vorgesehen werden, z. B. Verwendung von Rollwagen, Paletten und/oder Gestellen mit eingebauter Auffangvorrichtung (z. B. Auffangwannen), und/oder für die rasche Beseitigung unter Verwendung von absorbierenden Materialien gesorgt wird.	Allgemein anwendbar.

## 1.1.5. Verteilung der Rohstoffe

**BVT 6. Die BVT zur Verringerung des Rohstoffverbrauchs und der VOC-Emissionen besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken.**

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit	
a)	Zentrale Lieferung von VOC-haltigen Materialien (z. B. Druckfarben, Beschichtungen, Klebstoffe, Reinigungsmittel)	Lieferung von VOC-haltigen Materialien (z. B. Druckfarben, Beschichtungen, Klebstoffe, Reinigungsmittel) an den Aufbringungsbereich über direkte Leitungen mit Ringleitungen, einschließlich Systemreinigung wie etwa Molchreinigung oder Luftspülung.	Bei häufigem Wechsel von Druckfarben/Anstrichfarben/Beschichtungen/Klebstoffen oder Lösungsmitteln möglicherweise nicht anwendbar.
b)	Neuartige Mischsysteme	Verwendung einer computergesteuerten Mischanlage, um die/den gewünschte(n) Anstrichfarbe/Beschichtung/Druckfarbe/Klebstoff zu erhalten.	
c)	Lieferung VOC-haltiger Materialien (z. B. Druckfarben, Beschichtungen, Klebstoffe, Reinigungsmittel) am Aufbringungspunkt über ein geschlossenes System	Bei häufigem Wechsel von Druckfarben/Farben/Beschichtungen/Klebstoffen und Lösungsmitteln oder bei Verwendung in kleinem Maßstab: Lieferung von Druckfarben/Farben/Beschichtungen/Klebstoffen und Lösungsmitteln über ein geschlossenes System aus kleinen, neben den Aufbringungsbereich platzierten Transportbehältnissen.	Allgemein anwendbar.

	Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
d)	Automatisierung des Farbwechsels	Automatisierter Farbwechsel und Spülen der Druckfarben-/Anstrichfarben-/Beschichtungslinie unter Auffangen des Lösungsmittels.	
e)	Farbgruppierung	Änderung der Produktsequenz, um große Sequenzen mit gleicher Farbe zu erhalten.	
f)	Sanftes Spülen nach dem Spritzen	Nachfüllen der Spritzpistole mit neuer Farbe ohne Zwischenspülen.	

#### 1.1.6. Aufbringen der Beschichtung

**BVT 7. Die zur Verringerung des Rohstoffverbrauchs und der allgemeinen Umweltauswirkungen der Verfahren zum Aufbringen der Beschichtung besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken.**

	Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
<b>Aufbringungstechniken ohne Spritzen</b>			
a)	Walzenbeschichtung	Aufbringen durch Walzen, mit denen die flüssige Beschichtung auf ein sich bewegendes Band übertragen oder dosiert wird.	Nur anwendbar auf flache Substrate <sup>(1)</sup> .
b)	Rakel über Walze	Die Beschichtung wird durch einen Spalt zwischen einer Rakel und einer Walze auf das Substrat aufgebracht. Beim Passieren der Beschichtung und des Substrats wird der Überschuss abgestreift.	Allgemein anwendbar <sup>(1)</sup> .
c)	Spülfreies („Dry-in-Place“) Aufbringen bei der Beschichtung von Bandblechen	Aufbringen von Konversionsschichten, die kein weiteres Spülen mit Wasser erfordern, unter Verwendung eines Walzenbeschichters (Chemcoater) oder von Rakelwalzen.	Allgemein anwendbar <sup>(1)</sup> .
d)	Vorhangbeschichtung (Gießen)	Die Werkstücke passieren eine beschichtende Laminierfolie, die aus einem Kopfbehälter zugeführt wird.	Nur anwendbar auf flache Substrate <sup>(1)</sup> .
e)	Elektrotauchlackierung	In einer wasserbasierten Lösung dispergierte Farbpartikel werden an den eingetauchten Substraten unter dem Einfluss eines elektrischen Feldes ausgefällt (elektrophoretische Beschichtung).	Nur anwendbar auf metallische Substrate <sup>(1)</sup> .
f)	Fluten	Die Werkstücke werden über Fördersysteme in einen geschlossenen Kanal transportiert, der anschließend über Injektionsrohre mit dem Beschichtungsmaterial geflutet wird. Das überschüssige Material wird gesammelt und wiederverwendet.	Allgemein anwendbar <sup>(1)</sup> .
g)	Co-Extrusion	Das bedruckte Substrat wird mit einer warmen, verflüssigten Kunststoffolie gekoppelt und anschließend abgekühlt. Diese Folie ersetzt die erforderliche zusätzliche Beschichtungslage. Sie kann zwischen zwei verschiedenen Lagen unterschiedlicher Träger verwendet werden und als Klebstoff dienen.	Nicht anwendbar, wenn hohe Haftfestigkeit oder Beständigkeit gegenüber der Sterilisationstemperatur erforderlich ist <sup>(1)</sup> .

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit	
<b>Sprühzerstäubungstechniken</b>			
h)	Luftunterstütztes Airless-Spritzen	Ein Luftstrom (Formluft) wird zur Modifizierung des Spritzkegels einer Airless-Spritzpistole verwendet.	Allgemein anwendbar <sup>(1)</sup> .
i)	Druckluftzerstäubung mit Inertgasen	Pneumatische Farbaufbringung mit unter Druck stehenden Inertgasen (z. B. Stickstoff, Kohlendioxid).	Für die Beschichtung von Holzoberflächen möglicherweise nicht anwendbar <sup>(1)</sup> .
j)	Zerstäubung mit hohem Volumen und niedrigem Druck (HVLP)	Zerstäubung der Farbe in einer Spritzdüse durch Mischen der Farbe mit hohen Luftvolumina und niedrigem Druck (max. 1,7 Bar). HVLP-Spritzpistolen haben eine Farbübertragungseffizienz von > 50 %.	Allgemein anwendbar <sup>(1)</sup> .
k)	Elektrostatische Zerstäubung (vollautomatisiert)	Zerstäubung durch Hochgeschwindigkeitsrotations-scheiben und -glocken und Formung des Spritzstrahls durch elektrostatische Felder und Formluft.	
l)	Elektrostatisch unterstütztes Luft- oder Airless-Spritzen	Formung des Spritzstrahls bei pneumatischer oder Airless-Zerstäubung durch ein elektrostatisches Feld. Elektrostatische Farbpistolen haben eine Übertragungseffizienz von > 60 %. Fixe elektrostatische Verfahren haben eine Übertragungseffizienz von bis zu 75 %.	Bei häufigem Farbwechsel möglicherweise nicht anwendbar <sup>(1)</sup> .
m)	Heißspritzen	Pneumatische Zerstäubung mit Heißluft oder erhitzter Farbe.	
n)	Aufbringen mittels „Spritzen, Rakeln und Spülen“ bei der Beschichtung von Bandblechen	Das Aufbringen von Reinigungsmitteln, Vorbehandlungen und das Spülen erfolgen durch Spritzen. Nach dem Spritzen werden Rakeln verwendet, um das Ausschleppen der Lösung zu minimieren, mit anschließendem Spülen.	Allgemein anwendbar <sup>(1)</sup> .

#### Automatisierung der Spritzaufbringung

o)	Roboteranwendung	Robotisch gesteuertes Aufbringen von Beschichtungen und Dichtungsmassen auf inneren und äußeren Oberflächen.	Allgemein anwendbar <sup>(1)</sup> .
p)	Maschinelles Aufbringen	Verwendung von Farbmaschinen für die Handhabung des Spritzkopfs/der Spritzpistole/der Spritzdüse.	

<sup>(1)</sup> Die Auswahl der Aufbringungstechniken kann bei Anlagen mit niedrigem Durchsatz und/oder hoher Produktvielfalt sowie durch die Art und Form des Substrats, die Anforderungen an die Produktqualität und die Notwendigkeit eingeschränkt werden, sicherzustellen, dass die eingesetzten Materialien, die Techniken zum Aufbringen der Beschichtung, die Trocknungs- und Aushärtungstechniken und die Rohgasbehandlungssysteme miteinander kompatibel sind.



## 1.1.7. Trocknen/Aushärten

**BVT 8. Die zur Verringerung des Energieverbrauchs und der allgemeinen Umweltauswirkungen von Trocknungs-/Aushärtungsverfahren besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Trocknen/Aushärten durch Inertgaskonvektion	Das Inertgas (Stickstoff) wird im Ofen erhitzt, was eine Lösungsmittelfracht oberhalb der UEG ermöglicht. Lösungsmittelfrachten von > 1 200 g/m <sup>3</sup> Stickstoff sind möglich.	Nicht anwendbar, wenn die Trockner regelmäßig geöffnet werden müssen <sup>(1)</sup> .
b)	Induktionstrocknung/-aushärtung	Thermische Online-Aushärtung oder -Trocknung durch elektromagnetische Induktoren, die durch ein oszillierendes Magnetfeld Wärme im Inneren des metallischen Werkstücks erzeugen.	Nur anwendbar auf metallische Substrate <sup>(1)</sup> .
c)	Mikrowellen- und Hochfrequenz-trocknung	Trocknung durch Mikrowellen- oder Hochfrequenzstrahlung.	Nur anwendbar auf wasserbasierte Beschichtungen und Druckfarben sowie auf nichtmetallische Substrate <sup>(1)</sup> .
d)	Strahlungshärtung	Die Strahlungshärtung erfolgt mittels Harzen und reaktiven Verdünnungsmitteln (Monomeren), die bei Exposition gegenüber Strahlung (Infrarot (IR), Ultraviolett (UV)) oder Hochenergie-Elektronenstrahlen (EB) reagieren.	Nur anwendbar auf spezifische Beschichtungen und Druckfarben <sup>(1)</sup> .
e)	Kombinierte Konvektions-/IR-Strahlungstrocknung	Trocknen einer nassen Oberfläche mit einer Kombination aus zirkulierender Heißluft (Konvektion) und einem Infrarotstrahler.	Allgemein anwendbar <sup>(1)</sup> .
f)	Konvektionstrocknung/-härtung kombiniert mit Wärmerückgewinnung	Die Abgaswärme wird zurückgewonnen (siehe BVT 19 Buchstabe e) und zur Vorwärmung der Eingangsluft des Ofens für die Konvektionstrocknung/-härtung genutzt.	Allgemein anwendbar <sup>(1)</sup> .

<sup>(1)</sup> Die Auswahl der Trocknungs-/Aushärtungstechniken kann durch die Art und Form des Substrats, die Anforderungen an die Produktqualität und die Notwendigkeit eingeschränkt werden, sicherzustellen, dass die eingesetzten Materialien, die Techniken zum Aufbringen der Beschichtung, die Trocknungs- und Aushärtungstechniken und die Rohgasbehandlungssysteme miteinander kompatibel sind.

## 1.1.8. Reinigung

**BVT 9. Die zur Verringerung der VOC-Emissionen aus Reinigungsprozessen besteht in der Minimierung des Einsatzes lösungsmittelbasierter Reinigungsmittel und der Anwendung einer Kombination der folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Schutz von Spritzbereichen und -vorrichtungen	Aufbringungsbereiche und -vorrichtungen (z. B. Wände von Spritzkabinen und Spritzroboter), bei denen mit Overspray, Tropfen usw. zu rechnen ist, werden mit Gewebeabdeckungen oder Einwegfolien abgedeckt, die reiß- und verschleißbeständig sind.	Die Auswahl der Reinigungstechniken kann durch die Art des Verfahrens, das zu reinigende Substrat oder die zu reinigende Vorrichtung und die Art der Kontamination eingeschränkt werden.
b)	Entfernung von Feststoffen vor der vollständigen Reinigung	Feststoffe werden in (trockener) konzentrierter Form, in der Regel von Hand, mit oder ohne Verwendung kleiner Mengen an Reinigungslösungsmitteln entfernt. Dadurch verringert sich die Menge des Materials, das in nachfolgenden Reinigungsphasen durch Lösungsmittel und/oder Wasser entfernt werden muss, und somit die verwendete Menge des Lösungsmittels und/oder Wassers.	
c)	Manuelle Reinigung mit vorimprägnierten Tüchern	Für die manuelle Reinigung werden mit Reinigungsmitteln vorimprägnierte Tücher verwendet. Die Reinigungsmittel können lösungsmittelbasiert, Lösungsmittel mit geringer Flüchtigkeit oder lösungsmittelfrei sein.	
d)	Verwendung von Reinigungsmitteln mit geringer Flüchtigkeit	Verwendung von Lösungsmitteln mit geringer Flüchtigkeit als Reinigungsmittel zur manuellen oder automatisierten Reinigung mit hoher Reinigungsleistung.	
e)	Wasserbasierte Reinigung	Zur Reinigung werden wasserbasierte Detergentien oder wassermischbare Lösungsmittel wie Alkohole oder Glykole verwendet.	
f)	Eingehauste Waschanlagen	Automatische Chargenreinigung/Entfettung von Presse-/Maschinenteilen in eingehausten Waschanlagen. Dies kann erfolgen unter Verwendung von a) organischen Lösungsmitteln (mit Luftabsaugung und anschließender VOC-Minderung und/oder Rückgewinnung der verwendeten Lösungsmittel) (siehe BVT 15); oder b) VOC-freien Lösungsmitteln; oder c) alkalischen Reinigungsmitteln (mit externer oder interner Abwasserbehandlung).	
g)	Spülen mit Lösungsmittelrückgewinnung	Sammlung, Lagerung und, wenn möglich, Wiederverwendung der Lösungsmittel, die zwischen Farbwechseln zum Spülen der Pistolen/Applikatoren und Linien verwendet werden.	
h)	Reinigung mit Hochdruckwasserspritzen	Für die automatische Chargenreinigung von Presse-/Maschinenteilen werden Hochdruckwasserspritz- und Natriumbicarbonatsysteme oder ähnliche Systeme verwendet.	

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
i)	Ultraschallreinigung	Reinigung in einer Flüssigkeit mittels Hochfrequenzvibrationen, um die anhaftende Verunreinigung zu lösen.	
j)	Reinigung mit Trockeneis (CO <sub>2</sub> )	Reinigung von Maschinenteilen und Metall- oder Kunststoffsubstraten durch Strahlen mit CO <sub>2</sub> -Pellets oder -Schnee.	
k)	Reinigung durch Kunststoffpelett-Strahlen	Überschüssige Farbe auf Montagegestellen und Karosserieträgern wird durch Strahlen mit Kunststoffpartikeln entfernt.	

1.1.9. *Überwachung*

1.1.9.1. Lösungsmittel-Massenbilanz

**BVT 10. Die besteht in der Überwachung der gesamten und der diffusen VOC-Emissionen, indem mindestens einmal jährlich eine Lösungsmittel-Massenbilanz der Lösungsmittel-Inputs und -Outputs der Anlage gemäß der Definition in Anhang VII Teil 7 Nummer 2 der Richtlinie 2010/75/EU erstellt wird, sowie in der Minimierung der Unsicherheit der Daten der Lösungsmittel-Massenbilanz durch Anwendung aller folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung
a)	Vollständige Ermittlung und Quantifizierung der relevanten Lösungsmittel-Inputs und -Outputs, einschließlich der damit verbundenen Unsicherheit	Dies umfasst Folgendes: — Ermittlung und Dokumentation der Lösungsmittel-Inputs und -Outputs (z. B. Emissionen in Abgasen, Emissionen aus jeder diffusen Emissionsquelle, Lösungsmittel-Output in Abfällen); — fundierte Quantifizierung aller relevanten Lösungsmittel-Inputs und -Outputs und Aufzeichnung der verwendeten Methodik (z. B. Messung, Berechnung anhand von Emissionsfaktoren, Schätzung auf der Grundlage von Betriebsparametern); — Ermittlung der Hauptursachen der Unsicherheit bei der vorgenannten Quantifizierung sowie Durchführung von Abhilfemaßnahmen zur Verringerung der Unsicherheit; — regelmäßige Aktualisierung der Daten über den Lösungsmittel-Input und -Output.
b)	Umsetzung eines Lösungsmittelerfassungssystems	Mit einem Lösungsmittelerfassungssystem sollen sowohl die verwendeten als auch die nicht verwendeten Mengen an Lösungsmitteln kontrolliert werden (z. B. durch Wiegen der nicht verwendeten Mengen, die aus dem Aufbringungsbereich wieder in den Lagerbereich verbracht werden).
c)	Überwachung von Veränderungen, die die Unsicherheit der Daten der Lösungsmittel-Massenbilanz beeinflussen können	Jegliche Veränderung, die die Unsicherheit der Daten der Lösungsmittel-Massenbilanz beeinflussen könnten, werden aufgezeichnet wie etwa — Funktionsstörungen des Rohgasbehandlungssystems: Aufzeichnung von Datum und Dauer; — Veränderungen, die den Luft-/Gasdurchsatz beeinflussen können, z. B. Austausch von Ventilatoren, Antriebsscheiben, Motoren; Aufzeichnung von Datum und Art der Veränderung.

