

Dieses Dokument ist lediglich eine Dokumentationshilfe, für deren Richtigkeit die Organe der Union keine Gewähr übernehmen

► B

DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS DER KOMMISSION

vom 28. Februar 2012

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 Eisen- und Stahlerzeugung

(Bekanntgegeben unter Aktenzeichen C(2012) 903)

(Text von Bedeutung für den EWR)

(2012/135/EU)

(ABl. L 70 vom 8.3.2012, S. 63)

Berichtigt durch:

► C1 Berichtigung, ABl. L 333 vom 5.12.2012, S. 48 (2012/135/EU)



DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS DER KOMMISSION

vom 28. Februar 2012

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 Eisen- und Stahlerzeugung

(Bekanntgegeben unter Aktenzeichen C(2012) 903)

(Text von Bedeutung für den EWR)

(2012/135/EU)

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) ⁽¹⁾, insbesondere auf Artikel 13 Absatz 5,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Gemäß Artikel 13 Absatz 1 der Richtlinie 2010/75/EU organisiert die Kommission einen Informationsaustausch über Industrieemissionen zwischen der Kommission, den Mitgliedstaaten, den betreffenden Industriezweigen und den Nichtregierungsorganisationen, die sich für den Umweltschutz einsetzen, um die Erstellung von Merkblättern über die besten verfügbaren Techniken (BVT-Merkblätter) gemäß Artikel 3 Nummer 11 der Richtlinie zu erleichtern.
- (2) Gemäß Artikel 13 Absatz 2 der Richtlinie 2010/75/EU geht es bei dem Informationsaustausch um die Leistungsfähigkeit der Anlagen und Techniken in Bezug auf Emissionen, gegebenenfalls ausgedrückt als kurz- und langfristige Mittelwerte sowie assoziierte Referenzbedingungen, Rohstoffverbrauch und Art der Rohstoffe, Wasserverbrauch, Energieverbrauch und Abfallerzeugung, um angewandte Techniken, zugehörige Überwachung, medienübergreifende Auswirkungen, wirtschaftliche Tragfähigkeit und technische Durchführbarkeit sowie Entwicklungen bei diesen Aspekten sowie um beste verfügbare Techniken und Zukunftstechniken, die nach der Prüfung der in Artikel 13 Absatz 2 Buchstaben a und b der Richtlinie aufgeführten Aspekte ermittelt worden sind.
- (3) „BVT-Schlussfolgerungen“ nach der Begriffsbestimmung in Artikel 3 Nummer 12 der Richtlinie 2010/75/EU sind der wichtigste Bestandteil der BVT-Merkblätter, der die Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken, ihre Beschreibung, Informationen zur Bewertung ihrer Anwendbarkeit, die mit den besten verfügbaren Techniken assoziierten Emissionswerte, die dazugehörigen Überwachungsmaßnahmen, die dazugehörigen Verbrauchswerte sowie gegebenenfalls einschlägige Standortsanierungsmaßnahmen enthält.
- (4) Gemäß Artikel 14 Absatz 3 der Richtlinie 2010/75/EU dienen die BVT-Schlussfolgerungen als Referenzdokument für die Festlegung der Genehmigungsaufgaben für unter Kapitel 2 der Richtlinie fallende Anlagen.

⁽¹⁾ ABl. L 334 vom 17.12.2010, S. 17.

▼B

- (5) Gemäß Artikel 15 Absatz 3 der Richtlinie 2010/75/EU legt die zuständige Behörde Emissionsgrenzwerte fest, mit denen sichergestellt wird, dass die Emissionen unter normalen Betriebsbedingungen die mit den besten verfügbaren Techniken assoziierten Emissionswerte, wie sie in den Beschlüssen über die BVT-Schlussfolgerungen gemäß Artikel 13 Absatz 5 der Richtlinie festgelegt sind, nicht überschreiten.
- (6) Gemäß Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie 2010/75/EU dürfen Ausnahmeregelungen zur Abweichung von Artikel 15 Absatz 3 nur angewandt werden, wenn die Erreichung der Emissionswerte aufgrund des geografischen Standorts, der lokalen Umweltbedingungen oder der technischen Merkmale der betroffenen Anlage gemessen am Umweltnutzen zu unverhältnismäßig höheren Kosten führen würde.
- (7) Gemäß Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 2010/75/EU stützen sich die Überwachungsauflagen gemäß Artikel 14 Absatz 1 Buchstabe c auf die in den BVT-Schlussfolgerungen beschriebenen Überwachungsergebnisse.
- (8) Gemäß Artikel 21 Absatz 3 der Richtlinie 2010/75/EU überprüft die zuständige Behörde innerhalb von vier Jahren nach der Veröffentlichung von Beschlüssen über BVT-Schlussfolgerungen alle Genehmigungsauflagen, bringt sie erforderlichenfalls auf den neuesten Stand und stellt sicher, dass die betreffende Anlage diese Genehmigungsauflagen einhält.
- (9) Mit Beschluss der Kommission vom 16. Mai 2011 zur Einrichtung eines Forums für den Informationsaustausch gemäß Artikel 13 der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen⁽¹⁾ wurde ein Forum aus Vertretern der Mitgliedstaaten, der betreffenden Industriezweige und der sich für den Umweltschutz einsetzenden Nichtregierungsorganisationen eingesetzt.
- (10) Gemäß Artikel 13 Absatz 4 der Richtlinie 2010/75/EU hat die Kommission am 13. September 2011 die Stellungnahme⁽²⁾ des Forums zu dem vorgeschlagenen Inhalt des BVT-Merkblatts für die Eisen- und Stahlerzeugung eingeholt und diese Stellungnahme öffentlich zugänglich gemacht.
- (11) 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 BVT-Schlussfolgerungen für die Eisen- und Stahlerzeugung sind im Anhang dieses Beschlusses dargestellt.

Artikel 2

Dieser Beschluss ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

⁽¹⁾ ABl. C 146 vom 17.5.2011, S. 3.

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=ied_art_13_forum/opinions_article

*ANHANG***BVT-SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DIE EISEN- UND STAHLERZEUGUNG**

ANWENDUNGSBEREICH

ALLGEMEINE HINWEISE

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

- 1.1 Allgemeine BVT-Schlussfolgerungen
 - 1.1.1 Umweltmanagementsysteme
 - 1.1.2 Energiemanagement
 - 1.1.3 Materialmanagement
 - 1.1.4 Management von Prozessrückständen wie Nebenprodukten und Abfällen
 - 1.1.5 Diffuse Staubemissionen aus der Materiallagerung, der Handhabung und dem Transport von Rohmaterialien und (Zwischen-) Produkten
 - 1.1.6 Wasser- und Abwasserbewirtschaftung
 - 1.1.7 Überwachung
 - 1.1.8 Stilllegung
 - 1.1.9 Lärm
- 1.2 BVT-Schlussfolgerungen für Sinteranlagen
- 1.3 BVT-Schlussfolgerungen für Pelletieranlagen
- 1.4 BVT-Schlussfolgerungen für Kokereien
- 1.5 BVT-Schlussfolgerungen für Hochöfen
- 1.6 BVT-Schlussfolgerungen für die Sauerstoffblasstahlerzeugung einschließlich Gießen
- 1.7 BVT-Schlussfolgerungen für die Elektrostahlerzeugung einschließlich Gießen

▼ B

ANWENDUNGSBEREICH

Diese BVT-Schlussfolgerungen beziehen sich auf die folgenden, in Anhang I der Richtlinie 2010/75/EU genannten Tätigkeiten:

- Tätigkeit 1.3: Erzeugung von Koks
- Tätigkeit 2.1: Rösten oder Sintern von Metallerz einschließlich sulfidischer Erze
- Tätigkeit 2.2: Herstellung von Roheisen oder Stahl (Primär- oder Sekundärschmelzung) einschließlich Stranggießen mit einer Kapazität von mehr als 2,5 t pro Stunde

Die BVT-Schlussfolgerungen umfassen insbesondere folgende Prozesse:

- Verladung, Entladung und Transport der Rohstoffe (Schüttgüter)
- Mischen der Rohstoffe
- Sintern und Pelletieren von Eisenerz
- Herstellung von Koks aus Kokskohle
- Erzeugung von flüssigem Roheisen im Hochofen einschließlich Schlackenbehandlung
- Erzeugung und Frischen von Stahl im Sauerstoffblaskonverter einschließlich vorgelagerter Pfannenentschwefelung und nachgelagerter Pfannenmetallurgie und Schlackenbehandlung
- Erzeugung von Stahl im Elektrolichtbogenofen einschließlich nachgelagerter Pfannenmetallurgie und Schlackenbehandlung
- Stranggießen (Dünnbrammen-/Dünbandgießen und Gießen von Blechen (endkonturnahes Gießen))

Diese BVT-Schlussfolgerungen behandeln nicht die folgenden Tätigkeiten:

- die Herstellung von Kalk in Öfen, die im BVT-Merkblatt für die Zement-, Kalk- und Magnesiumoxidindustrie (CLM) behandelt wird
- die Aufbereitung von Stäuben zur Rückgewinnung von Nichteisenmetallen (z. B. Staub aus Elektrolichtbogenöfen) und die Herstellung von Eisenlegierungen, die im BVT-Merkblatt für die Nichteisenmetallindustrie (NFM) behandelt werden
- Schwefelsäureanlagen in Kokereien, die im BVT-Merkblatt für die Herstellung anorganischer Grundchemikalien: Ammoniak, Säuren und Düngemittel (LVIC-AAF) behandelt werden.