*Anwendbarkeit*

Die Detailtiefe der Lösungsmittel-Massenbilanz steht im Verhältnis zur Art, Größe und Komplexität der Anlage und zum Ausmaß ihrer potenziellen Umweltauswirkungen sowie zur Art und Menge der eingesetzten Materialien.

## 1.1.9.2. Emissionen in Abgasen

**BVT 11. Die besteht in der Überwachung der Emissionen in Abgasen in der im Folgenden angegebenen Mindesthäufigkeit und unter Einhaltung maßgeblicher EN-Normen. Wenn keine EN-Normen verfügbar sind, besteht die in der Anwendung von ISO-Normen bzw. nationalen oder anderen internationalen Normen, die Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität gewährleisten.**

Stoff/ Parameter	Sektoren/Quellen		Norm(en)	Mindesthäufigkeit der Überwachung	Überwachung in Verbindung mit
Staub	Beschichtung von Fahrzeugen — Spritzbeschichtung		EN 13284-1	Einmal jährlich <sup>(1)</sup>	BVT 18
	Beschichtung anderer Metall- und Kunststoffoberflächen — Spritzbeschichtung				
	Beschichtung von Luftfahrzeugen — Aufbereitung (z. B. Schleifen, Strahlen), Beschichtung				
	Beschichtung und Bedrucken von Metallverpackungen — Spritzaufbringung				
	Beschichtung von Holzoberflächen — Aufbereitung und Beschichtung				
TVOC	Alle Sektoren	Schornsteine mit einer TVOC-Fracht < 10 kg C/h	EN 12619	Einmal jährlich <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	BVT 14, BVT 15
		Schornsteine mit einer TVOC-Fracht ≥ 10 kg C/h	Allgemeine EN-Normen <sup>(4)</sup>	Kontinuierlich	
DMF	Beschichtung von Textilien, Folien und Papier <sup>(5)</sup>		Keine EN-Norm vorhanden <sup>(6)</sup>	Einmal alle drei Monate <sup>(1)</sup>	BVT 15
NO <sub>x</sub>	Thermische Rohgasbehandlung		EN 14792	Einmal jährlich <sup>(7)</sup>	BVT 17
CO	Thermische Rohgasbehandlung		EN 15058	Einmal jährlich <sup>(7)</sup>	BVT 17

<sup>(1)</sup> Die Messungen werden nach Möglichkeit beim höchsten erwarteten Stand der Emissionen unter normalen Betriebsbedingungen durchgeführt.

<sup>(2)</sup> Bei einer TVOC-Fracht von weniger als 0,1 kg C/h oder bei einer nicht reduzierten, stabilen TVOC-Fracht von weniger als 0,3 kg C/h kann die Überwachungshäufigkeit auf einmal alle drei Jahre verringert werden, oder die Messung kann durch Berechnung ersetzt werden, sofern dies Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität gewährleistet.

<sup>(3)</sup> Bei der thermischen Rohgasbehandlung wird die Temperatur in der Brennkammer kontinuierlich gemessen. Dies wird mit einem Alarmsystem für Temperaturen kombiniert, die außerhalb des optimierten Temperaturfensters liegen.

<sup>(4)</sup> Generische EN-Normen für kontinuierliche Messungen sind EN15267-1, EN15267-2, EN15267-3 und EN 14181.

<sup>(5)</sup> Eine Überwachung ist nur vorgesehen, wenn in den Verfahren DMF verwendet wird.

<sup>(6)</sup> In Ermangelung einer EN-Norm schließt die Messung das in der kondensierten Phase enthaltene DMF ein.

<sup>(7)</sup> Bei Schornsteinen mit einer TVOC-Fracht von weniger als 0,1 kg C/h kann die Überwachungshäufigkeit auf einmal alle drei Jahre verringert werden.

## 1.1.9.3. Emissionen in Gewässer

**BVT 12. Die besteht in der Überwachung von Emissionen in Gewässer mit mindestens der unten angegebenen Häufigkeit und unter Anwendung der EN-Normen. Wenn keine EN-Normen verfügbar sind, besteht die in der Anwendung von ISO-Normen bzw. nationalen oder anderen internationalen Normen, die Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität gewährleisten.**

Stoff/ Parameter	Sektor	Norm(en)	Mindesthäufig- keit der Überwachung	Überwachung in Verbindung mit
AFS <sup>(1)</sup>	Fahrzeugbeschichtung	EN 872	Einmal im Monat <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	BVT 21
	Bandblechbeschichtung			
	Beschichten und Bedrucken von Metallverpackungen (nur gezogene und abgestreckte ( <i>drawn and wall-ironed</i> , DWI) Dosen)			
CSB <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>	Fahrzeugbeschichtung	Keine EN-Norm verfügbar		
	Bandblechbeschichtung			
	Beschichten und Bedrucken von Metallverpackungen (nur DWI-Dosen)			
TOC <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>	Fahrzeugbeschichtung	EN 1484		
	Bandblechbeschichtung			
	Beschichten und Bedrucken von Metallverpackungen (nur DWI-Dosen)			
Cr(VI) <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>	Luftfahrzeugbeschich-tung	EN ISO 10304-3 oder EN ISO 23913		
	Bandblechbeschichtung			
Cr <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup>	Luftfahrzeugbeschichtung	Verschiedene EN-Normen verfü- bar (z. B. EN ISO 11885, EN ISO 17294-2, EN ISO 15586)		
	Bandblechbeschichtung			
Ni <sup>(6)</sup>	Fahrzeugbeschichtung			
	Bandblechbeschichtung			
Zn <sup>(6)</sup>	Fahrzeugbeschichtung			
	Bandblechbeschichtung			
AOX <sup>(6)</sup>	Fahrzeugbeschichtung		EN ISO 9562	
	Bandblechbeschichtung			
	Beschichten und Bedrucken von Metallverpackungen (nur DWI-Dosen)			
F <sup>(6)</sup> <sup>(8)</sup>	Fahrzeugbeschichtung	EN ISO 10304-1		
	Bandblechbeschichtung			
	Beschichten und Bedrucken von Metallverpackungen (nur DWI-Dosen)			

- (<sup>1</sup>) Überwacht wird nur bei Direkteinleitung in ein aufnehmendes Gewässer.
- (<sup>2</sup>) Die Überwachungshäufigkeit kann auf ein Mal alle drei Monate reduziert werden, wenn die Emissionswerte eine ausreichende Stabilität aufweisen.
- (<sup>3</sup>) Wenn die chargenweise Einleitung seltener als mit der Mindesthäufigkeit der Überwachung stattfindet, wird die Überwachung einmal pro Charge vorgenommen.
- (<sup>4</sup>) Die Überwachung des TOC und die Überwachung des CSB sind Alternativen. Die TOC-Überwachung wird bevorzugt, weil dafür keine stark toxischen Verbindungen verwendet werden.
- (<sup>5</sup>) Die Überwachung von sechswertigem Chrom (Cr(VI)) ist nur erforderlich, wenn in den Verfahren Cr(VI)-Verbindungen verwendet werden.
- (<sup>6</sup>) Bei indirekter Einleitung in ein aufnehmendes Gewässer kann die Überwachungshäufigkeit reduziert werden, wenn die nachgeschaltete Abwasserbehandlungsanlage angemessen ausgelegt und ausgerüstet ist, um die betreffenden Schadstoffe zu reduzieren.
- (<sup>7</sup>) Die Überwachung von Chrom (Cr) ist nur erforderlich, wenn in den Verfahren Chromverbindungen verwendet werden.
- (<sup>8</sup>) Die Überwachung von F- ist nur erforderlich, wenn in den Verfahren Fluorverbindungen verwendet werden.

#### 1.1.10. Emissionen unter Betriebszuständen außerhalb des Normalbetriebs

**BVT 13. Die zur Verringerung der Häufigkeit von Betriebszuständen außerhalb des Normalbetriebs (*other than normal operating conditions, OTNOC*) und der Emissionen während solcher Zustände besteht in der Anwendung der beiden folgenden Techniken.**

	Technik	Beschreibung
a)	Ermittlung kritischer technischer Einrichtungen	Einrichtungen, die für den Umweltschutz kritisch sind („kritische Einrichtungen“), werden auf der Grundlage einer Risikobewertung ermittelt. Dies betrifft grundsätzlich alle Einrichtungen und Systeme, in denen VOC vorkommen (z. B. Rohgasbehandlungssystem, Leckageortungssystem).
b)	Inspektion, Wartung und Überwachung	Ein strukturiertes Programm zur Maximierung der Verfügbarkeit und -leistung kritischer Einrichtungen, das standardmäßige Betriebsverfahren, vorbeugende Wartung, regelmäßige und außerplanmäßige Wartungsarbeiten umfasst. Zeiträume, Dauer, Ursachen und, wenn möglich, Emissionen werden während des Auftretens von OTNOC überwacht.

#### 1.1.11. Emissionen in Abgasen

##### 1.1.11.1. Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen

**BVT 14. Die zur Verringerung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (*volatile organic compounds, VOC*) aus Fertigungsstätten und Lagerplätzen besteht in der Anwendung der Technik a und einer geeigneten Kombination der folgenden Techniken.**

	Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Systemwahl, -konzeption und -optimierung	Ein Rohgassystem wird unter Berücksichtigung folgender Parameter ausgewählt, konzipiert und optimiert: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Menge der extrahierten Luft;</li> <li>— Art und Konzentration von Lösungsmitteln in der extrahierten Luft;</li> <li>— Art des Behandlungssystems (zweckgebunden/zentral);</li> <li>— Gesundheit und Sicherheit;</li> <li>— Energieeffizienz.</li> </ul> Bei der Wahl des Systems kann folgende Rangfolge berücksichtigt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Trennung von Rohgasen mit hohen und niedrigen VOC-Konzentrationen;</li> </ul>	Allgemein anwendbar.

	Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>— Techniken zur Homogenisierung und Erhöhung der VOC-Konzentration (siehe BVT 16 Buchstaben b und c);</li> <li>— Techniken zur Rückgewinnung von Lösungsmitteln aus Rohgasen (siehe BVT 15);</li> <li>— VOC-Minderungstechniken mit Wärmerückgewinnung (siehe BVT 15);</li> <li>— VOC-Minderungstechniken ohne Wärmerückgewinnung (siehe BVT 15).</li> </ul>	
b)	Luftabsaugung so nahe wie möglich am Einsatzort VOC-haltiger Materialien	Luftabsaugung so nahe wie möglich am Einsatzort bei vollständiger oder teilweiser Einhausung der Bereiche, in denen Lösungsmittel verwendet werden (z. B. Beschichtungsanlagen, Auftragsmaschinen, Spritzkabinen). Extrahierte Luft kann durch ein Rohgasbehandlungssystem behandelt werden.	Möglicherweise nicht anwendbar, wenn eine Einhausung während des Betriebs den Zugang zur Maschinenanlage erschwert. Die Anwendbarkeit kann durch die Form und Größe des einzuhausenden Bereichs eingeschränkt sein.
c)	Luftabsaugung so nahe wie möglich am Vorbereitungsort von Anstrichfarben/Beschichtungsstoffen/Klebstoffen/Druckfarben	Luftabsaugung so nahe wie möglich am Vorbereitungsort von Anstrichfarben/Beschichtungsstoffen/Klebstoffen/Druckfarben (z. B. Mischbereich). Extrahierte Luft kann durch ein Rohgasbehandlungssystem behandelt werden.	Nur bei Vorbereitung von Anstrichfarben/Beschichtungsstoffen/Klebstoffen/Druckfarben anwendbar.
d)	Luftabsaugung bei Trocknungs-/Härtungsverfahren	Die Härtingsöfen/Trockner sind mit einem Luftabsaugungssystem ausgestattet. Extrahierte Luft kann durch ein Rohgasbehandlungssystem behandelt werden.	Nur bei Trocknungs-/Härtungsverfahren anwendbar.
e)	Minimierung der diffusen Emissionen und Wärmeverluste aus den Öfen/Trocknern entweder durch Abdichtung der Einlass- und Auslass-Öffnungen der Härtingsöfen/Trockner oder durch Erzeugung eines Unterdrucks bei der Trocknung	Die Einlass- und Auslass-Öffnungen der Härtingsöfen/Trockner sind abgedichtet, um diffuse VOC-Emissionen und Wärmeverluste zu minimieren. Die Abdichtung kann durch Luftströme oder Luftklingen, Türen, Kunststoff- oder Metallvorhänge, Rakel usw. sichergestellt werden. Alternativ werden Öfen/Trockner unter Unterdruck gesetzt.	Nur anwendbar, wenn Härtingsöfen/Trockner verwendet werden.
f)	Luftabsaugung aus dem Kühlbereich	Bei der Abkühlung des Substrats nach dem Trocknen/Aushärten wird die Luft aus dem Kühlbereich abgesaugt und kann durch ein Rohgasbehandlungssystem behandelt werden.	Nur anwendbar, wenn das Substrat nach dem Trocknen/Aushärten abgekühlt wird.
g)	Luftabsaugung aus Lagern für Rohstoffe, Lösungsmittel und lösungsmittelhaltige Abfälle	Luft aus Rohstofflagern und/oder einzelnen Behältern für Rohstoffe, Lösungsmittel und lösungsmittelhaltige Abfälle wird abgesaugt und kann durch ein Rohgasbehandlungssystem behandelt werden.	Möglicherweise nicht anwendbar für geschlossene Behälter oder für die Lagerung von Rohstoffen, Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Abfällen mit niedrigem Dampfdruck und geringer Toxizität.

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
h)	Luftabsaugung aus Reinigungsbereichen	Luft aus Bereichen, in denen Maschinenteile und -einrichtungen mit organischen Lösungsmitteln von Hand oder maschinell gereinigt werden, wird abgesaugt und kann durch ein Rohgasbehandlungssystem behandelt werden.	Nur für Bereiche anwendbar, in denen Maschinenteile und -einrichtungen mit organischen Lösungsmitteln gereinigt werden.

**BVT 15. Die zur Verringerung der VOC-Emissionen in Abgasen und zur Steigerung der Ressourceneffizienz besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
---------	--	--------------	---------------

### I. Auffangen und Rückgewinnung von Lösungsmitteln aus Rohgasen

a)	Kondensation	Eine Technik zur Beseitigung organischer Verbindungen durch Absenkung der Temperatur unter ihre Taupunkte, sodass sich die Dämpfe verflüssigen. Je nach erforderlichem Betriebstemperaturbereich gibt es unterschiedliche Kühlmittel, z. B. Kühlwasser, gekühltes Wasser (Temperatur in der Regel um die 5 °C), Ammoniak oder Propan.	Die Anwendbarkeit kann dort eingeschränkt sein, wo der Energieaufwand für eine Rückgewinnung durch einen niedrigen VOC-Gehalt übermäßig hoch ist.
b)	Adsorption unter Verwendung von Aktivkohle oder Zeolith	VOC werden auf der Oberfläche von Aktivkohle, Zeolith oder Kohlenstoffaserpapier adsorbiert. Das Adsorbat wird anschließend zur Wiederverwendung oder Entsorgung desorbiert, z. B. mit Dampf (häufig am Standort), und das Adsorptionsmittel wird wiederverwendet. Bei kontinuierlichem Betrieb werden in der Regel mehr als zwei Adsorber parallel betrieben, wobei einer im Desorptionsmodus läuft. Adsorption wird gemeinhin auch als Konzentrierungsschritt eingesetzt, um die anschließende Nachverbrennungseffizienz zu erhöhen.	Die Anwendbarkeit kann dort eingeschränkt sein, wo der Energieaufwand für eine Rückgewinnung durch einen niedrigen VOC-Gehalt übermäßig hoch ist.
c)	Absorption unter Verwendung einer geeigneten Flüssigkeit	Verwendung einer geeigneten Flüssigkeit zur Entfernung von Schadstoffen aus dem Rohgas durch Absorption, insbesondere lösliche Verbindungen und Feststoffe (Staub). Die Lösungsmittelrückgewinnung ist z. B. durch Destillation oder thermische Desorption möglich. (Zur Staubabscheidung siehe BVT 18.)	Allgemein anwendbar.

### II. Thermische Behandlung von Lösungsmitteln in Rohgasen mit Energierückgewinnung

d)	Einleitung von Rohgasen in eine Feuerungsanlage	Die Rohgase werden ganz oder teilweise als Feuerungsluft und Zusatzbrennstoff in eine Feuerungsanlage (einschließlich Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen)) geleitet und für die Dampf- und/oder Stromerzeugung verwendet.	Nicht anwendbar für Rohgase, die in Artikel 59 Absatz 5 der Richtlinie über Industriemissionen genannte Stoffe enthalten. Die Anwendbarkeit kann aus Sicherheitsgründen eingeschränkt sein.
e)	Rekuperative thermische Nachverbrennung	Thermische Nachverbrennung unter Nutzung der Wärme der Abgase, z. B. zur Vorwärmung der einströmenden Rohgase.	Allgemein anwendbar.



	Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
f)	Regenerative thermische Nachverbrennung mit mehreren Betten oder mit einem ventillosen rotierenden Luftverteiler	Eine Nachverbrennungsanlage mit mehreren Betten (drei oder fünf), gefüllt mit Keramikfüllkörpern. Bei den Betten handelt es sich um Wärmetauscher, die abwechselnd durch Rauchabgase aus der Nachverbrennung erhitzt werden; anschließend wird die Flussrichtung umgekehrt, um die in die Nachverbrennungsanlage fließende Ansaugluft zu erhitzen. Die Flussrichtung wird in regelmäßigen Abständen umgekehrt. Im ventillosen rotierenden Luftverteiler befindet sich das keramische Medium in einer einzigen rotierenden Kammer, die in mehrere Keile unterteilt ist.	Allgemein anwendbar.
g)	Katalytische Nachverbrennung	Nachverbrennung von VOC mithilfe eines Katalysators zur Verringerung der Nachverbrennungstemperatur und des Brennstoffverbrauchs. Abwärme kann mit rekuperativen oder regenerativen Wärmetauschern zurückgewonnen werden. Für die Behandlung von Rohgas aus der Herstellung von Wickeldraht werden höhere Nachverbrennungstemperaturen (500–750 °C) verwendet.	Die Anwendbarkeit kann aufgrund des Vorhandenseins von Katalysatorgiften eingeschränkt sein.

### III. Behandlung von Lösungsmitteln in Rohgasen ohne Lösungsmittel- oder Energierückgewinnung

h)	Biologische Abgasbehandlung	Rohgas wird entstaubt und in einen Reaktor mit Biofiltersubstrat geleitet. Der Biofilter besteht aus einem Bett aus organischem Material (wie Torf, Heidekraut, Kompost, Wurzeln, Baumrinde, Weichholz und verschiedene Kombinationen) oder einem inerten Material (wie Lehm, Aktivkohle oder Polyurethan), in dem der Rohgasstrom von natürlich vorhandenen Mikroorganismen biologisch zu Kohlendioxid, Wasser, anorganischen Salzen und Biomasse abgebaut wird. Der Biofilter ist empfindlich gegenüber Staub, hohen Temperaturen oder starken Schwankungen im Rohgas, z. B. der Eintrittstemperatur oder der VOC-Konzentration. Zusätzliche Nährstoffzufuhr kann erforderlich sein.	Nur auf die Behandlung von biologisch abbaubaren Lösungsmitteln anwendbar.
i)	Thermische Nachverbrennung	Zur Nachverbrennung von VOC wird eine Mischung von Rohgasen mit Luft oder Sauerstoff über ihren Selbstentzündungspunkt hinaus erhitzt und so lange bei hoher Temperatur in einer Feuerungskammer gehalten, bis die Verbrennung der VOC zu Kohlendioxid und Wasser abgeschlossen ist.	Allgemein anwendbar.

BVT-assoziierte Emissionswerte sind in den Tabellen 11, 15, 17, 19, 21, 24, 27, 30, 32 und 35 dieser BVT-Schlussfolgerungen aufgeführt.

**BVT 16. Die zur Verringerung des Energieverbrauchs des Systems zur VOC-Minderung besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Erhaltung der VOC-Konzentration der Gase, die mithilfe von Gebläsen mit variabler Frequenz in das Rohgasbehandlungssystem geleitet werden	Verwendung eines Gebläses mit variabler Frequenz mit zentralen Rohgasbehandlungssystemen, um den Luftstrom so zu modulieren, dass er den Abgasen der möglicherweise in Betrieb befindlichen Ausrüstung entspricht.	Nur für zentrale thermische Rohgasbehandlungssysteme bei Chargenprozessen wie dem Druck anwendbar.
b)	Interne Konzentration von Lösungsmitteln in den Rohgasen	Die Rohgase werden im Prozess (intern) in den Härtingsöfen/Trocknern und/oder in den Spritzkabinen zurückgeführt, sodass die VOC-Konzentration in den Rohgasen steigt und die Minderungseffizienz des Rohgasbehandlungssystems zunimmt.	Die Anwendbarkeit kann durch Gesundheits- und Sicherheitsfaktoren wie die untere Explosionsgrenze und die Anforderungen an die Produktqualität oder -spezifikationen eingeschränkt sein.
c)	Externe Konzentration von Lösungsmitteln in den Rohgasen durch Adsorption	Die Lösungsmittelkonzentration in Rohgasen wird mithilfe von Adsorptionseinrichtungen durch einen kontinuierlichen Kreislauf der Prozessluft der Spritzkabine erhöht, möglicherweise in Kombination mit Rohgasen aus Härtingsöfen/Trocknern. Diese Einrichtungen können Folgendes umfassen: — Festbettadsorber mit Aktivkohle oder Zeolith; — Wirbelbettadsorber mit Aktivkohle; — Rotoradsorber mit Aktivkohle oder Zeolith; — Molekularsieb.	Die Anwendbarkeit kann dort eingeschränkt sein, wo der Energieaufwand durch einen niedrigen VOC-Gehalt übermäßig hoch ist.
d)	Plenum-Technik zur Verringerung des Abgasvolumens	Rohgase aus Härtingsöfen/Trocknern werden in eine große Kammer (Sammelbehälter) geleitet und teilweise als Ansaugluft in die Härtingsöfen/Trockner zurückgeführt. Die überschüssige Luft aus dem Sammelbehälter wird in das Rohgasbehandlungssystem geleitet. Dieser Kreislauf erhöht den VOC-Gehalt der Luft aus den Härtingsöfen/Trocknern und verringert das Abgasvolumen.	Allgemein anwendbar.

1.1.11.2. NO<sub>x</sub>- und CO-Emissionen

**BVT 17. Die zur Verringerung von NO<sub>x</sub>-Emissionen in Abgasen unter gleichzeitiger Begrenzung von CO-Emissionen aus der thermischen Behandlung von Lösungsmitteln in Rohgasen besteht in der Anwendung der Technik a oder der beiden folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Optimierung der Bedingungen für die thermische Behandlung (Konzeption und Betrieb)	Eine gute Konzeption der Feuerungskammern, Brenner und zugehörigen Ausrüstungen/Geräte wird mit einer Optimierung der Verbrennungsbedingungen (z. B. durch die Kontrolle von Feuerungsparametern wie Temperatur und Verweildauer) mit oder ohne Einsatz automatischer Systeme unter regelmäßiger planmäßiger Wartung des Feuerungssystems gemäß den Empfehlungen der Lieferanten kombiniert.	Die Anwendbarkeit der Konzeption kann bei bestehenden Anlagen eingeschränkt sein.

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
b)	Verwendung von Low-NO <sub>x</sub> -Brennern	Die Spitztemperatur der Flammen in der Feuerungskammer wird reduziert, was gleichzeitig eine Verzögerung und Vollständigkeit der Verbrennung bewirkt und die Wärmeübertragung erhöht (erhöhte Flammenstrahlung). Dies wird mit einer längeren Verweildauer kombiniert, um die gewünschte VOC-Zerstörung zu erreichen.	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von konzeptions- und/oder betriebsbedingten Beschränkungen eingeschränkt sein.

Tabelle 1

**BVT-assoziierter Emissionswert für NO<sub>x</sub>-Emissionen in Abgasen und indikativer Emissionswert für CO-Emissionen in Abgasen aus der thermischen Rohgasbehandlung**

Parameter	Einheit	BVT-assozierte Emissionswerte <sup>(1)</sup> (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probennahme)	Indikativer Emissionswert <sup>(1)</sup> (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probennahme)
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	20–130 <sup>(2)</sup>	Keine indikativen Werte
CO		keine BVT-assozierten Emissionswerte	20–150

<sup>(1)</sup> Der BVT-assozierte Emissionswert und der indikative Wert gelten nicht, wenn Rohgase in eine Feuerungsanlage geleitet werden.

<sup>(2)</sup> Der BVT-assozierte Emissionswert gilt möglicherweise nicht, wenn stickstoffhaltige Verbindungen (z. B. Dimethylformamid (DMF) oder N-Methylpyrrolidon (NMP)) im Rohgas vorhanden sind.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

1.1.11.3. Staubemissionen

**BVT 18. Die zur Verringerung der Staubemissionen in Abgasen aus der Aufbereitung, dem Schneiden, der Beschichtung und der Veredelung von Substratoberflächen für die in Tabelle 2 aufgeführten Sektoren und Verfahren besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung
a)	Spritzkabine mit Nassauswaschung (wasserberieselte Spritzwand)	Ein Wasservorhang, der senkrecht an der hinteren Wand der Spritzkabine entlang läuft, bindet Farbpartikel aus dem Overspray. Das Wasser-Farb-Gemisch wird in einem Becken aufgefangen und das Wasser wird in den Kreislauf zurückgeführt.
b)	Nasswäsche	Farbpartikel und anderer Staub im Rohgas werden in Wäschesystemen durch intensives Mischen des Rohgases mit Wasser ausgewaschen. (Zur VOC-Entfernung siehe BVT 15 Buchstabe c.)
c)	Overspray-Trockenabscheidung mit vorbeschichtetem Material	Ein Verfahren zur Trockenabscheidung von Overspray mit Membranfiltern in Verbindung mit Kalkstein als Vorbeschichtungsmaterial, um das Fouling der Membranen zu verhindern.
d)	Overspray-Trockenabscheidung unter Verwendung von Filtern	Mechanisches Abscheidesystem, z. B. unter Verwendung von Pappe, Gewebe oder Sinter.

Technik		Beschreibung
e)	Elektrofilter	In Elektrofiltern werden die Partikel in einem elektrischen Feld geladen und voneinander getrennt. In einem trockenen Elektrofilter wird das gesammelte Material mechanisch entfernt (z. B. durch Rütteln, Vibration, Druckluft); in einem Nasselektrofilter wird das Material mit einer geeigneten Flüssigkeit, in der Regel einem Trennmittel auf Wasserbasis, gespült.

Tabelle 2

**BVT-assoziierte Emissionswerte für Staubemissionen in Abgasen**

Parameter	Sektor	Verfahren	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme)
Staub	Fahrzeugbeschichtung	Spritzbeschichtung	mg/Nm <sup>3</sup>	< 1–3
	Beschichtung anderer Metall- und Kunststoffoberflächen	Spritzbeschichtung		
	Luftfahrzeugbeschichtung	Aufbereitung (z. B. Schleifen, Strahlen), Beschichtung		
	Beschichten und Bedrucken von Metallverpackungen	Spritzanwendung		
	Beschichtung von Holzoberflächen	Aufbereitung, Beschichtung		

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

1.1.12. *Energieeffizienz*

**BVT 19. Die zur effizienten Energienutzung besteht in der Anwendung der Techniken a und b sowie einer geeigneten Kombination der folgenden Techniken c bis h.**

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit	
<b>Managementtechniken</b>			
a)	Energieeffizienzplan	Ein Energieeffizienzplan ist Teil des Umweltmanagementsystems (siehe BVT 1) und beinhaltet die Definition und Berechnung des spezifischen Energieverbrauchs der Tätigkeit, die Vorgabe von Leistungsindikatoren auf jährlicher Basis (z. B. MWh/Tonne Produkt) und Zielplanungen für regelmäßige Verbesserungen und entsprechende Maßnahmen. Der Plan ist auf die Besonderheiten der Anlage in Bezug auf die eingesetzten Verfahren, Stoffe, Produkte usw. abgestimmt.	Die Detailtiefe und Art des Energieeffizienzplans und des Energiebilanzberichts hängen in der Regel mit der Art, der Größe und der Komplexität der Anlage sowie der Art der genutzten Energieprodukte usw. abgestimmt.

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
b)	Energiebilanzbericht	<p>Die jährliche Erstellung eines Energiebilanzberichts, der eine Aufschlüsselung des Energieverbrauchs und der Energiegewinnung (einschließlich Energieausfuhr) nach der jeweiligen Energiequelle (z. B. Strom, fossile Brennstoffe, erneuerbare Energien, importierte Wärme und/oder Kühlung) enthält. Dies umfasst</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Bestimmung der Energiegrenze der STS-Tätigkeit;</li> <li>ii) Angaben zum Energieverbrauch anhand der angelieferten Energie;</li> <li>iii) Angaben zu der von der Anlage abgegebenen Energie;</li> <li>iv) Angaben zum Energiefluss (z. B. Sankey-Diagramme oder Energiebilanzen), aus denen hervorgeht, wie die Energie im gesamten Prozess genutzt wird.</li> </ul> <p>Der Energiebilanzbericht ist auf die Besonderheiten der Anlage in Bezug auf die eingesetzten Verfahren, Stoffe usw. abgestimmt.</p>	<p>giequellen zusammen. Dies ist möglicherweise nicht anwendbar, wenn die Oberflächenbehandlung unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln (<i>surface treatment using organic solvents, STS</i>) in einer größeren Anlage durchgeführt wird, sofern der Energieeffizienzplan und der Energiebilanzbericht der größeren Anlage die STS-Tätigkeit ausreichend abdecken.</p>

**Prozessbezogene Techniken**

c)	Wärmedämmung von Tanks und Bottichen, die gekühlte oder erhitzte Flüssigkeiten enthalten, sowie von Feuerungs- und Dampfsystemen	<p>Dies lässt sich beispielsweise erreichen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— die Nutzung doppelwandiger Tanks;</li> <li>— die Nutzung vorisolierter Tanks;</li> <li>— Isolierung der Feuerungsanlage, Dampfleitungen und Leitungen, die gekühlte oder erhitzte Flüssigkeiten führen.</li> </ul>	Allgemein anwendbar.
d)	Wärmerückgewinnung mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK)	<p>Wärmerückgewinnung (hauptsächlich aus dem Dampfsystem) zur Erzeugung von Warmwasser/Dampf zur Verwendung in industriellen Prozessen/Tätigkeiten. KWKK (auch als Trigenerationsanlage bezeichnet) ist ein KWK-System mit einem Absorptionskühler, bei dem Niedertemperaturwärme zur Kühlung von Wasser verwendet wird.</p>	<p>Die Anwendbarkeit kann durch die Auslegung der Anlage, die Merkmale der Heißgasströme (z. B. Durchfluss, Temperatur) oder das Fehlen eines geeigneten Wärmeleistungsbedarfs eingeschränkt sein.</p>
e)	Wärmerückgewinnung aus Heißgasströmen	<p>Energetische Verwertung von Heißgasströmen (z. B. aus Trocknern oder Kühlbereichen), z. B. durch Rückführung als Prozessluft, durch Nutzung von Wärmetauschern, in Prozessen oder extern.</p>	
f)	Anpassung der Prozessluft- und Rohgasströme	<p>Anpassung der Prozessluft- und Rohgasströme entsprechend dem Bedarf. Dazu gehört auch die Verringerung der Belüftung während des Leerlaufbetriebs oder der Wartung.</p>	Allgemein anwendbar.
g)	Rückführung der Spritzkabinenrohgas	<p>Auffangen und Rückführung der Rohgase aus der Spritzkabine in Verbindung mit effizienter Farb-Overspray-Abscheidung Der Energieverbrauch ist geringer als bei der Nutzung von Frischluft.</p>	<p>Die Anwendbarkeit kann aus Gründen der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes eingeschränkt sein.</p>
h)	Optimierter Warmluftkreislauf in einer großvolumigen Härtingskabine mithilfe eines Luftverwirblers	<p>Die Luft wird in einen einzigen Teil der Härtingskabine geblasen und über einen Luftverwirbler verteilt, der den laminaren Luftstrom wie gewünscht verwirbelt.</p>	<p>Nur in Spritzbeschichtungssektoren anwendbar.</p>

Tabelle 3

**BVT-assozierte Umweltleistungswerte für spezifischen Energieverbrauch**

Sektor	Produktart	Einheit	BVT-assoziierter Umweltleistungswert (Jahresmittelwert)
Fahrzeugbeschichtung	Personenkraftwagen	MWh/beschichtetes Fahrzeug	0,5–1,3
	Lieferwagen		0,8–2
	Fahrerhäuser		1–2
	Lastkraftwagen		0,3–0,5
Bandblechbeschichtung	Stahl- und/oder Aluminiumblechrolle	kWh/m <sup>2</sup> beschichtete Rolle	0,2–2,5 <sup>(1)</sup>
Beschichtung von Textilien, Folien und Papier	Beschichtung von Textilien mit Polyurethan und/oder Polyvinylchlorid	kWh/m <sup>2</sup> beschichtete Oberfläche	1–5
Herstellung von Wickeldraht	Drähte mit einem mittleren Durchmesser von > 0,1 mm	kWh/kg beschichteter Draht	< 5
Beschichten und Bedrucken von Metalverpackungen	Alle Produktarten	kWh/m <sup>2</sup> beschichtete Oberfläche	0,3–1,5
Heatset-Rollenoffsetdruck	Alle Produktarten	Wh/m <sup>2</sup> bedruckte Fläche	4–14
Flexodruck und Rotationsstiefdruck (ohne Illustrationstiefdruck)	Alle Produktarten	Wh/m <sup>2</sup> bedruckte Fläche	50–350
Illustrationstiefdruck	Alle Produktarten	Wh/m <sup>2</sup> bedruckte Fläche	10–30

<sup>(1)</sup> Der BVT-assozierte Umweltleistungswert gilt möglicherweise nicht, wenn die Bandbeschichtungsanlage Teil einer größeren Fertigungsanlage (z. B. Stahlwerk) ist, oder bei Kombi-Linien.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 19 Buchstabe b.

## 1.1.13. Wasserverbrauch und Abwasseranfall

**BVT 20. Die zur Verringerung des Wasserverbrauchs und Abwasseranfalls aus wasserbasierten Prozessen (z. B. Entfettung, Reinigung, Oberflächenbehandlung, Nasswäsche) besteht in der Anwendung der Technik a und einer geeigneten Kombination der folgenden Techniken.**

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Wassermanagement und Prüfungen der Wassernutzung	Die Detailtiefe und Art des Wassermanagementplans und der Prüfungen der Wassernutzung hängen in der Regel mit der Art, der Größe und der Komplexität der Anlage zusammen. Dies ist möglicherweise nicht anwendbar, wenn die STS-Tätigkeit in einer

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
		— Umsetzung von Techniken zur Optimierung der Wassernutzung (z. B. Kontrolle des Wasserverbrauchs, Recycling von Wasser, Ortung und Reparatur von Leckagen). Mindestens einmal jährlich wird eine Prüfung der Wassernutzung durchgeführt.	größeren Anlage durchgeführt wird, sofern der Wassermanagementplan und die Prüfungen der Wassernutzung der größeren Anlage die STS-Tätigkeit ausreichend abdecken.
b)	Gegenstromkaskadenspülung	Mehrstufiger Spülvorgang, bei dem das Wasser in entgegengesetzter Richtung zu den Werkstücken/dem Substrat fließt. Sie ermöglicht eine hohe Wirksamkeit beim Spülen mit niedrigem Wasserverbrauch.	Anwendbar bei Spülvorfahren.
c)	Wiederverwendung und/oder Recycling von Wasser	Wasserströme (z. B. verbrauchtes Spülwasser, Abwasser von der Nasswäsche) werden wiederverwendet und/oder aufbereitet, gegebenenfalls nach der Behandlung mit Techniken wie Ionenaustausch oder Filtration (siehe BVT 21). Der Grad der Wiederverwendung oder des Recyclings von Wasser ist durch die Wasserbilanz der Anlage, die Menge an Verunreinigungen und/oder die Eigenschaften der Wasserströme begrenzt.	Allgemein anwendbar.

Tabelle 4

**BVT-assoziierte Umwelleistungswerte für spezifischen Wasserverbrauch**

Sektor	Produktart	Einheit	BVT-assoziiertes Umwelleistungswert (Jahresmittelwert)
Fahrzeugbeschichtung	Personenkraftwagen	m <sup>3</sup> /beschichtetes Fahrzeug	0,5–1,3
	Lieferwagen		1–2,5
	Fahrerhäuser		0,7–3
	Lastkraftwagen		1–5
Bandblechbeschichtung	Stahl- und/oder Aluminiumblechrolle	l/m <sup>2</sup> beschichtete Rolle	0,2–1,3 <sup>(1)</sup>
Beschichten und Bedrucken von Metallverpackungen	Zweiteilige DWI-Getränkedosen	l/1 000 Dosen	90–110

<sup>(1)</sup> Der BVT-assoziierte Umwelleistungswert gilt möglicherweise nicht, wenn die Bandbeschichtungsanlage Teil einer größeren Fertigungsanlage (z. B. Stahlwerk) ist, oder bei Kombi-Linien.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 20 Buchstabe a.

## 1.1.14. Emissionen in Gewässer

**BVT 21. Die zur Verringerung der Emissionen in Gewässer und/oder zur Erleichterung der Wiederverwendung und des Recyclings von Wasser aus wasserbasierten Prozessen (z. B. Entfettung, Reinigung, Oberflächenbehandlung, Nasswäsche) besteht in der Anwendung einer Kombination der folgenden Techniken.**

Techniken	Beschreibung	Typische Zielschadstoffe	
<b>Vorbehandlung, primäre Behandlung und allgemeine Behandlung</b>			
a)	Mengen- und Konzentrationsausgleich	Ausgleich von Zuflüssen und Schadstofffrachten unter Verwendung von Tanks oder anderen Managementtechniken.	Alle Schadstoffe.
b)	Neutralisierung	Die Einstellung des pH-Wertes von Abwasser auf einen Neutralwert (ungefähr 7).	Säuren, Laugen.
c)	Physikalische Trennung, z. B. durch Rechen, Siebe, Sandabscheider, Vorklär tanks und Magnettrennung		Grobe Feststoffe, suspendierte Feststoffe, Metallpartikel.
<b>Physikalisch-chemische Behandlung</b>			
d)	Adsorption	Entfernung löslicher Stoffe (gelöste Stoffe) aus dem Abwasser durch Übertragung auf die Oberfläche fester, hochporöser Partikel (üblicherweise Aktivkohle).	Adsorbierbare gelöste, biologisch nicht abbaubare oder abbauhemmende Schadstoffe wie AOX.
e)	Vakuumdestillation	Entfernung von Schadstoffen durch thermische Abwasserbehandlung unter vermindertem Druck.	Gelöste biologisch nicht abbaubare oder abbauhemmende Schadstoffe, die destilliert werden können, z. B. einige Lösungsmittel.
f)	Fällung	Die Umwandlung von gelösten Schadstoffen in nichtlösliche Verbindungen durch Hinzufügen von Fällungsmitteln. Die gebildeten festen Niederschläge werden anschließend durch Sedimentation, Flotation oder Filtration abgeschieden.	Fällbare gelöste, biologisch nicht abbaubare oder abbauhemmende Schadstoffe, z. B. Metalle.
g)	Chemische Reduktion	Chemische Reduktion ist die Umwandlung von Schadstoffen durch chemische Reduktion mit Agenzien in ähnliche, aber weniger schädliche oder gefährliche Verbindungen.	Reduzierbare gelöste, biologisch nicht abbaubare oder abbauhemmende Schadstoffe wie sechswertiges Chrom (Cr (VI)).
h)	Ionenaustausch	Rückhalten ionischer Schadstoffe aus Abwasser und deren Ersetzung durch akzeptablere Ionen mithilfe eines Ionenaustauschharzes. Die Schadstoffe werden vorübergehend zurückgehalten und danach in eine Flüssigkeit zur Regenerierung oder Rückspülung eingeleitet.	Ionische gelöste, biologisch nicht abbaubare oder abbauhemmende Schadstoffe wie Metalle.
i)	Strippen	Die Entfernung ausblasbarer Schadstoffe aus der wässrigen Phase durch eine Gasphase (z. B. Dampf, Stickstoff oder Luft), die durch die Flüssigkeit geführt wird. Die Minderungsleistung kann durch Temperaturerhöhung oder Druckminderung verbessert werden.	Ausblasbare Schadstoffe wie einige adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX).



Techniken	Beschreibung	Typische Zielschadstoffe	
<b>Biologische Behandlung</b>			
j)	Biologische Behandlung	Nutzung von Mikroorganismen zur Abwasserbehandlung (z. B. anaerobe Behandlung, aerobe Behandlung).	Biologisch abbaubare organische Verbindungen.
<b>Nachklärung</b>			
k)	Koagulation und Flockung	Koagulation und Flockung werden eingesetzt, um suspendierte Feststoffe vom Abwasser zu trennen, und werden oft in aufeinanderfolgenden Schritten ausgeführt. Die Koagulation erfolgt durch das Hinzufügen von Koagulationsmitteln mit elektrischen Ladungen, die denen der suspendierten Feststoffe entgegengesetzt sind. Die Flockung erfolgt durch vorsichtiges Mischen, sodass sich Mikrofloccen bei Zusammenstoßen miteinander verbinden und so größere Floccen entstehen. Dies kann durch Hinzufügen von Polymeren unterstützt werden.	Suspendierte Feststoffe und partikelgebundene Metalle.
l)	Sedimentation	Abscheidung suspendierter Partikel durch Absetzen unter Ausnutzung der Gravitation.	
m)	Filtration	Verfahren zur Abscheidung von Feststoffen aus Abwässern, indem sie durch ein poröses Medium geleitet werden, z. B. Sandfiltration, Nano-, Mikro- und Ultrafiltration.	
n)	Flotation	Verfahren zur Abscheidung fester oder flüssiger Partikel aus Abwässern durch Anlagerung an feine Gasblasen, in der Regel Luftblasen. Die Partikel steigen nach oben, sammeln sich an der Wasseroberfläche an und werden mithilfe von Skimmern abgeschöpft.	

Tabelle 5

**BVT-assoziierte Emissionswerte für Direkteinleitungen in ein aufnehmendes Gewässer**

Stoff/Parameter	Sektor	BVT-assoziierte Emissionswerte <sup>(1)</sup>
Gesamtmenge an suspendierten Feststoffen (abfiltrierbare Stoffe, AFS)	Fahrzeugbeschichtung Bandblechbeschichtung Beschichten und Bedrucken von Metalverpackungen (nur DWI-Dosen)	5–30 mg/l
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) <sup>(2)</sup>		30–150 mg/l
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)		0,1–0,4 mg/l
Fluorid (F <sup>-</sup> ) <sup>(3)</sup>		2–25 mg/l
Nickel (ausgedrückt als Ni)	Fahrzeugbeschichtung Bandblechbeschichtung	0,05–0,4 mg/l
Zink (ausgedrückt als Zn)		0,05–0,6 mg/l <sup>(4)</sup>

Stoff/Parameter	Sektor	BVT-assoziierte Emissionswerte ( <sup>1)</sup> )
Gesamtgehalt an Chrom (ausgedrückt als Cr) ( <sup>2)</sup> )	Luftfahrzeugbeschichtung Bandblechbeschichtung	0,01–0,15 mg/l
Sechswertiges Chrom (ausgedrückt als Cr(VI)) ( <sup>6)</sup> )		0,01–0,05 mg/l

(<sup>1</sup>) Der Mittelungszeitraum ist in den allgemeinen Erwägungen festgelegt.

(<sup>2</sup>) Der BVT-assoziierte Emissionswert für den CSB kann durch den BVT-assoziierten Emissionswert für den TOC ersetzt werden. Die Korrelation zwischen CSB und TOC wird im Einzelfall bestimmt. Der BVT-assoziierte Emissionswert für den TOC ist vorzuziehen, da die Überwachung des TOC nicht von der Verwendung sehr toxischer Verbindungen abhängt.

(<sup>3</sup>) Der BVT-assoziierte Emissionswert ist nur anwendbar, wenn in den Verfahren Fluorverbindungen verwendet werden.

(<sup>4</sup>) Das obere Ende der Bandbreite der BVT-assoziierten Emissionswerte beträgt 1 mg/l, falls zinkhaltige Substrate oder mit Zink vorbehandelte Substrate verwendet werden.

(<sup>5</sup>) Der BVT-assoziierte Emissionswert ist nur anwendbar, wenn in den Verfahren Chromverbindungen verwendet werden.

(<sup>6</sup>) Der BVT-assoziierte Emissionswert ist nur anwendbar, wenn in den Verfahren Chrom(VI)-Verbindungen verwendet werden.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 12.

Tabelle 6

**BVT-assoziierte Emissionswerte für indirekte Einleitungen in ein aufnehmendes Gewässer**

Stoff/Parameter	Sektor	BVT-assoziierte Emissionswerte ( <sup>1)</sup> ( <sup>2)</sup> )
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)	Fahrzeugbeschichtung Bandblechbeschichtung Beschichten und Bedrucken von Metallverpackungen (nur DWI-Dosen)	0,1–0,4 mg/l
Fluorid (F) ( <sup>3)</sup> )		2–25 mg/l
Nickel (ausgedrückt als Ni)	Luftfahrzeugbeschichtung Bandblechbeschichtung	0,05–0,4 mg/l
Zink (ausgedrückt als Zn)		0,05–0,6 mg/l ( <sup>4)</sup> )
Gesamtgehalt an Chrom (ausgedrückt als Cr) ( <sup>5)</sup> )	Flugzeugbeschichtung Bandblechbeschichtung	0,01–0,15 mg/l
Sechswertiges Chrom (ausgedrückt als Cr(VI)) ( <sup>6)</sup> )		0,01–0,05 mg/l

(<sup>1</sup>) Die BVT-assoziierten Emissionswerte gelten möglicherweise nicht, wenn die nachgeschaltete Abwasserbehandlungsanlage angemessen ausgelegt und ausgerüstet ist, um die betreffenden Schadstoffe zu mindern, sofern dadurch keine höhere Umweltverschmutzung verursacht wird.

(<sup>2</sup>) Der Mittelungszeitraum ist in den allgemeinen Erwägungen festgelegt.

(<sup>3</sup>) Der BVT-assoziierte Emissionswert ist nur anwendbar, wenn in den Verfahren Fluorverbindungen verwendet werden.

(<sup>4</sup>) Das obere Ende der Bandbreite der BVT-assoziierten Emissionswerte beträgt 1 mg/l, falls zinkhaltige Substrate oder mit Zink vorbehandelte Substrate verwendet werden.

(<sup>5</sup>) Der BVT-assoziierte Emissionswert ist nur anwendbar, wenn in den Verfahren Chromverbindungen verwendet werden.

(<sup>6</sup>) Der BVT-assoziierte Emissionswert ist nur anwendbar, wenn in den Verfahren Chrom(VI)-Verbindungen verwendet werden.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 12.

1.1.15. *Abfallmanagement*

**BVT 22. Die zur Verminderung der Abfallmenge, die zur Beseitigung verbraucht wird, besteht in der Anwendung der Techniken a und b oder der beiden folgenden Techniken c und d.**

Technik		Beschreibung
a)	Abfallmanagementplan	Ein Abfallmanagementplan ist Teil des Umweltmanagementsystems (siehe BVT 1) und setzt sich aus einer Reihe von Maßnahmen zusammen, mit denen Folgendes erreicht werden soll: 1) Minimierung des Anfalls von Abfall, 2) Optimierung der Wiederverwendung, Regenerierung und des Recyclings von Abfällen und/oder Rückgewinnung von Energie aus Abfällen und 3) Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Entsorgung der Abfälle.
b)	Überwachung der Abfallmengen	Jährliche Erfassung der je nach Abfallart anfallenden Mengen Der Lösungsmittelgehalt des Abfalls wird regelmäßig (mindestens einmal jährlich) durch Analyse oder Berechnung bestimmt.
c)	Rückgewinnung/Recycling von Lösungsmitteln	Dies umfasst beispielsweise die folgenden Techniken: — Rückgewinnung/Recycling von Lösungsmitteln aus flüssigen Abfällen durch Filtration oder Destillation am Standort oder außerhalb des Standorts; — Rückgewinnung/Recycling des Lösungsmittelgehalts von Tüchern durch Abtropfen, Wringen oder Zentrifugieren.
d)	Abfallstromspezifische Techniken	Dies umfasst beispielsweise die folgenden Techniken: — Senkung des Wassergehalts des Abfalls, z. B. durch Verwendung einer Filterpresse für die Klärschlammbehandlung; — geringere Erzeugung von Klärschlamm und Lösungsmittelabfällen, z. B. durch geringere Zahl von Reinigungszyklen (siehe BVT 9); — Einsatz wiederverwendbarer Behälter, Wiederverwendung der Behälter für andere Zwecke oder Recycling des Behältermaterials; — Zuführung des verbrauchten Kalksteins aus der Trockenwäsche an einen Kalk- oder Zementofen.

1.1.16. *Geruchsemissionen*

**BVT 23. Die zur Vermeidung oder, wo dies nicht machbar ist, zur Minderung von Geruchsemissionen besteht in der Einführung, Umsetzung und regelmäßigen Überprüfung eines Geruchsmanagementplans im Rahmen des Umweltmanagementsystems (siehe 1), der alle folgenden Elemente umfasst:**

- ein Protokoll mit Maßnahmen und Fristen;
- ein Protokoll mit Handlungsanweisungen bei festgestellten Gerüchen, z. B. im Fall von Beschwerden;
- ein Programm zur Vermeidung und Minderung von Geruchsemissionen, das dazu geeignet ist, die entsprechende/n Quelle/n festzustellen, den Eintrag aus diesen Quellen zu beschreiben und Vermeidungs- und/oder Minderungsstrategien umzusetzen.

*Anwendbarkeit*

Die Anwendbarkeit ist auf die Fälle beschränkt, in denen eine Geruchsbelastung an sensiblen Standorten zu erwarten ist und/oder nachgewiesen wurde.

1.2. **BVT-Schlussfolgerungen für die Fahrzeugbeschichtung**

Die BVT-Schlussfolgerung in diesem Abschnitt gilt für die Fahrzeugbeschichtung (Pkw, Lieferwagen, Lkw, Fahrerhäuser und Busse); sie gilt zusätzlich zu den in Abschnitt 1.1 enthaltenen allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen.