Folgende andere Merkblätter sind für die in diesen BVT-Schlussfolgerungen behandelten Tätigkeiten relevant:

BVT-Merkblatt	Tätigkeit
BVT-Merkblatt für Großfeuerungsanlagen (LCP)	Feuerungsanlagen mit einer Feuerungsleistung von 50 MW und mehr
BVT-Merkblatt für die Eisenmetallverarbeitung (FMP)	Nachgelagerte Prozesse der Stahlerzeugung wie Walzen, Beizen, Beschichten usw.
	Stranggießen zum Dünnbrammen-/Dünbandgießen und Gießen von Blechen (endkonturnahes Gießen)

▼ B

BVT-Merkblatt	Tätigkeit
BVT-Merkblatt für Emissionen aus der Lagerung (EFS)	Lagerung und Transport
BVT-Merkblatt für industrielle Kühlsysteme (ICS)	Kühlsysteme
Allgemeine Überwachungsgrundsätze	Überwachung der Emissions- und Verbrauchswerte
BVT-Merkblatt für Energieeffizienz (ENE)	Allgemeine Energieeffizienz
BVT-Merkblatt zu ökonomischen und medienübergreifenden Effekten (ECM)	Ökonomische und medienübergreifende Effekte von Techniken

Die in diesen BVT-Schlussfolgerungen aufgelisteten und beschriebenen Techniken sind weder normativ noch erschöpfend. Es können andere Techniken eingesetzt werden, die mindestens ein gleiches Umweltschutzniveau gewährleisten.

ALLGEMEINE HINWEISE

Die mit BVT assoziierten Umweltleistungswerte werden nicht als einzelne Werte, sondern als Bandbreiten angegeben. Eine Bandbreite kann die Unterschiede innerhalb eines bestimmten Anlagentyps widerspiegeln (z. B. Unterschiede in Grad/Reinheit und Qualität des Endprodukts, Unterschiede in Design, Konstruktion, Größe und Kapazität der Anlage), die bei der Anwendung von BVT zu unterschiedlichen Umweltleistungen führen.

ANGABE DER MIT BVT ASSOZIIERTEN EMISSIONSWERTE (engl. BAT-ASSOCIATED EMISSION LEVELS, kurz: BAT-AEL)

In diesen BVT-Schlussfolgerungen werden BAT-AEL für Luftemissionen angegeben als:

- Masse der emittierten Stoffe pro Volumen der Abgase, bezogen auf das Abgasvolumen im Normzustand (273,15 K, 101,3 kPa) nach Abzug des Wasserdampfgehalts, angegeben in den Einheiten g/Nm³, mg/Nm³, µg/Nm³ oder ng/Nm³
- Masse der emittierten Stoffe pro Masseinheit von hergestellten oder verarbeiteten Produkten (Verbrauchs- oder Emissionsfaktoren), angegeben in den Einheiten kg/t, g/t, mg/t oder µg/t.

und BAT-AEL für Emissionen ins Abwasser werden angegeben als:

- Masse der emittierten Stoffe pro Abwassermenge, angegeben in den Einheiten g/l, mg/l oder µg/l.

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke dieser BVT-Schlussfolgerungen gelten folgende Begriffsbestimmungen:

- „neue Anlage“: eine Anlage, die nach der Veröffentlichung dieser BVT-Schlussfolgerungen auf dem Betriebsgelände neu errichtet wurde oder die eine bestehende Anlage auf dem bestehenden Fundament nach der Veröffentlichung dieser BVT-Schlussfolgerungen vollständig ersetzt.
- „bestehende Anlage“: eine Anlage, die keine neue Anlage ist
- „NO_x“: die Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂), angegeben als NO₂
- „SO_x“: die Summe von Schwefeldioxid (SO₂) und Schwefeltrioxid (SO₃), angegeben als SO₂

▼B

— „HCl“: alle gasförmigen Chloride, angegeben als HCl

— „HF“: alle gasförmigen Fluoride, angegeben als HF

1.1 Allgemeine BVT-Schlussfolgerungen

Sofern nicht anders angegeben, sind die in diesem Abschnitt genannten BVT-Schlussfolgerungen allgemein anwendbar.

Die in den Abschnitten 1.2 – 1.7 beschriebenen prozessspezifischen BVT gelten ergänzend zu den allgemeinen BVT, die in diesem Abschnitt beschrieben werden.

1.1.1 Umweltsystem

1. Die BVT besteht darin, ein Umweltmanagementsystem (UMS) einzurichten und anzuwenden, das alle folgenden Merkmale aufweist:

- I. Engagement der Betriebsleitung, einschließlich des Führungsstabs;
- II. Festlegung einer Umweltpolitik durch die Betriebsleitung, die eine ständige Verbesserung der Anlage beinhaltet;
- III. Planung und Festlegung der notwendigen Verfahrensabläufe, Ziele und Vorgaben, in Verbindung mit der Finanzplanung und Investitionen;
- IV. Umsetzung der Verfahrensabläufe unter besonderer Beachtung von:
 - i. Organisationsstruktur und Verantwortlichkeit
 - ii. Schulung, Problembewusstsein und Kompetenz
 - iii. Kommunikation
 - iv. Einbeziehung der Arbeitnehmer
 - v. Dokumentation
 - vi. effiziente Prozesssteuerung
 - vii. Wartungsroutinen
 - viii. Notfallvorsorge und -maßnahmen
 - ix. Sicherstellung der Einhaltung der Umweltvorschriften;
- V. Leistungsüberwachung und Einleitung von Abhilfemaßnahmen, mit besonderem Augenmerk auf:
 - i. Anlagenüberwachung und Messung (siehe auch das Referenzdokument über die Allgemeinen Überwachungsgrundsätze)
 - ii. Korrektur- und Vorsorgemaßnahmen
 - iii. Führen und Aufbewahren von Aufzeichnungen
 - iv. unabhängige (soweit möglich) interne und externe Betriebsprüfungen, um festzustellen, ob das UMS den vorgesehenen Regelungen entspricht, ordnungsgemäß eingeführt wurde und aufrechterhalten wird;
- VI. Überprüfung des UMS und seiner fortdauernder Eignung, Angemessenheit und Wirksamkeit durch die Betriebsleitung;
- VII. Verfolgung der Entwicklung umweltfreundlicherer Technologien;
- VIII. Berücksichtigung der Umweltfolgen einer letztendlichen Stilllegung bereits in der Planungsphase einer neuen Anlage und während ihrer gesamten Nutzungsdauer;
- IX. regelmäßige Anwendung von Branchenkennzahlen (Benchmarks).

▼ B**Anwendbarkeit**

Der Umfang (z. B. der Detaillierungsgrad) und die Art des UMS (z. B. standardisiert oder nicht-standardisiert) wird im Allgemeinen von der Art, Größe und Komplexität der Anlage und dem Spektrum ihrer möglichen Umweltauswirkungen abhängen.

1.1.2 Energiemanagement

2. Die BVT besteht darin, den thermischen Energieverbrauch durch die Nutzung einer Kombination der folgenden Techniken zu senken:

- I. verbesserte und optimierte Systeme, um eine reibungslose und stabile Prozessführung, nahe an den Sollwerten der Prozessparameter, zu erreichen durch die Nutzung einer
 - i. Optimierung der Prozesssteuerung einschließlich computerbasierter automatischer Kontrollsysteme
 - ii. modernen, gravimetrischen Zufuhr von festen Brennstoffen
 - iii. Vorwärmung, soweit dies im Rahmen der bestehenden Anlagenkonfiguration möglich ist.
- II. Rückgewinnung von Überschusswärme aus den Verfahren, insbesondere aus den Kühlzonen
- III. ein optimiertes Dampf- und Wärmemanagement
- IV. prozessintegrierte Abwärmenutzung, soweit dies möglich ist.

Im Zusammenhang mit dem Energiemanagement siehe auch das BVT-Merkblatt für Energieeffizienz (ENE).

Beschreibung von BVT I.i

Die folgenden Punkte sind wichtig für integrierte Stahlwerke, um die Gesamtenergieeffizienz zu verbessern:

- Optimierung des Energieverbrauchs
- Online-Überwachung der wichtigsten Energieströme und Verbrennungsprozesse vor Ort einschließlich der Überwachung aller Gasfackeln, um Energieverluste zu vermeiden, eine sofortige Wartung zu ermöglichen und einen störungsfreien Produktionsprozess zu erreichen
- Berichterstattungs- und Analyseinstrumente, um den durchschnittlichen Energieverbrauch für jeden Prozess zu überprüfen
- Vorgaben für den spezifischen Energieverbrauch relevanter Prozesse und langfristiger Vergleich des Energieverbrauchs dieser Prozesse
- Durchführung von Energieaudits, wie sie im BVT-Merkblatt für Energieeffizienz beschrieben sind, z. B. um Möglichkeiten für kosteneffektive Energieeinsparungen zu ermitteln.