## 1.2.1. VOC-Emissionen und Energie- und Rohstoffverbrauch

**BVT 24. Die zur Verringerung des Verbrauchs von Lösungsmitteln, sonstigen Rohstoffen und Energie sowie zur Verringerung von VOC-Emissionen besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Beschichtungssysteme.**

Beschichtungssystem		Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Mischbeschichtung (SB-Mix)	Ein Beschichtungssystem mit einer Beschichtungsschicht (Grundierung oder Grundbeschichtung) auf Wasserbasis.	Nur anwendbar bei neuen Anlagen oder wesentlichen Anlagenänderungen.
b)	Wasserbasierte Beschichtung (WB)	Ein Beschichtungssystem mit der Grundierung und Grundbeschichtung auf Wasserbasis.	
c)	Integriertes Beschichtungsverfahren	Ein Beschichtungssystem, das die Funktionen von Grundierung und Grundbeschichtung kombiniert und durch Spritzbeschichtung in zwei Schritten aufgebracht wird.	
d)	3-Lagen-nass-auf-nass-Verfahren	Ein Beschichtungssystem, bei dem die Grundierung, die Grundbeschichtung und die Transparenzlackbeschichtung ohne Zwischentrocknung aufgebracht werden. Die Grundierung und die Grundbeschichtung können lösungsmittel- oder wasserbasiert sein.	

Tabelle 7

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Gesamtemissionen aus der Fahrzeugbeschichtung**

Parameter	Fahrzeugart	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte <sup>(1)</sup> (Jahresmittelwert)	
			Neue Anlage	Bestehende Anlage
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete VOC-Gesamtemissionen	Personenkraftwagen	g VOC/m <sup>2</sup> Oberfläche <sup>(2)</sup>	8–15	8–30
	Lieferwagen		10–20	10–40
	Fahrerhäuser		8–20	8–40
	Lastkraftwagen		10–40	10–50
	Busse		< 100	90–150

<sup>(1)</sup> Die BVT-assoziierten Emissionswerte beziehen sich auf alle Phasen eines Verfahrens, die in derselben Anlage durchgeführt werden. Dies umfasst die Elektrophorese oder etwaige andere Beschichtungsverfahren einschließlich des abschließenden Wachsens und Polierens des Topcoats sowie Lösungsmittel für die Reinigung der Produktionsausrüstung sowohl während als auch außerhalb der Fertigungszeiten.

<sup>(2)</sup> Die Oberfläche wird gemäß Anhang VII Teil 3 der Richtlinie 2010/75/EU definiert.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

1.2.2. *Abfallmenge, die außerhalb des Standorts verbraucht wird*

Tabelle 8

**Indikative Werte für die spezifische Abfallmenge aus der Fahrzeugbeschichtung, die außerhalb des Standorts verbraucht wird**

Parameter	Fahrzeugart	Relevante Abfallströme	Einheit	Indikativer Wert (Jahresmittelwert)
Abfallmenge, die außerhalb des Standorts verbraucht wird	Personenkraftwagen	— Farbabfälle	kg/ beschichtete Fahrzeug	3–9 <sup>(1)</sup>
	Lieferwagen	— Plastisol-, Dichtungs- und Klebstoffabfälle		4–17 <sup>(1)</sup>
	Fahrerhäuser	— Verbrauchte Lösungsmittel — Farbschlamm — Andere Abfälle aus Lackierereien (z. B. absorbierende Materialien und Reinigungsmittel, Filter, Verpackungsmaterial, verbrauchte Aktivkohle)		2–11 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Das obere Ende der Bandbreite liegt bei der Trockenwäsche mit Kalkstein höher.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 22 Buchstabe b.

1.3. **BVT-Schlussfolgerungen für die Beschichtung anderer Metall- und Kunststoffoberflächen**

Die unten angegebenen Emissionswerte für die Beschichtung anderer Metall- und Kunststoffoberflächen sind mit den allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen in Abschnitt 1.1 assoziiert. Die unten angegebenen Emissionswerte gelten möglicherweise nicht, wenn Fahrzeugteile aus Metall und/oder Kunststoff in einer Fahrzeugbeschichtungsanlage beschichtet werden und diese Emissionen in die Berechnung der VOC-Gesamtemissionen aus der Fahrzeugbeschichtung einbezogen werden (siehe Abschnitt 1.2).

Tabelle 9

**BVT-assozierte Emissionswerte für VOC-Gesamtemissionen aus der Beschichtung anderer Metall- und Kunststoffoberflächen**

Parameter	Verfahren	Einheit	BVT-assozierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete VOC-Gesamtemissionen	Beschichtung von Metalloberflächen	kg VOC/kg Feststoffzufuhr	< 0,05–0,2
	Beschichtung von Kunststoffoberflächen		< 0,05–0,3

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Alternativ zu den BVT-assozierten Emissionswerten in Tabelle 9 können die beiden BVT-assozierten Emissionswerte in Tabelle 10 und Tabelle 11 verwendet werden.

Tabelle 10

**BVT-assozierte Emissionswerte für diffuse VOC-Emissionen aus der Beschichtung anderer Metall- und Kunststoffoberflächen**

Parameter	Einheit	BVT-assozierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete diffuse VOC-Emissionen	Prozentsatz (%) des Lösungsmittel-Inputs	< 1–10

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Tabelle 11

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Emissionen in Abgasen aus der Beschichtung anderer Metall- und Kunststoffoberflächen**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	1–20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Das obere Ende der Bandbreite der BVT-assoziierten Emissionswerte beträgt 35 mg C/Nm<sup>3</sup>, falls Techniken eingesetzt werden, die die Wiederverwendung/das Recycling zurückgewonnener Lösungsmittel ermöglichen.

<sup>(2)</sup> Für Anlagen, die BVT 16 Buchstabe c in Kombination mit einer Rohgasbehandlungstechnik anwenden, gilt für das Abgas des Konzentrators ein zusätzlicher BVT-assoziiertes Emissionswert von unter 50 mg C/Nm<sup>3</sup>.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

1.4. **BVT-Schlussfolgerungen für der Beschichtung von Schiffen und Jachten**

Die BVT-Schlussfolgerung in diesem Abschnitt gilt für die Beschichtung von Schiffen und Jachten; sie gilt zusätzlich zu den in Abschnitt 1.1 enthaltenen allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen.

**BVT 25. Die zur Verringerung der VOC-Gesamtemissionen, der Staubemissionen in die Luft und der Emissionen in Gewässer sowie zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung besteht in der Anwendung der Techniken a und b und einer Kombination der unten angegebenen Techniken c bis i.**

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
---------	--------------	---------------

**Abfall- und Abwassermanagement**

a)	Getrennthaltung der Abfall- und Abwasserströme	Docks und Hellinge sind wie folgt konstruiert: — ein System zur wirksamen Sammlung und Handhabung trockener Abfälle und zur Getrennthaltung von feuchten Abfällen; — ein System zur Trennung des Abwassers von Regenwasser und Ablaufwasser.	Nur anwendbar bei neuen Anlagen oder wesentlichen Anlagenänderungen.
----	--	--	--

**Techniken im Zusammenhang mit Aufbereitungs- und Beschichtungsverfahren**

b)	Beschränkungen bei widrigen Witterungsverhältnissen	Wenn die Behandlungsbereiche nicht vollständig eingehaust sind, wird bei (vorhergesagten) widrigen Witterungsverhältnissen nicht gestrahlt und/oder keine Airless-Spritzbeschichtung durchgeführt.	Allgemein anwendbar.
c)	Teilweise Einhausung von Behandlungsbereichen	Feine Netze und/oder Wasservorhänge umschließen Bereiche, in denen Strahlbeschichtung und/oder Airless-Spritzbeschichtung durchgeführt wird, um Staubemissionen zu vermeiden. Sie können dauerhaft oder vorübergehend eingesetzt werden.	Die Anwendbarkeit kann durch die Form und Größe des einzuhausenden Bereichs eingeschränkt sein. Wasservorhänge sind unter kalten klimatischen Bedingungen möglicherweise nicht anwendbar.
d)	Vollständige Einhausung von Behandlungsbereichen	Strahlbeschichtung und/oder Airless-Spritzbeschichtung erfolgt in Hallen, geschlossenen Werkstätten, mit Textilien abgetrennten oder vollständig mit Netzen eingehausten Bereichen, um Staubemissionen zu vermeiden. Die Luft aus den Behandlungsbereichen wird abgesaugt und kann durch ein Rohgasbehandlungssystem behandelt werden. siehe auch BVT 14 Buchstabe b.	Die Anwendbarkeit kann durch die Form und Größe des einzuhausenden Bereichs eingeschränkt sein.

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
e)	Trockenstrahlen in einem geschlossenen System	Das Trockenstrahlen mit Stahlgrit oder -pellets wird in geschlossenen Strahlsystemen mit Saugkopf und Zentrifugalstrahlrädern durchgeführt.	Allgemein anwendbar.
f)	Nassstrahlen	Das Strahlen erfolgt mit Wasser, das ein feines Schleifmittel enthält, wie z. B. eine feine Schlacke (z. B. Kupferschlacke) oder Kieselsäure.	Bei kalten klimatischen Bedingungen und/oder in eingehausten Bereichen (Ladetanks, Doppelbodentanks) aufgrund der starken Nebelbildung möglicherweise nicht anwendbar.
g)	(Ultra-) Hochdruckwasserstrahlen	Das (Ultra-)Hochdruckwasserstrahlen ist ein Verfahren zur staublosen Oberflächenbehandlung mit Hochdruckwasser. Es gibt Optionen mit oder ohne Schleifmittel.	Bei kalten klimatischen Bedingungen oder aufgrund von Oberflächenspezifikationen (z. B. neue Oberflächen, Punktstrahlen) möglicherweise nicht anwendbar.
h)	Entschichtung durch Induktionserwärmung	Ein Induktionskopf wird über die Oberfläche bewegt, was zu einer schnellen lokalisierten Erwärmung des Stahls führt, um alte Beschichtungen zu entfernen.	Für Oberflächen mit einer Dicke von weniger als 5 mm und/oder für Oberflächen mit gegenüber Induktionswärme empfindlichen Komponenten (z. B. Isolierung, entzündbares Material) möglicherweise nicht anwendbar.
i)	Unterwasserreinigungssystem für Schiffsrumpf und -propeller	Unterwasserreinigungssystem mit Wasserdruck und rotierenden Bürsten aus Polypropylen.	Für Schiffe im vollen Trockendock nicht anwendbar.

Tabelle 12

### **BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Gesamtemissionen aus der Beschichtung von Schiffen und Jachten**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete VOC-Gesamtemissionen	kg VOC/kg Feststoffzufuhr	< 0,375

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

#### **1.5. BVT-Schlussfolgerungen für die Luftfahrzeugbeschichtung**

Die BVT-Schlussfolgerung in diesem Abschnitt gilt für die Beschichtung von Luftfahrzeugen; sie gilt zusätzlich zu den in Abschnitt 1.1 enthaltenen allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen.

**BVT 26: Die zur Verringerung der VOC-Gesamtemissionen und zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung bei der Luftfahrzeugbeschichtung besteht in der Anwendung der Technik a oder der beiden folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Einhausung	Die Bauteile werden in eingehausten Spritzkabinen beschichtet (siehe BVT 14 Buchstabe b).	Allgemein anwendbar.
b)	Direktdruck	Verwendung eines Druckgeräts zum direkten Drucken komplexer Layouts auf Luftfahrzeugteilen.	Die Anwendbarkeit kann durch technische Erwägungen (Verfügbarkeit von Gerüsten, kundenspezifische Farben) eingeschränkt sein.

Tabelle 13

#### **BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Gesamtemissionen aus der Luftfahrzeugbeschichtung**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete VOC-Gesamtemissionen	kg VOC/kg Feststoffzufuhr	0,2–0,58

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

#### **1.6. BVT-Schlussfolgerungen für die Bandblechbeschichtung**

Die unten angegebenen Emissionswerte für die Bandblechbeschichtung sind mit den allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen in Abschnitt 1.1 assoziiert.

Tabelle 14

#### **BVT-assoziierte Emissionswerte für diffuse VOC-Emissionen aus der Bandblechbeschichtung**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete diffuse VOC-Emissionen	Prozentsatz (%) des Lösungsmittel-Inputs	< 1–3

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Tabelle 15

#### **BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Emissionen in Abgasen aus der Bandblechbeschichtung**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probennahme)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	1–20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Das obere Ende der Bandbreite der BVT-assoziierten Emissionswerte beträgt 50 mg C/Nm<sup>3</sup>, falls Techniken eingesetzt werden, die die Wiederverwendung/das Recycling zurückgewonnener Lösungsmittel ermöglichen.

<sup>(2)</sup> Für Anlagen, die BVT 16 Buchstabe c in Kombination mit einer Rohgasbehandlungstechnik anwenden, gilt für das Abgas des Konzentrators ein zusätzlicher BVT-assoziiertes Emissionswert von unter 50 mg C/Nm<sup>3</sup>.



Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

### 1.7. BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Klebebändern

Die unten angegebenen Emissionswerte für die Herstellung von Klebebändern sind mit den allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen in Abschnitt 1.1 assoziiert.

Tabelle 16

#### BVT-assozierte Emissionswerte für VOC-Gesamtemissionen aus der Herstellung von Klebebändern

Parameter	Einheit	BVT-assozierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete VOC-Gesamtemissionen	Prozentsatz (%) des Lösungsmittel-Inputs	< 1–3 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Diese BVT-assozierten Emissionswerte gelten möglicherweise nicht für die Herstellung von Kunststofffolien, die für vorübergehenden Oberflächenschutz verwendet werden.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Tabelle 17

#### BVT-assozierte Emissionswerte für VOC-Emissionen in Abgasen aus der Herstellung von Klebebändern

Parameter	Einheit	BVT-assozierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	2–20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Das obere Ende der Bandbreite der BVT-assozierten Emissionswerte beträgt 50 mg C/Nm<sup>3</sup>, falls Techniken eingesetzt werden, die die Wiederverwendung/das Recycling zurückgewonnener Lösungsmittel ermöglichen.

<sup>(2)</sup> Für Anlagen, die BVT 16 Buchstabe c in Kombination mit einer Rohgasbehandlungstechnik anwenden, gilt für das Abgas des Konzentrators ein zusätzlicher BVT-assoziierter Emissionswert von unter 50 mg C/Nm<sup>3</sup>.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

### 1.8. BVT-Schlussfolgerungen für die Beschichtung von Textilien, Folien und Papier

Die unten angegebenen Emissionswerte für die Beschichtung von Textilien, Folien und Papier sind mit den allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen in Abschnitt 1.1 assoziiert.

Tabelle 18

#### BVT-assozierte Emissionswerte für diffuse VOC-Emissionen aus der Beschichtung von Textilien, Folien und Papier

Parameter	Einheit	BVT-assozierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete diffuse VOC-Emissionen	Prozentsatz (%) des Lösungsmittel-Inputs	< 1–5

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Tabelle 19

**BVT-assozierte Emissionswerte für VOC-Emissionen in Abgasen aus der Beschichtung von Textilien, Folien und Papier**

Parameter	Einheit	BVT-assozierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	5–20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Das obere Ende der Bandbreite der BVT-assozierten Emissionswerte beträgt 50 mg C/Nm<sup>3</sup>, falls Techniken eingesetzt werden, die die Wiederverwendung/das Recycling zurückgewonnener Lösungsmittel ermöglichen.

<sup>(2)</sup> Für Anlagen, die BVT 16 Buchstabe c in Kombination mit einer Rohgasbehandlungstechnik anwenden, gilt für das Abgas des Konzentrators ein zusätzlicher BVT-assoziierter Emissionswert von unter 50 mg C/Nm<sup>3</sup>.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

**1.9. BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Wickeldraht**

Die BVT-Schlussfolgerung in diesem Abschnitt gilt für die Herstellung von Wickeldraht; sie gilt zusätzlich zu den in Abschnitt 1.1 enthaltenen allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen.

**BVT 27. Die zur Verringerung der VOC-Gesamtemissionen und des Energieverbrauchs besteht in der Anwendung der Technik a und einer der Techniken b bis d bzw. einer Kombination davon.**

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Prozessintegrierte VOC-Nachverbrennung	Allgemein anwendbar.
b)	Lösungsmittelfreie Schmiermittel — Der Draht wird durch schmiermittelgetränktem Filz gezogen oder — mit dem Draht läuft ein schmiermittelgetränktes Filament mit, wobei das Paraffinwachs aufgrund der Restwärme des Drahts und der Reibungswärme schmilzt.	Die Anwendbarkeit kann aufgrund von Anforderungen an die Produktqualität oder von Spezifikationen (z. B. Durchmesser) eingeschränkt sein.
c)	Selbst-schmierende Beschichtungen	Die Anwendbarkeit kann aufgrund von Anforderungen an die Produktqualität oder von Spezifikationen eingeschränkt sein.
d)	Hochfeste Lackbeschichtung Verwendung einer Lackbeschichtung mit einem Feststoffgehalt von bis zu 45 %. Bei Feindraht (mit einem Durchmesser von höchstens 0,1 mm) beträgt der Feststoffgehalt bis zu 30 %.	

Tabelle 20

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Gesamtemissionen aus der Herstellung von Wickeldraht**

Parameter	Produktart	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete VOC-Gesamtemissionen	Beschichtung von Wickeldraht mit einem mittleren Durchmesser von mehr als 0,1 mm	g VOC/kg beschichteten Drahts	1–3,3

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Tabelle 21

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Emissionen in Abgasen aus der Herstellung von Wickeldraht**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	5–40

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

1.10. **BVT-Schlussfolgerungen für die Beschichtung und das Bedrucken von Metallverpackungen**

Die unten angegebenen Emissionswerte für die Beschichtung und das Bedrucken von Metallverpackungen sind mit den allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen in Abschnitt 1.1 assoziiert.

Tabelle 22

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Gesamtemissionen aus der Beschichtung und dem Bedrucken von Metallverpackungen**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete VOC-Gesamtemissionen	g VOC/m <sup>2</sup> beschichteter/bedruckter Oberfläche	< 1–3,5

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Alternativ zu den BVT-assoziierten Emissionswerten in Tabelle 22 können die beiden BVT-assoziierten Emissionswerte in Tabelle 23 und Tabelle 24 verwendet werden.

Tabelle 23

**BVT-assoziierte Emissionswerte für diffuse VOC-Emissionen aus der Beschichtung und dem Bedrucken von Metallverpackungen**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete diffuse VOC-Emissionen	Prozentsatz (%) des Lösungsmittel-Inputs	< 1–12

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Tabelle 24

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Emissionen in Abgasen aus der Beschichtung und dem Bedrucken von Metallverpackungen**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	1–20 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Für Anlagen, die BVT 16 Buchstabe c in Kombination mit einer Rohgasbehandlungstechnik anwenden, gilt für das Abgas des Konzentrators ein zusätzlicher BVT-assoziiertes Emissionswert von unter 50 mg C/Nm<sup>3</sup>.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

**1.11. BVT-Schlussfolgerungen für den Heatset-Rollenoffsetdruck**

Die BVT-Schlussfolgerung in diesem Abschnitt gilt für den Heatset-Rollenoffsetdruck; sie gilt zusätzlich zu den in Abschnitt 1.1 enthaltenen allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen.

**BVT 28. Die zur Verringerung der VOC-Gesamtemissionen besteht in der Anwendung einer Kombination der folgenden Techniken.**

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
---------	--------------	---------------

**Materialbasierte Techniken und Drucktechniken**

a)	Verwendung von IPA-armen oder IPA-freien Zusätzen im Feuchtmittel	Verringerung oder Vermeidung des Einsatzes von Isopropanol (IPA) als Feuchtwasserzusatz, indem IPA durch Gemische anderer organischer Verbindungen, die nicht oder kaum flüchtig sind, ersetzt wird.	Die Anwendbarkeit kann aufgrund von technischen Anforderungen, von Anforderungen an die Produktqualität oder von Spezifikationen eingeschränkt sein.
b)	Wasserloser Offsetdruck	Modifikation des Druck- und des Vorstufenprozesses, sodass speziell beschichtete Offsetplatten verwendet werden können, die den Einsatz von Feuchtmittel überflüssig machen.	Möglicherweise nicht anwendbar für hohe Auflagen, da die Platten häufiger ausgetauscht werden müssen.

**Reinigungsverfahren**

c)	Einsatz von VOC-freien Lösungsmitteln oder Lösungsmitteln mit geringer Flüchtigkeit für die automatische Drucktuchreinigung	Einsatz organischer Verbindungen, die nicht oder kaum flüchtig sind, als Reinigungsmittel für die automatische Drucktuchreinigung.	Allgemein anwendbar.
----	---	--	----------------------

**Rohgasbehandlungstechniken**

d)	Rollenoffset-Trockner mit integrierter Rohgasbehandlung	Rollenoffset-Trockner mit integrierter Rohgasbehandlungsanlage, bei der die Luft aus dem Trockner mit einem Teil der Abgase aus dem thermischen Rohgasbehandlungssystem vermischt wird.	Anwendbar bei neuen Anlagen oder wesentlichen Anlagenänderungen.
----	---	---	--

Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit	
e)	Absaugen und Behandlung der Luft aus dem Drucksaal oder der eingehausten Anlage	Weiterleitung der abgesaugten Luft aus dem Drucksaal oder der eingehausten Anlage zum Trockner. Dadurch wird ein Teil der im Drucksaal oder der eingehausten Anlage verdampften Lösungsmittel durch die dem Trockner nachgeschaltete thermische Behandlung (siehe BVT 15) gemindert.	Allgemein anwendbar.

Tabelle 25

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Gesamtemissionen aus dem Heatset-Rollenoffsetdruck**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete VOC-Gesamtemissionen	kg VOC/kg eingesetzter Druckfarbe	< 0,01–0,04 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Das obere Ende der Bandbreite der BVT-assoziierten Emissionswerte bezieht sich auf die Herstellung hochwertiger Produkte.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Alternativ zu den BVT-assoziierten Emissionswerten in Tabelle 25 können die beiden BVT-assoziierten Emissionswerte in Tabelle 26 und Tabelle 27 verwendet werden.

Tabelle 26

**BVT-assoziierte Emissionswerte für diffuse VOC-Emissionen aus dem Heatset-Rollenoffsetdruck**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete diffuse VOC-Emissionen	Prozentsatz (%) des Lösungsmittel-Inputs	< 1–10 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Das obere Ende der Bandbreite der BVT-assoziierten Emissionswerte bezieht sich auf die Herstellung hochwertiger Produkte.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Tabelle 27

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Emissionen in Abgasen aus dem Heatset-Rollenoffsetdruck**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	1–15

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

### 1.12. BVT-Schlussfolgerungen für den Flexodruck und den Rotationstiefdruck (ohne Illustrationstiefdruck)

Die unten angegebenen Emissionswerte für den Flexodruck und den Rotationstiefdruck (ohne Illustrationstiefdruck) sind mit den allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen in Abschnitt 1.1 assoziiert.

Tabelle 28

#### BVT-assozierte Emissionswerte für VOC-Gesamtemissionen aus dem Flexodruck und dem Rotationstiefdruck (ohne Illustrationstiefdruck)

Parameter	Einheit	BVT-assozierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete VOC-Gesamtemissionen	kg VOC/kg Feststoffzufuhr	< 0,1–0,3

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Alternativ zu den BVT-assozierten Emissionswerten in Tabelle 28 können die beiden BVT-assozierten Emissionswerte in Tabelle 29 und Tabelle 30 verwendet werden.

Tabelle 29

#### BVT-assozierte Emissionswerte für diffuse VOC-Emissionen aus dem Flexodruck und dem Rotationstiefdruck (ohne Illustrationstiefdruck)

Parameter	Einheit	BVT-assozierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete diffuse VOC-Emissionen	Prozentsatz (%) des Lösungsmittel-Inputs	< 1–12

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Tabelle 30

#### BVT-assozierte Emissionswerte für VOC-Emissionen in Abgasen aus dem Flexodruck und dem Rotationstiefdruck (ohne Illustrationstiefdruck)“

Parameter	Einheit	BVT-assozierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	1–20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Das obere Ende der Bandbreite der BVT-assozierten Emissionswerte beträgt 50 mg C/Nm<sup>3</sup>, falls Techniken eingesetzt werden, die die Wiederverwendung/das Recycling zurückgewonnener Lösungsmittel ermöglichen.

<sup>(2)</sup> Für Anlagen, die BVT 16 Buchstabe c in Kombination mit einer Rohgasbehandlungstechnik anwenden, gilt für das Abgas des Konzentrators ein zusätzlicher BVT-assoziierter Emissionswert von unter 50 mg C/Nm<sup>3</sup>.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

### 1.13. BVT-Schlussfolgerungen für den Illustrationstiefdruck

Die BVT-Schlussfolgerung in diesem Abschnitt gilt für den Illustrationstiefdruck; sie gilt zusätzlich zu den in Abschnitt 1.1 enthaltenen allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen.

**BVT 29. Die zur Verringerung der VOC-Emissionen aus dem Illustrationstiefdruck besteht im Einsatz eines Toluol-Rückgewinnungssystems auf der Grundlage der Adsorption und einer oder beider der folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung
a)	Verwendung von Retentionsdruckfarben	Retentionsdruckfarben verlangsamen die Bildung eines trockenen Oberflächenfilms, wodurch Toluol länger verdampfen kann und somit mehr Toluol im Trockner freigesetzt und durch das Toluol-Rückgewinnungssystem aufgefangen werden kann.
b)	Automatische Reinigungssysteme, die an das Toluol-Rückgewinnungssystem angeschlossen sind	Automatisierte Zylinderreinigung mit Luftabsaugung zum Toluol-Rückgewinnungssystem.

Tabelle 31

**BVT-assoziierte Emissionswerte für diffuse VOC-Emissionen aus dem Illustrationstiefdruck**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete diffuse VOC-Emissionen	Prozentsatz (%) des Lösungsmittel-Inputs	< 2,5

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Tabelle 32

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Emissionen in Abgasen aus dem Illustrationstiefdruck**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	10–20

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

**1.14. BVT-Schlussfolgerungen für die Beschichtung von Holzoberflächen**

Die unten angegebenen Emissionswerte für die Beschichtung von Holzoberflächen sind mit den allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen in Abschnitt 1.1 assoziiert.

Tabelle 33

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Gesamtemissionen aus der Beschichtung von Holzoberflächen**

Parameter	Beschichtete Substrate	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete VOC-Gesamtemissionen	Flache Substrate	kg VOC/kg Feststoffzufuhr	< 0,1
	Nicht flache Substrate		< 0,25

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Alternativ zu den BVT-assoziierten Emissionswerten in Tabelle 33 können die beiden BVT-assoziierten Emissionswerte in Tabelle 34 und Tabelle 35 verwendet werden.

Tabelle 34

**BVT-assoziierte Emissionswerte für diffuse VOC-Emissionen aus der Beschichtung von Holzoberflächen**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Jahresmittelwert)
Anhand der Lösungsmittel-Massenbilanz berechnete diffuse VOC-Emissionen	Prozentsatz (%) des Lösungsmittel-Inputs	< 10

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 10.

Tabelle 35

**BVT-assoziierte Emissionswerte für VOC-Emissionen in Abgasen aus der Beschichtung von Holzoberflächen**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte (Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	5–20 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Für Anlagen, die BVT 16 Buchstabe c in Kombination mit einer Rohgasbehandlungstechnik anwenden, gilt für das Abgas des Konzentrators ein zusätzlicher BVT-assoziiertes Emissionswert von unter 50 mg C/Nm<sup>3</sup>.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 11.

2. BVT-SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DIE KONSERVIERUNG VON HOLZ UND HOLZERZEUGNISSEN MIT CHEMIKALIEN

2.1. **Umweltmanagementsysteme**

**BVT 30. Die zur Verbesserung der allgemeinen Umwelleistung besteht in der Einführung und Anwendung eines Umweltmanagementsystems (UMS), das alle Merkmale i bis xx von 1 sowie die folgenden spezifischen Merkmale aufweist:**

- i) Laufende Anpassung an die Neuentwicklungen bei Biozidprodukten und den damit verbundenen Rechtsvorschriften (z. B. Zulassung von Produkten gemäß der Biozidverordnung) im Hinblick auf die Anwendung der umweltfreundlichsten Verfahren.
- ii) Einbeziehung einer Lösungsmittel-Massenbilanz für die Behandlung mit Lösungsmitteln und Kreosot (siehe BVT 33 Buchstabe c).
- iii) Ermittlung und Auflistung aller für den Umweltschutz kritischen Prozesse und Einrichtungen zur Emissionsminderung (deren Ausfall Auswirkungen auf die Umwelt haben könnte) (siehe BVT 46 Buchstabe c). Die Liste der kritischen Einrichtungen wird laufend aktualisiert.
- iv) Aufnahme von Plänen zur Vermeidung und Bekämpfung von Leckagen und Verschüttungen, einschließlich Abfallmanagement-Leitlinien für den Umgang mit Abfällen aus der Bekämpfung von Verschüttungen (siehe BVT 46).
- v) Erfassung unbeabsichtigter Freisetzungen und Verschüttungen sowie Verbesserungspläne (Gegenmaßnahmen).

*Anmerkung*

Mit der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 wurde das Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS) eingerichtet, das ein Beispiel für ein Umweltmanagementsystem ist, das mit dieser BVT im Einklang steht.



*Anwendbarkeit*

Die Detailtiefe und der Grad an Formalisierung des Umweltmanagementsystems hängen in der Regel mit der Art, der Größe und der Komplexität der Anlage sowie dem Ausmaß ihrer potenziellen Umweltauswirkungen zusammen.

**2.2. Substitution schädlicher/gefährlicher Stoffe**

**BVT 31. Die zur Vermeidung oder Verringerung der Emissionen von PAK und/oder Lösungsmitteln besteht in der Verwendung wasserbasierter Holzschutzmittel.**

*Beschreibung*

Statt lösungsmittelbasierter Holzschutzmittel oder Kreosot werden wasserbasierte Holzschutzmittel verwendet. Wasser fungiert als Träger für die Biozide.

*Anwendbarkeit*

Die Anwendbarkeit kann aufgrund von Anforderungen an die Produktqualität oder von Spezifikationen eingeschränkt sein.

**BVT 32. Die zur Verringerung des mit dem Einsatz von Behandlungschemikalien verbundenen Umweltrisikos besteht in der Substitution der derzeit verwendeten Behandlungschemikalien durch weniger gefährliche Stoffe auf der Grundlage regelmäßiger (z. B. jährlicher) Kontrollen, um etwaige neu verfügbare, sicherere Alternativen zu ermitteln.**

*Anwendbarkeit*

Die Substitutionsmöglichkeiten können aufgrund von Anforderungen an die Produktqualität oder von Spezifikationen eingeschränkt sein.

**2.3. Ressourceneffizienz**

**BVT 33. Die zur Steigerung der Ressourceneffizienz und zur Verringerung der Umweltauswirkungen und Risiken, die mit dem Einsatz von Behandlungschemikalien verbunden sind, besteht in der Verringerung ihres Verbrauchs mithilfe aller folgenden Techniken.**

	Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Einsatz eines wirksamen Verfahrens zum Aufbringen von Holzschutzmitteln	Aufbringungsverfahren, bei denen das Holz in die Holzschutzmittellösung eingetaucht wird, sind wirksamer als z. B. Spritzverfahren. Der Wirkungsgrad von Vakuum-Verfahren (geschlossenes System) liegt bei annähernd 100 %. Bei der Auswahl des Aufbringungsverfahrens werden die Gebrauchsklasse und die erforderliche Eindringtiefe berücksichtigt.	Nur anwendbar bei neuen Anlagen oder wesentlichen Anlagenänderungen.
b)	Kontrolle und Optimierung des Verbrauchs der Behandlungschemikalien je nach spezifischer Endverwendung	Kontrolle und Optimierung des Verbrauchs der Behandlungschemikalien durch: a) Wiegen des Holzes/der Holzzerzeugnisse vor und nach dem Imprägnieren oder b) Bestimmung der Menge der Holzschutzmittellösung während des Imprägnierens und danach. Der Verbrauch der Behandlungschemikalien entspricht den Herstellerempfehlungen und führt nicht zur Überschreitung der Retentionsanforderungen (z. B. gemäß den Produktqualitätsstandards).	Allgemein anwendbar.

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
c)	Lösungsmittel-Massenbilanz	Mindestens einmal jährlich erfolgende Aufstellung des Inputs und Outputs organischer Lösungsmittel für Anlagen im Sinne von Anhang VII Teil 7 Nummer 2 der Richtlinie 2010/75/EU.	Gilt nur für Anlagen, in denen lösungsmittelbasierte Behandlungsmittel oder Kreosot verwendet werden.
d)	Messung und Anpassung der Holzfeuchte vor der Behandlung	Vor der Behandlung wird die Holzfeuchte gemessen (z. B. durch Messung des elektrischen Widerstands oder durch Wiegen) und erforderlichenfalls angepasst (z. B. durch weitere Trocknung des Holzes), um den Imprägnierprozess zu optimieren und die erforderliche Produktqualität zu gewährleisten.	Nur anwendbar, wenn Holz mit einem bestimmten Feuchtigkeitsgehalt benötigt wird.