Beschreibung von BVT II – IV

Zu den prozessintegrierten Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bei der Stahlherstellung durch eine verbesserte Wärmerückgewinnung gehören:

- Kraft-Wärme-Kopplung mit einer Rückgewinnung der Abwärme durch Wärmetauscher und ihre Verteilung in andere Teile des Stahlwerks oder in ein Fernwärmenetz
- die Installation von Dampfkesseln oder gleichwertiger Systeme in großen Wärmeöfen (Öfen können einen Teil des Dampfbedarfs abdecken)
- Vorwärmen der Verbrennungsluft für Öfen und andere Verbrennungsanlagen, um Brennstoff zu sparen, wobei nachteilige Auswirkungen, d. h. eine Zunahme der Stickoxide im Abgas, zu berücksichtigen sind
- die Isolierung der Dampfleitungen und der Warmwasserleitungen
- Wärmerückgewinnung aus Produkten, z. B. Sinter

▼ B

- Einsatz von Wärmepumpen und Sonnenkollektoren, sofern Stahl abgekühlt werden muss
- die Nutzung von Abhitzekeesseln in Öfen mit hohen Temperaturen
- die Sauerstoffverdampfung und Kompressorkühlung, um Energie über Standard-Wärmetauscher auszutauschen
- die Nutzung von Hochofengasentspannungsturbinen, um die kinetische Energie des im Hochofen entstehenden Prozessgases in elektrische Energie umzuwandeln.

Anwendbarkeit von BVT II – IV

Die Kraft-Wärme-Kopplung ist in allen Eisen- und Stahlwerken in stadtnahen Gebieten mit einem entsprechenden Wärmebedarf einsetzbar. Der spezifische Energieverbrauch hängt von der Verarbeitungstiefe, der Produktqualität und der Art der Anlage ab (z. B. vom Ausmaß der Vakuumbehandlung im Sauerstoffblasstahlwerk, der Glühtemperatur, der Dicke der Produkte usw.).

3. Die BVT besteht darin, den Primärenergieverbrauch durch die Optimierung der Energieströme und die optimierte Verwertung der gesammelten Prozessgase Kokereigas, Hochofengas und Konvertergas zu senken.

Beschreibung

Zu den prozessintegrierten Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz in einem integrierten Stahlwerk durch Optimierung der Gasnutzung gehören:

- die Nutzung von Gasbehältern oder vergleichbarer Einrichtungen für die kurzfristige Lagerung aller gasförmigen Nebenerzeugnisse sowie den Druckausgleich
- Erhöhung des Drucks im Gasnetz, wenn es zu Energieverlusten über die Fackeln kommt – um so mehr von den Prozessgasen zu nutzen und dadurch den Nutzungsgrad zu steigern
- Gasanreicherung für verschiedene Verbraucher durch Prozessgase mit unterschiedlichen Heizwerten
- Beheizen der Brennöfen mit Prozessgasen
- Nutzung von computergesteuerten Systemen zur Kontrolle des Heizwertes
- Aufzeichnung und Nutzung der Koks- und Abgastemperatur
- geeignete Dimensionierung der Anlagen zur energetischen Verwertung der Prozessgase, insbesondere im Hinblick auf deren Variabilität.

Anwendbarkeit

Der spezifische Energieverbrauch hängt von der Verarbeitungstiefe, der Produktqualität und der Art der Anlage ab (z. B. vom Ausmaß der Vakuumbehandlung im Sauerstoffblasstahlwerk, der Glühtemperatur, der Dicke der Produkte usw.).

4. Die BVT besteht darin, überschüssiges entschwefeltes und entstaubtes Kokereigas und entstaubtes Hochofengas (gemischt oder getrennt) in Kesseln oder in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur Erzeugung von Dampf, Strom und/oder Wärme zu nutzen, indem überschüssige Abwärme für interne oder externe Wärmenetze genutzt wird, sofern eine Nachfrage von Dritten besteht.

Anwendbarkeit

Die Zusammenarbeit und das Einvernehmen mit einem Dritten liegen möglicherweise nicht in der Kontrolle des Betreibers und daher möglicherweise außerhalb des Regelungsbereichs der Anlagenehmigung.

5. Die BVT besteht darin, den Stromverbrauch durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu minimieren:

- I. Lastmanagementsysteme
- II. Zerkleinerungs-, Pump-, Belüftungs- und Förderanlagen und anderer strombetriebener Anlagen mit einer hohen Energieeffizienz.

▼ B**Anwendbarkeit**

Frequenzgeregelter Pumpen können dort, wo die Zuverlässigkeit der Pumpen von grundlegender Bedeutung für die Sicherheit des Verfahrens ist, nicht genutzt werden.

1.1.3 Materialmanagement

6. Die BVT besteht darin, das Management und die Steuerung der internen Stoffströme zu optimieren, um Verschmutzungen der Umwelt und Verschlechterungen ihres Zustands zu vermeiden, für eine entsprechende Qualität der Einsatzstoffe zu sorgen, die Wiederverwendung oder das Recycling der Stoffe zu ermöglichen, den Prozesswirkungsgrad zu verbessern und die Metallausbringung zu optimieren.