#### 2.4. Lieferung, Lagerung und Handhabung von Behandlungsmitteln

**BVT 34. Die zur Verringerung der Emissionen aus der Lieferung, Lagerung und Handhabung von Behandlungsmitteln besteht in der Anwendung der Technik a oder b sowie aller der folgenden Techniken c bis f.**

Technik		Beschreibung
a)	Gaspindelung	Lösungsmittel- oder Kreosotdämpfe, die beim Befüllen im aufnehmenden Tank verdrängt werden, werden gesammelt und in den Tank oder Tankkraftwagen zurückgeführt, mit dem der flüssige Kraftstoff angeliefert wird.
b)	Auffangen verdrängter Luft	Lösungsmittel- oder Kreosotdämpfe, die beim Befüllen im aufnehmenden Tank verdrängt werden, werden gesammelt und einer Behandlungsanlage zugeführt, z. B. einem Aktivkohlefilter oder einer Anlage zur thermischen Nachverbrennung.
c)	Techniken zur Verringerung von Verdunstungsverlusten aufgrund der Erwärmung gelagerter Chemikalien	Wenn oberirdische Tanks Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind und dies zur Verdunstung von Lösungsmitteln und Kreosot, die darin gelagert sind, führen kann, werden die Tanks überdacht oder mit einer hellen Farbe versehen, um die Erwärmung der Lösungsmittel und des Kreosots zu verringern.
d)	Sicherung der Einlässe von Lagertanks	Die Einlässe von Lagertanks, die sich innerhalb des abgeschlossenen Bereichs mit Auffangwanne befinden, werden gesichert und abgesperrt, wenn sie nicht genutzt werden.
e)	Techniken für den Überlaufschutz beim Pumpen	Hierbei ist sicherzustellen, dass <ul style="list-style-type: none"> <li>— der Pumpetrieb überwacht wird;</li> <li>— im Falle größerer Mengen die Massentanks mit akustischen und/oder optischen Überlaufwarnsystemen und erforderlichenfalls mit Abschalt-systemen ausgestattet sind.</li> </ul>
f)	Geschlossene Lagerbehälter	Verwendung geschlossener Lagerbehälter für Behandlungsmitteln.

#### 2.5. Aufbereitung/Konditionierung von Holz

**BVT 35. Die zur Verringerung des Verbrauchs von Behandlungsmitteln und Energie sowie zur Senkung der Emissionen von Behandlungsmitteln besteht darin, die Holzbeschickung des Behälters zu optimieren und den Einschluss von Behandlungsmitteln durch eine Kombination der folgenden Techniken zu vermeiden.**

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Trennung des Holzes in den Paketen durch Abstandhalter	In regelmäßigen Abständen werden in den Holzpaketen Abstandhalter angebracht, um die Verteilung der Behandlungskemikalien im ganzen Paket und das Abtropfen nach der Behandlung zu erleichtern.	Allgemein anwendbar.
b)	Schrägstellung der Holzpakete in herkömmlichen horizontalen Behandlungsbehältern	Die Holzpakete werden im Behandlungsbehälter schräg gestellt, um die Verteilung der Behandlungskemikalien und das Abtropfen nach der Behandlung zu erleichtern.	Allgemein anwendbar.
c)	Verwendung kipper Druckimprägnierkessel	Der gesamte Behandlungsbehälter wird nach der Behandlung schräg gestellt, sodass überschüssige Behandlungskemikalien leicht abtropfen und vom Boden des Behälters zurückgewonnen werden können.	Nur anwendbar bei neuen Anlagen oder wesentlichen Anlagenänderungen.
d)	Optimierte Anordnung zugeschnittener Hölzer	Zugeschnittene Holzteile werden so angeordnet, dass der Einschluss von Behandlungskemikalien vermieden wird.	Allgemein anwendbar.
e)	Befestigung der Holzpakete	Die Holzpakete werden im Behandlungsbehälter befestigt, um Verschiebungen der Hölzer zu begrenzen, die die Struktur des Pakets verändern und die Wirksamkeit der Imprägnierung verringern könnten.	Allgemein anwendbar.
f)	Maximierung der Holzbeschickung	Der Behandlungsbehälter wird mit möglichst viel Holz beschickt, um ein optimales Verhältnis zwischen dem zu behandelnden Holz und den Behandlungskemikalien zu gewährleisten.	Allgemein anwendbar.

## 2.6. Aufbringungsprozess

**BVT 36. Die zur Vermeidung unbeabsichtigter Leckagen und Emissionen von Behandlungskemikalien bei Nichtdruckverfahren besteht in der Anwendung einer der folgenden Techniken.**

Technik	
a)	Doppelwandige Behandlungsbehälter mit automatischen Leckagedetektoren
b)	Einwandige Behandlungsbehälter mit ausreichend großen, holzschutzmittelbeständigen Auffang- und Schutzvorrichtungen und automatischen Leckagedetektoren

**BVT 37. Die zur Verringerung der Emissionen von Aerosolen aus der Behandlung von Holz und Holzzeugnissen mit wasserbasierten Chemikalien besteht darin, Spritzprozesse einzuhausen und den Overspray aufzufangen und zur Herstellung von Holzschutzlösungen wiederzuverwenden.**

**BVT 38. Die zur Vermeidung oder Verringerung der Emissionen von Behandlungskemikalien bei Druckprozessen (Autoklaven) besteht in der Anwendung aller folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung
a)	Prozesssteuerungen zur Verhinderung des Betriebs, wenn die Tür des Behandlungsbehälters nicht geschlossen und verriegelt ist.	Nach der Beschickung des Behandlungsbehälters und vor der Behandlung wird die Tür des Behandlungsbehälters geschlossen und verriegelt. Es sind Prozesssteuerungen vorhanden, die den Betrieb des Behandlungsbehälters verhindern, wenn die Tür nicht geschlossen und verriegelt ist.
b)	Prozesssteuerungen zur Verhinderung des Öffnens des Behandlungsbehälters, während er unter Druck steht und/oder mit Holzschutzmittellösung gefüllt ist	Die Prozesssteuerungen zeigen den Druck und den Flüssigkeitsstand im Behandlungsbehälter an. Sie verhindern, dass sich der Behandlungsbehälter öffnet, solange er noch unter Druck steht und/oder gefüllt ist.
c)	Kesselverschluss mit Auffangvorrichtung an der Tür des Behandlungsbehälters	Die Tür des Behandlungsbehälters ist mit einem Kesselverschluss mit Auffangvorrichtung versehen, um die Freisetzung von Flüssigkeiten zu verhindern, falls die Tür des Behandlungsbehälters in einem Notfall geöffnet werden muss (z. B. wenn die Türverriegelung nicht funktioniert). Dank des Kesselverschlusses mit Auffangvorrichtung kann die Tür teilweise geöffnet werden, um Druck abzulassen, wohingegen Flüssigkeiten nicht freigesetzt werden.
d)	Einsatz und Wartung von Sicherheitsventilen	Die Behandlungsbehälter sind mit Sicherheitsventilen ausgestattet, um die Behälter vor übermäßigem Druck zu schützen. Die aus den Ventilen austretenden Substanzen werden in einen Tank mit ausreichendem Fassungsvermögen geleitet. Die Sicherheitsventile werden regelmäßig (z. B. alle 6 Monate) auf Anzeichen von Korrosion, Verunreinigung oder unsachgemäßer Montage überprüft und je nach Bedarf gereinigt und/oder repariert.
e)	Begrenzung der Emissionen aus der Abluft der Vakuumpumpe in die Luft	Die aus den Druckbehältern abgesaugte Luft (d. h. die Abluft der Vakuumpumpe) wird behandelt (z. B. in einem Dampf-Flüssigkeitsabscheider).
f)	Verringerung der Emissionen in die Luft beim Öffnen des Behandlungsbehälters	Zwischen dem Entspannen und dem Öffnen des Behandlungsbehälters wird genügend Zeit für das Abtropfen und die Kondensation gelassen.
g)	Anwendung eines Nachvakuums, um überschüssige Behandlungskemikalien von der Oberfläche des behandelten Holzes zu entfernen	Um das Abtropfen zu vermeiden, wird im Behandlungsbehälter vor dem Öffnen ein Nachvakuum erzeugt, um überschüssige Behandlungskemikalien von der Oberfläche des behandelten Holzes zu entfernen. Die Anwendung eines Nachvakuums ist unter Umständen nicht erforderlich, wenn die Entfernung überschüssiger Behandlungskemikalien von der Oberfläche des behandelten Holzes durch ein geeignetes Vorvakuum (z. B. weniger als 50 mbar) sichergestellt wird.

**BVT 39. Die BVT zur Verringerung des Energieverbrauchs bei Druckprozessen (Autoklaven) besteht in der Anwendung einer variablen Pumpensteuerung.**

*Beschreibung*

Nach Erreichen des erforderlichen Arbeitsdrucks wird das Behandlungssystem auf eine Pumpe mit geringerem Leistungs- und Energieverbrauch umgestellt.

*Anwendbarkeit*

Die Anwendbarkeit kann bei Wechseldruckverfahren eingeschränkt sein.

**2.7. Konditionierung nach der Behandlung und Zwischenlagerung**

**BVT 40.** Die zur Vermeidung oder Verringerung der Kontamination des Bodens oder des Grundwassers bei der Zwischenlagerung von frisch behandeltem Holz besteht darin, nach der Behandlung eine ausreichende Abtropfzeit vorzusehen und das behandelte Holz erst dann aus dem abgeschlossenen Bereich mit Auffangwanne zu entfernen, wenn es als trocken angesehen wird.

*Beschreibung*

Damit die überschüssigen Behandlungschemikalien in den Behandlungsbehälter abtropfen können, werden das behandelte Holz/die behandelten Holzpakete nach der Behandlung ausreichend lange im abgeschlossenen Bereich mit Auffangwanne (z. B. oberhalb des Behandlungsbehälters oder über einer Abtropfunterlage) belassen, bevor sie in den der Behandlung nachgeschalteten Trocknungsbereich verbracht werden. Bevor das behandelte Holz/die behandelten Holzpakete den der Behandlung nachgeschalteten Trocknungsbereich dann wieder verlassen, werden sie beispielsweise mechanisch angehoben und mindestens 5 Minuten lang hängend getrocknet. Tropft keine Behandlungslösung mehr ab, wird das Holz als trocken angesehen.

**2.8. Abfallmanagement**

**BVT 41.** Die zur Verminderung der Menge der zu Abfälle, die zur Beseitigung verbracht werden, insbesondere gefährlicher Abfälle, besteht in der Anwendung der Techniken a und b und einer oder beider der Techniken c und d.

Technik		Beschreibung
a)	Entfernen von Ablagerungen vor der Behandlung	Ablagerungen (z. B. Holzstaub und Holzspäne) werden vor der Behandlung von der Oberfläche des Holzes/der Holzzeugnisse entfernt.
b)	Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wachsen und Ölen	Werden zur Imprägnierung Wachse oder Öle verwendet, werden überschüssige Wachse oder Öle aus dem Imprägnierprozess zurückgewonnen und wiederverwendet.
c)	Lieferung von Behandlungschemikalien als Massengut	Behandlungschemikalien werden in Tanks geliefert, um die Menge an Verpackungsmaterial zu verringern.
d)	Einsatz wiederverwendbarer Behälter	Für Behandlungschemikalien eingesetzte wiederverwendbare Behälter (z. B. Intermediate Bulk Container) werden zur Wiederverwendung an den Lieferanten zurückgeschickt.

**BVT 42.** Die zur Verringerung des Umweltrisikos im Zusammenhang mit dem Abfallmanagement besteht darin, Abfälle in geeigneten Behältern oder auf versiegelten Oberflächen zu lagern und gefährliche Abfälle getrennt in einem eigens dafür vorgesehenen witterungsgeschützten, abgeschlossenen Bereich mit Auffangwanne zu lagern.

**2.9. Überwachung**

**2.9.1. Emissionen in Gewässer**

**BVT 43.** Die besteht in der Überwachung von Schadstoffen im Abwasser und potenziell kontaminiertem Oberflächenabflusswasser vor Einleitung einer jeden Charge unter Anwendung der EN-Normen. Wenn keine EN-Normen verfügbar sind, besteht die in der Anwendung von ISO-Normen bzw. nationalen oder anderen internationalen Normen, die Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität gewährleisten.

Stoff/Parameter	Norm(en)
Biozide <sup>(1)</sup>	Je nach Zusammensetzung der Biozidprodukte sind eventuell EN-Normen verfügbar.
Cu <sup>(2)</sup>	Verschiedene EN-Normen verfügbar (z. B. EN ISO 11885, EN ISO 17294-2, EN ISO 15586)

Stoff/Parameter	Norm(en)
Lösungsmittel <sup>(3)</sup>	EN-Normen für einige Lösungsmittel verfügbar (z. B. EN ISO 15680)
PAK <sup>(4)</sup>	EN ISO 17993
Benzo(a)pyren <sup>(4)</sup>	EN ISO 17993
KW-Index	EN ISO 9377-2

<sup>(1)</sup> Spezifische Stoffe werden je nach Zusammensetzung der in dem Verfahren verwendeten Biozidprodukte überwacht.

<sup>(2)</sup> Eine Überwachung ist nur vorgesehen, wenn in dem Verfahren Kupferverbindungen verwendet werden.

<sup>(3)</sup> Eine Überwachung ist nur im Falle von Anlagen vorgesehen, in denen lösungsmittelbasierte Behandlungsmittel verwendet werden. Spezifische Stoffe werden je nach Lösungsmitteln, die in dem Verfahren verwendet werden, überwacht.

<sup>(4)</sup> Eine Überwachung ist nur im Falle von Anlagen vorgesehen, in denen zur Behandlung Kreosot verwendet wird.

### 2.9.2. Grundwasserqualität

**BVT 44. Die besteht in der Überwachung von Schadstoffen im Grundwasser mindestens einmal alle sechs Monate unter Anwendung der EN-Normen. Wenn keine EN-Normen verfügbar sind, besteht die in der Anwendung von ISO-Normen bzw. nationalen oder anderen internationalen Normen, die Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität gewährleisten.**

**Die Überwachungshäufigkeit kann auf der Grundlage einer Risikobewertung oder bei nachweislich ausreichend stabilen Schadstoffkonzentrationen (z. B. nach einem Zeitraum von vier Jahren) auf einmal alle zwei Jahre reduziert werden.**

Stoff/Parameter <sup>(1)</sup>	Norm(en)
Biozide <sup>(2)</sup>	Je nach Zusammensetzung der Biozidprodukte sind eventuell EN-Normen verfügbar.
As	Verschiedene EN-Normen verfügbar (z. B. EN ISO 11885, EN ISO 17294-2, EN ISO 15586)
Cu	
Cr	
Lösungsmittel <sup>(3)</sup>	EN-Normen für einige Lösungsmittel verfügbar (z. B. EN ISO 15680)
PAK	EN ISO 17993
Benzo(a)pyren	EN ISO 17993
KW-Index	EN ISO 9377-2

<sup>(1)</sup> Eine Überwachung ist nicht erforderlich, wenn der betreffende Stoff in dem Verfahren nicht verwendet wird und das Grundwasser nachweislich nicht mit diesem Stoff kontaminiert ist.

<sup>(2)</sup> Spezifische Stoffe werden je nach Zusammensetzung der Biozidprodukte überwacht, die in dem Verfahren verwendet werden bzw. wurden.

<sup>(3)</sup> Eine Überwachung ist nur im Falle von Anlagen vorgesehen, in denen lösungsmittelbasierte Behandlungsmittel verwendet werden. Spezifische Stoffe werden je nach Lösungsmitteln, die in dem Verfahren verwendet werden, überwacht.

2.9.3. Emissionen in Abgasen

**BVT 45. Die besteht in der Überwachung der Emissionen in Abgasen mindestens einmal jährlich unter Anwendung der EN-Normen. Wenn keine EN-Normen verfügbar sind, besteht die in der Anwendung von ISO-Normen bzw. nationalen oder anderen internationalen Normen, die Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität gewährleisten.**

Parameter	Verfahren	Norm(en)	Überwachung in Bezug auf
TVOC <sup>(1)</sup>	Konservierung von Holz und Holzzeugnissen unter Verwendung von Kreosot und lösungsmittelbasierten Behandlungskemikalien	EN 12619	BVT 49, BVT 51
PAK <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	Konservierung von Holz und Holzzeugnissen unter Verwendung von Kreosot	Keine EN-Norm verfügbar	BVT 51
NO <sub>x</sub> <sup>(3)</sup>	Konservierung von Holz und Holzzeugnissen unter Verwendung von Kreosot und lösungsmittelbasierten Behandlungskemikalien	EN 14792	BVT 52
CO <sup>(3)</sup>		EN 15058	

<sup>(1)</sup> Nach Möglichkeit werden die Messungen beim höchsten erwarteten Stand der Emissionen unter Normalbetrieb durchgeführt.

<sup>(2)</sup> Dazu gehören: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo(a)anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylen, Benzo(k)fluoranthren, Chrysen, Dibenzo(a,h)anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Naphthalen, Phenanthren und Pyren.

<sup>(3)</sup> Die Überwachung erstreckt sich nur auf Emissionen aus der thermischen Rohgasbehandlung.