Beschreibung

Eine geeignete Lagerung und ein geeigneter Transport von Einsatzstoffen und Produktionsrückständen können dazu beitragen, Staubemissionen in die Luft durch Lagerplätze und Förderbänder einschließlich der Umschlagstellen zu minimieren, und eine Verschmutzung des Erdreichs, des Grundwassers und des Abflusswassers zu vermeiden (siehe auch BVT 11).

Ein geeignetes Management der integrierten Stahlwerke sowie der Rückstände, einschließlich von Abfällen aus anderen Anlagen und Sektoren, ermöglicht eine größtmögliche interne und/oder externe Nutzung als Rohstoffe (siehe auch BVT 8, 9 und 10).

Zum Materialmanagement gehört auch die kontrollierte Beseitigung eines kleinen Teils der Gesamtmenge an Rückständen des integrierten Stahlwerks, der keinen wirtschaftlichen Nutzen hat.

7. Um niedrige Emissionswerte für die einschlägigen Schadstoffe zu erreichen, besteht die BVT darin, geeignete Schrottqualitäten und andere Rohmaterialien auszuwählen. Was Schrott angeht, besteht die BVT darin, mittels geeigneter Inspektionen nach sichtbaren Verunreinigungen zu suchen, die Schwermetalle enthalten könnten, insbesondere Quecksilber, oder die zur Bildung von polychlorierten Dibenzodioxinen/Dibenzofuranen (PCDD/PCDF) und polychlorierten Biphenylen (PCB) führen könnten.

Um die Nutzung von Schrott zu verbessern, können folgende Techniken einzeln oder in Kombination genutzt werden:

- Festlegung der Annahmekriterien entsprechend der Produktpalette bei Bestellungen von Schrott
- eine gute Kenntnis der Schrottzusammensetzung durch eine genaue Überwachung der Herkunft des Schrotts; in Ausnahmefällen kann eine Schmelzprobe dabei helfen, die Zusammensetzung des Schrotts zu bestimmen
- geeignete Annahme- und Entladeeinrichtungen und Überprüfung der Lieferungen
- Verfahren zum Ausschluss von Schrott, der für die Nutzung in der Anlage nicht geeignet ist
- Lagerung des Schrotts nach verschiedenen Kriterien (z. B. Größe, Legierungsgehalten, Reinheitsgrad); Lagerung von Schrott, bei dem es möglicherweise zu einer Freisetzung von Schadstoffen in das Erdreich kommen kann, auf einer undurchlässigen Oberfläche mit Entwässerungs- und Sammelsystem; Anbringung eines Dachs, das den Bedarf nach einem solchen System senken kann
- Zusammenstellung der Schrottladungen für verschiedene Schmelzen unter Berücksichtigung der Kenntnisse über die Schrottzusammensetzung, um für die Stahlsorte, die hergestellt werden soll, den Schrott zu nutzen, der am besten geeignet ist (das ist in einigen Fällen von grundlegender Bedeutung, um die Anwesenheit unerwünschter Elemente zu vermeiden; in anderen Fällen, um Legierungselemente, die im Schrott enthalten sind und für die herzustellende Stahlsorte benötigt werden, nutzen zu können)
- direkte Rückführung des intern angefallenen Schrotts zum Schrottplatz zwecks Recycling

▼ B

- Erstellung eines Betriebs- und Managementplans
- Schrottsortierung zur Minimierung des Risikos der Verarbeitung von gefährlichen oder nicht-eisenhaltigen Störstoffen, insbesondere von polychlorierten Biphenylen (PCB), Öl oder Schmiermitteln. Das wird normalerweise vom Schrottlieferanten durchgeführt, aber der Betreiber überprüft aus Sicherheitsgründen alle Schrottladungen in geschlossenen Containern. Daher ist es gleichzeitig möglich, die Ladung auf Schadstoffe zu überprüfen, soweit praktikabel. Eine Beurteilung der kleinen Anteile an Kunststoffen (z. B. in Form von kunststoffbeschichteten Bestandteilen) könnte erforderlich sein
- Radioaktivitätskontrolle nach den Empfehlungen der Sachverständigengruppe der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE)
- Verbesserte Umsetzung der obligatorischen Entfernung von quecksilberhaltigen Bauteilen aus Altfahrzeugen sowie Elektro- und Elektronik-Altgeräten durch die Schrott verarbeitenden Betriebe durch:
 - die vertragliche Festlegung der Quecksilberfreiheit bei Einkauf von Schrott
 - Verweigerung der Annahme von Schrott, der sichtbare elektronische Bauteile und Baugruppen enthält.

Anwendbarkeit

Es ist möglich, dass Auswahl und Sortieren des Schrotts nicht vollständig in der Kontrolle des Betreibers liegen.