2.10. Emissionen in den Boden und das Grundwasser

**BVT 46. Die zur Vermeidung oder Verringerung von Emissionen in den Boden und das Grundwasser besteht in der Anwendung aller folgenden Techniken.**

Technik	Beschreibung
a) Anlagen und Ausrüstungen in abgeschlossenen Bereichen/mit Auffangvorrichtung	<p>Die Teile der Anlage, in denen Behandlungskemikalien gelagert oder gehandhabt werden, d. h. die Bereiche für die Lagerung der Behandlungskemikalien, die Behandlung selbst, die Konditionierung nach der Behandlung und die Zwischenlagerung (einschließlich Behandlungsbehälter, Arbeitsbehälter, Entlade-/Ausziehvorrichtungen, Abtropf-/Trocknungsbereich, Kühlbereich), die Rohrleitungen für die Behandlungskemikalien sowie die Kreosot(wieder)aufbereitungsanlagen befinden sich in abgeschlossenen Bereichen/sind mit Auffangvorrichtungen ausgestattet. Die abgeschlossenen Bereiche und Auffangvorrichtungen haben undurchlässige Oberflächen, sind gegen Behandlungskemikalien beständig und verfügen über eine ausreichende Kapazität für das Auffangen und die Aufbewahrung der in der Anlage gehandhabten oder gelagerten Mengen.</p> <p>In einzelnen Bereichen können auch Abtropfwannen (aus gegen die Behandlungskemikalien beständigen Materialien) verwendet werden, um Behandlungskemikalien zu sammeln und zurückzugewinnen, die bei kritischen Einrichtungen oder Prozessen (d. h. Ventile, Ein-/Auslässe von Lagertanks, Behandlungsbehälter, Arbeitsbehälter, Entlade-/Ausziehbereich, Handhabung von frisch behandeltem Holz, Kühl-/Trocknungsbereich) abgetropft oder ausgelaufen sind oder verschüttet wurden.</p> <p>Die Flüssigkeiten in den abgeschlossenen Bereichen und Auffangvorrichtungen werden gesammelt, um die Behandlungskemikalien zwecks Wiederverwendung im Behandlungssystem zurückzugewinnen.</p>

Technik		Beschreibung
b)	Undurchlässiger Boden	Der Boden von Flächen, die nicht abgeschlossen/mit einer Auffangvorrichtung versehen sind und wo es dazu kommen kann, dass Behandlungskemikalien abtropfen, auslaufen oder verschüttet, unbeabsichtigt freigesetzt oder ausgewaschen werden, sind für die betreffenden Stoffe undurchlässig (z. B. Lagerung von behandeltem Holz auf undurchlässigem Boden, falls dies für das verwendete Holzschutzmittel in der nach der Biozidverordnung erteilten Zulassung vorgeschrieben ist). Die Flüssigkeiten auf dem Boden werden gesammelt, um die Behandlungskemikalien zwecks Wiederverwendung im Behandlungssystem zurückzugewinnen. Der im Sammelsystem anfallende Schlamm wird als gefährlicher Abfall entsorgt.
c)	Warnsysteme für als „kritisch“ eingestufte Einrichtungen	„Kritische“ Einrichtungen (siehe BVT 30) sind mit Warnsystemen ausgestattet, die Fehlfunktionen anzeigen.
d)	Vermeidung und Erkennung von Leckagen aus unterirdischen Lagern und Rohrleitungen für schädliche/gefährliche Stoffe und Führen von Aufzeichnungen	Es werden möglichst wenige unterirdische Komponenten eingesetzt. Wenn zur Lagerung schädlicher/gefährlicher Stoffe unterirdische Komponenten zum Einsatz kommen, werden sekundäre Auffangvorrichtungen (z. B. eine zweite Wand) vorgesehen. Unterirdische Komponenten sind mit Leckagedektoren ausgestattet. Es wird eine risikobasierte und regelmäßige Überwachung der unterirdischen Lager und der Rohrleitungen durchgeführt, um mögliche Leckagen zu ermitteln; falls erforderlich, wird die Leckage repariert.“ Über Vorkommnisse, die eine Verunreinigung des Bodens und/oder des Grundwassers verursachen können, werden Aufzeichnungen geführt.
e)	Regelmäßige Inspektion und Wartung von Anlagen und Ausrüstungen	Die Anlagen und Ausrüstungen werden regelmäßig inspiziert und gewartet, um ihr einwandfreies Funktionieren zu gewährleisten; dazu gehört insbesondere die Prüfung der Unversehrtheit und/oder der Dichtheit von Ventilen, Pumpen, Rohren, Tanks, Druckbehältern, Abtropfwannen und Auffangvorrichtungen sowie das ordnungsgemäße Funktionieren der Warnsysteme.
f)	Techniken zur Vermeidung von Kreuz-kontamination	Eine Kreuzkontamination (d. h. die Kontamination von Anlagenteilen, die normalerweise nicht mit Behandlungskemikalien in Berührung kommen) wird durch Anwendung folgender geeigneter Techniken vermieden: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Auslegung der Abtropfwannen in einer Weise, dass Gabelstapler nicht mit potenziell kontaminierten Oberflächen der Abtropfwannen in Berührung kommen können;</li> <li>— Auslegung der Maschinen, mit denen das behandelte Holz aus dem Behandlungsbehälter entladen wird, in einer Weise, dass die Übertragung von Behandlungskemikalien vermieden wird;</li> <li>— Einsatz eines Kransystems für die Handhabung von behandeltem Holz;</li> <li>— Einsatz eigener Transportfahrzeuge ausschließlich für potenziell kontaminierte Bereiche;</li> <li>— Beschränkung des Zugang zu potenziell kontaminierten Bereichen;</li> <li>— Benutzung von Gitterrostlaufstegen.</li> </ul>



## 2.11. Emissionen in das Wasser und Abwassermanagement

**BVT 47. Die BVT zur Vermeidung oder, wo dies nicht machbar ist, zur Verminderung von Emissionen in das Wasser sowie zur Verringerung des Wasserverbrauchs besteht in der Anwendung aller folgenden Techniken.**

	Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Techniken zur Vermeidung der Kontamination von Niederschlags- und Oberflächenabflusswasser	<p>Niederschlags- und Oberflächenabflusswasser wird von Bereichen, in denen Behandlungsmittel gelagert oder gehandhabt werden oder frisch behandeltes Holz gelagert wird, sowie von kontaminiertem Wasser getrennt gehalten. Dies wird durch Anwendung mindestens folgender Techniken erreicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Abflurrinnen und/oder Bordsteinumrandung der Anlage;</li> <li>— Überdachung mit Dachrinne in Bereichen, in denen Behandlungsmittel gelagert oder gehandhabt werden (d. h. Bereiche für die Lagerung von Behandlungsmitteln, die Behandlung selbst, die Konditionierung nach der Behandlung und die Zwischenlagerung, Rohrleitungen für Behandlungsmittel, Kreosot(wieder)aufbereitungsanlagen);</li> <li>— Witterungsschutz (z. B. Dach, Planen) für die Lagerung von behandeltem Holz, falls die nach der Biozidverordnung erteilte Zulassung für das verwendete Holzschutzmittel dies vorschreibt.</li> </ul>	Bei bestehenden Anlagen können die Möglichkeiten für Abflurrinnen und Bordsteinumrandungen durch die Größe des Anlagenbereichs eingeschränkt sein.
b)	Sammlung von potenziell kontaminiertem Oberflächenabflusswasser	Oberflächenabflusswasser aus Bereichen, die potenziell mit Behandlungsmitteln kontaminiert sind, wird getrennt gesammelt. Die Einleitung des gesammelten Abwassers erfolgt erst nach Ergreifung geeigneter Maßnahmen, z. B. Überwachung (siehe BVT 43), Behandlung (siehe BVT 47 Buchstabe e), Wiederverwendung (siehe BVT 47 Buchstabe c).	Allgemein anwendbar.
c)	Verwendung von potenziell kontaminiertem Oberflächenabflusswasser	Nach der Sammlung wird potenziell kontaminiertes Oberflächenabflusswasser zur Herstellung wasserbasierter Holzschutzlösungen verwendet.	Nur in Anlagen anwendbar, in denen wasserbasierte Behandlungsmittel verwendet werden. Die Anwendbarkeit kann durch die Qualitätsanforderungen im Hinblick auf die geplante Verwendung eingeschränkt sein.
d)	Wiederverwendung von Reinigungswasser	Für das Waschen von Anlagen und Behältern verwendetes Wasser wird zurückgewonnen und bei der Herstellung wasserbasierter Holzschutzlösungen wiederverwendet.	Nur in Anlagen anwendbar, in denen wasserbasierte Behandlungsmittel verwendet werden.
e)	Behandlung von Abwasser	Wenn eine Kontamination des gesammelten Oberflächenabflusswassers und/oder des Reinigungswassers festgestellt wird oder zu erwarten ist und die Nutzung dieses Wassers nicht möglich ist, wird das Abwasser in einer geeigneten Abwasserbehandlungsanlage (inner- oder außerhalb des Standorts) behandelt.	Allgemein anwendbar.

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
f)	Entsorgung als gefährlicher Abfall	Wenn eine Kontamination des gesammelten Oberflächenabflusswassers und/oder Reinigungswassers festgestellt wird oder zu erwarten ist und die Behandlung oder Nutzung dieses Wassers nicht möglich ist, wird das gesammelte Oberflächenabflusswasser und/oder Reinigungswasser als gefährlicher Abfall entsorgt.	Allgemein anwendbar.

**BVT 48.** Die zur Verringerung der Emissionen aus der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Kreosot in das Wasser besteht darin, die beim Entspannen und Absaugen anfallenden Kondensate aus dem Behandlungsbehälter und aus der Kreosot(wieder)aufbereitung zu sammeln und sie entweder vor Ort mit einem Aktivkohle- oder Sandfilter zu behandeln oder als gefährlichen Abfall zu entsorgen.

#### Beschreibung

Kondensate werden gesammelt, setzen sich ab und werden in einem Aktivkohle- oder Sandfilter behandelt. Das aufbereitete Wasser wird entweder wiederverwendet (geschlossener Kreislauf) oder in die öffentliche Kanalisation eingeleitet. Alternativ können die gesammelten Kondensate als gefährlicher Abfall entsorgt werden.

#### 2.12. Emissionen in die Luft

**BVT 49.** Die zur Verringerung der VOC-Emissionen aus der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit lösungsmittelbasierten Behandlungskemikalien in die Luft besteht darin, die emittierenden Anlagen oder Prozesse einzuhausen und die Rohgase abzusaugen und in ein Behandlungssystem zu leiten (siehe Techniken in 51).

**BVT 50.** Die zur Verringerung von Emissionen organischer Verbindungen und von Geruchsemissionen aus der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Kreosot in die Luft besteht in der Verwendung von Imprägnierölen mit geringer Flüchtigkeit, d. h. von Kreosot vom Typ C anstelle von Typ B.

#### Anwendbarkeit

Kreosot vom Typ C ist in kaltem Klima möglicherweise nicht einsetzbar.

**BVT 51.** Die zur Verringerung der Emissionen organischer Verbindungen aus der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Kreosot in die Luft besteht darin, emittierende Anlagenteile oder Prozesse (z. B. Lagertanks und Imprägnierbehälter, Entspannung, Kreosotwiederaufbereitung) einzuhausen, die Rohgase abzusaugen und eine oder eine Kombination der folgenden Behandlungstechniken anzuwenden.

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Thermische Nachverbrennung	Siehe BVT 15 Buchstabe i. Abwärme kann mit Wärmetauschern zurückgewonnen werden.	Allgemein anwendbar.
b)	Einleitung von Rohgasen in eine Feuerungsanlage	Die Rohgase werden ganz oder teilweise als Feuerungsluft und Zusatzbrennstoff in eine Feuerungsanlage (einschließlich Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen)) geleitet und für die Dampf- und/oder Stromerzeugung verwendet.	Nicht anwendbar für Rohgase, die in Artikel 59 Absatz 5 der IE-Richtlinie genannte Stoffe enthalten. Die Anwendbarkeit kann aus Sicherheitsgründen eingeschränkt sein.

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
c)	Adsorption unter Verwendung von Aktivkohle	Organische Verbindungen werden auf der Oberfläche von Aktivkohle adsorbiert. Adsorbierte Verbindungen können anschließend zur Wiederverwendung oder Entsorgung desorbiert werden, z. B. mit Dampf (häufig am Standort), und das Adsorptionsmittel wird wiederverwendet.	Allgemein anwendbar.
d)	Absorption unter Verwendung einer geeigneten Flüssigkeit	Verwendung einer geeigneten Flüssigkeit zur Entfernung von Schadstoffen aus den Rohgasen durch Absorption, insbesondere lösliche Verbindungen.	Allgemein anwendbar.
e)	Kondensation	Technik zur Beseitigung organischer Verbindungen durch Absenkung der Temperatur unter ihre Taupunkte, sodass sich die Dämpfe verflüssigen. Je nach erforderlichem Betriebstemperaturbereich gibt es unterschiedliche Kühlmittel, z. B. Kühlwasser, gekühltes Wasser (Temperatur in der Regel um die 5 °C), Ammoniak oder Propan. Die Kondensation wird in Kombination mit einer anderen Minderungstechnik angewandt.	Die Anwendbarkeit kann dort eingeschränkt sein, wo der Energieaufwand für eine Rückgewinnung durch einen niedrigen VOC-Gehalt übermäßig hoch ist.

Tabelle 36

**BVT-assozierte Emissionswerte für TVOC- und PAK-Emissionen in Abgasen aus der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Kreosot und/oder lösungsmittelbasierten Behandlungskemikalien**

Parameter	Einheit	Verfahren	BVT-assozierte Emissionswerte (Mittelwert über den Probenahmezeitraum)
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	Kreosotbehandlung und lösungsmittelbasierte Behandlung	< 4–20
PAK	mg/Nm <sup>3</sup>	Kreosotbehandlung	< 1 (¹)

(¹) Der BVT-assozierte Emissionswert bezieht sich auf die folgenden PAK-Verbindungen zusammengenommen: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo(a)anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylen, Benzo(k)fluoranthren, Chrysen, Dibenzo(a,h)anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Naphthalen, Phenanthren und Pyren.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 45.

**BVT 52. Die zur Verringerung von NO<sub>x</sub>-Emissionen in Abgasen unter gleichzeitiger Begrenzung von CO-Emissionen aus der thermischen Behandlung von Rohgasen aus der Konservierung von Holz und Holzzeugnissen mit Kreosot und/oder lösungsmittelbasierten Behandlungskemikalien besteht in der Anwendung der Technik a oder beider der folgenden Techniken.**

Technik		Beschreibung	Anwendbarkeit
a)	Optimierung der Bedingungen für die thermische Behandlung (Konzeption und Betrieb)	Siehe BVT 17 Technik a	Die Anwendbarkeit der Konzeption kann bei bestehenden Anlagen eingeschränkt sein.

	Technik	Beschreibung	Anwendbarkeit
b)	Verwendung von Low-NO <sub>x</sub> -Brennern	Siehe BVT 17 Buchstabe b.	Bei bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit aufgrund von konzeptionellen und/oder betriebsbedingten Beschränkungen eingeschränkt sein.

Tabelle 37

**BVT-assoziierte Emissionswerte für NO<sub>x</sub>-Emissionen in Abgasen und indikative Emissionswerte für CO-Emissionen in Abgasen aus der thermischen Rohgasbehandlung bei der Konservierung von Holz und Holzzerzeugnissen mit Kreosot und/oder lösungsmittelbasierten Behandlungskemikalien in die Luft**

Parameter	Einheit	BVT-assoziierte Emissionswerte <sup>(1)</sup> (Mittelwert über den Probenahmezeitraum)	Indikative Emissionswerte <sup>(1)</sup> (Mittelwert über den Probenahmezeitraum)
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	20–130	keine indikativen Werte
CO		keine BVT-assoziierten Emissionswerte	20–150

<sup>(1)</sup> Die BVT-assoziierten Emissionswerte und die indikativen Werte gelten nicht, wenn Rohgase in eine Feuerungsanlage geleitet werden.

Angaben zur entsprechenden Überwachung enthält die BVT 45.

### 2.13. Lärm

**BVT 53. Die zur Vermeidung oder, falls dies nicht möglich ist, zur Verringerung von Lärmemissionen besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken.**

Technik	
<b>Lagerung und Handhabung von Rohstoffen</b>	
a)	Errichtung von Lärmschutzwänden und Nutzung/Optimierung der lärmdämmenden Wirkung von Gebäuden
b)	Vollständige oder teilweise Einhausung von lärmintensiven Betriebsvorgängen
c)	Einsatz geräuscharmer Fahrzeuge/Transportsysteme
d)	Lärmschutzmaßnahmen (z. B. verbesserte Inspektion und Wartung der Anlagen, Schließen von Türen und Fenstern)
<b>Künstliche Trocknung</b>	
e)	Lärminderungsmaßnahmen für Ventilatoren

#### Anwendbarkeit

Die Anwendbarkeit ist auf die Fälle beschränkt, in denen eine Lärmbelastung an sensiblen Standorten zu erwarten ist und/oder nachgewiesen wurde.