1.1.4 Management von Prozessrückständen wie Nebenprodukten und Abfällen

8. Die BVT für feste Rückstände besteht darin, integrierte und operative Techniken zur Minimierung der Abfallmengen durch interne Nutzung oder die Anwendung spezialisierter Recyclingverfahren (intern oder extern) zu nutzen.

Beschreibung

Zu den Techniken für das Recycling von eisenhaltigen Rückständen gehören spezialisierte Recyclingtechniken wie der OxyCup®-Schachtofen, der DK-Prozess, Schmelzreduktionsverfahren oder die kalt gebundene Pelletierung/Brikettierung sowie Techniken für Produktionsrückstände, die in den Abschnitten 9.2 – 9.7 erwähnt werden.

Anwendbarkeit

Da die genannten Verfahren auch von einem Dritten durchgeführt werden können, liegt das Recycling selbst möglicherweise nicht in der Kontrolle des Betreibers des Eisen- und Stahlwerks und daher möglicherweise außerhalb des Regelungsbereichs der Anlagengenehmigung.

9. Die BVT besteht darin, die externe Nutzung oder das Recycling von festen Rückständen zu maximieren, soweit sie nicht nach BVT 8 genutzt oder recycelt werden können, wo immer dies möglich ist und den abfallrechtlichen Bestimmungen entspricht. Die BVT besteht darin, mit Rückständen, die weder vermieden noch recycelt werden können, in kontrollierter Art und Weise umzugehen.

10. Die BVT besteht darin, zur Vermeidung von Emissionen in die Luft und in Gewässer die besten Betriebs- und Wartungspraktiken für die Sammlung, Handhabung, Lagerung und Beförderung der festen Rückstände sowie für die Überdachung der Umschlagsorte zu nutzen.

1.1.5 Diffuse Staubemissionen aus der Materiallagerung, der Handhabung und dem Transport von Rohmaterialien und (Zwischen-) Produkten

11. Die BVT besteht darin, diffuse Staubemissionen aus der Materiallagerung, der Handhabung und dem Transport, durch eine oder eine Kombination der unten genannten Techniken zu vermeiden oder zu mindern.

▼B

Wenn Techniken zur Minderung der Staubemissionen genutzt werden, dann besteht die BVT darin, die Effizienz der Erfassung und der anschließenden Reinigung durch geeignete Techniken wie der unten genannten zu optimieren. Eine möglichst quellnahe Erfassung der Staubemissionen ist zu bevorzugen.

I. Zu den allgemeinen Techniken gehören:

- die Aufstellung eines Aktionsplans gegen diffuse Staubemissionen im Rahmen des UMS des Stahlwerks;
- die Erwägung der befristeten Einstellung gewisser Tätigkeiten, wenn sie als Quelle für PM₁₀ identifiziert werden und zu hohen Messwerten in der Umgebung führen; um das zu bewerkstelligen, ist es notwendig, ausreichend PM₁₀-Überwachungsgeräte mit einer dazugehörigen Erfassung der Windrichtungen und -stärken zu haben, um die Hauptquellen von Feinstaub triangulieren und identifizieren zu können.

II. Zu den Techniken zur Vermeidung von Staubbefreiungen bei Handhabung und Transport von Schüttgütern gehören:

- Ausrichtung von langen Lagerhalden nach der Hauptwindrichtung
- Errichtung von Windbarrieren oder Nutzung des natürlichen Geländeprofiles als Windschutz
- Kontrolle des Feuchtigkeitsgehalts des gelieferten Materials
- sorgfältige Befolgung der Vorgehensweisen zur Vermeidung unnötigen Umschlags von Materialien und großer Fallhöhen im Freien
- geeignete Kapselung der Förderbänder und Aufgabetrichter usw.
- die Nutzung von staubmindernden Wassersprenklern, gegebenenfalls mit Zusätzen wie Latex
- strenge Wartungsrichtlinien für die Einrichtungen
- hohe Ordnungsstandards, insbesondere in Bezug auf die Säuberung und Benetzung von Straßen
- die Nutzung von mobilen und stationären Absaugungen
- Staubunterdrückung oder Stauberfassung mit Entstaubung über Gewebefilter zur Minderung der Quellen mit relevanten Staubemissionen
- die Nutzung von emissionsarmen Kehrfahrzeugen zur routinemäßigen Säuberung befestigter Straßen.

III. Zu den Techniken für die Materiallieferung, -lagerung und -rückgewinnung gehören:

- vollständige Einhausung der Entladevorrichtungen für staubende Materialien in einem Gebäude, das mit einer Absaugung mit Filter ausgestattet ist, oder Ausstattung der Vorrichtungen mit Leitblechen und Verbindung der Entladeöffnungen mit einem Absaugungs- und Reinigungssystem
- Begrenzung der Fallhöhe auf maximal 0,5 m, wo dies möglich ist
- die Nutzung von Wassersprenklern zur Staubbindung (unter bevorzugter Verwendung von zurückgeführtem Wasser)
- wo dies notwendig ist, die Ausstattung der Lagerbehälter mit Filtern zur Staubbinderung
- der Einsatz von vollständig gekapselten Vorrichtungen zur Entnahme von Material aus Lagerbehältern
- wo dies notwendig ist, die Lagerung von Schrott auf überdachten, versiegelten Flächen, um das Risiko von Bodenkontaminationen zu senken (Nutzung von Just-in-Time-Lieferungen, um die Größe des Lagerplatzes und somit die Emissionen zu minimieren)

▼B

- Minimierung der Materialbewegungen in Lagerhalden
 - Begrenzung der Höhe der Lagerhalden und Kontrolle ihres Profils
 - Ersetzung freistehender Halden durch Lagerstätten in Gebäuden oder in Behältern, soweit deren Lagervolumen das zulässt.
 - Errichtung eines Windschutzes durch das natürliche Geländeprofil, durch Erdaufschüttungen oder das Pflanzen von langem Gras und immergrünen Bäumen in offenem Gelände, die ohne langfristige Schäden Staub abscheiden und aufnehmen können
 - Aussäen von Hydrosaaten auf Müll- und Schlackehalden
 - Begrünung des Geländes durch das Abdecken von ungenutzten Flächen mit Humus und das Anpflanzen von Gras, Sträuchern und anderen bodenbedeckenden Pflanzen
 - die Benetzung von Oberflächen mit dauerhaften staubbindenden Mitteln
 - das Abdecken von Oberflächen mit Planen oder die Beschichtung von Lagerhalden (z. B. mit Latex)
 - Lagerung auf Lagerplätzen mit Stützwänden, um die Oberfläche der Schüttungen zu reduzieren
 - wenn nötig, könnte eine Maßnahme darin bestehen, undurchlässige Lagerflächen aus Beton und mit Abflüssen einzurichten.
- IV. Wo Brenn- und Rohstoffe auf dem Seeweg geliefert werden und es zu beträchtlichen Staubbefreiungen kommen kann, beinhalten einige Techniken:
- die Nutzung von Selbstentladeschiffen oder geschlossener kontinuierlicher Entladeeinrichtungen durch die Betreiber. Ansonsten sollte der bei Schiffsentladungen durch Greifer erzeugte Staub dadurch minimiert werden, dass ein angemessener Feuchtigkeitsgehalt des gelieferten Materials sichergestellt, die Fallhöhen minimiert und Wassersprenkler oder feine Sprühnebel an der Mündung des Trichters des Schiffsentladers genutzt werden
 - beim Besprühen von Erzen oder Schmelzmitteln kein Meerwasser zu verwenden, da das zu Ablagerungen von Natriumchlorid in den Elektrofiltern der Sinteranlagen führen kann. Ein zusätzlicher Eintrag von Chlor in die Rohstoffe kann außerdem zu erhöhten Emissionen führen (z. B. von polychlorierten Dibenzodioxinen/Dibenzofuranen (PCDD/PCDF)) und die Filterstaubrückführung verhindern
 - Kohlestaub, Kalk und Calciumcarbid in geschlossenen Silos zu lagern und pneumatisch zu transportieren oder in verschlossenen Säcken zu lagern und zu transportieren.
- V. Zu den Techniken zum Entladen von Zügen oder Lastwagen gehören:
- die Nutzung geeigneter Entladeeinrichtungen in weitgehend geschlossener Bauweise, wenn dies aufgrund der Bildung von Staubemissionen nötig ist.
- VI. Für Materialien, die stark zu Verwehungen neigen, was zu einer beträchtlichen Staubbefreiung führen kann, beinhalten einige Techniken:
- Nutzung von Übergabestellen, Schwingsieben, Brechern, Aufgabetrichtern usw., die vollständig gekapselt sein können und mit einer Gewebefilteranlage verbunden sind
 - Nutzung zentraler oder lokaler Absaugungen an Stelle von Wasser zur Entfernung von verschüttetem Material, da dies die Umweltauswirkungen auf ein Medium beschränkt und das Recycling des verschütteten Materials vereinfacht.

▼ B

VII. Zu den Techniken für die Handhabung und die Behandlung der Schlacke gehören:

- Feuchthaltung der Lagerhalden von granulierter Schlacke für den Transport und die Verarbeitung, da getrocknete Hochofen- und Stahlwerksschlacke zur Staubbildung neigt
- Nutzung von geschlossenen Schlackenbrechanlagen, die mit einer effizienten Absaugung mit Gewebefiltern ausgestattet sind, um die Staubemissionen zu mindern.

VIII. Zu den Techniken zum Transport von Schrott gehören:

- Lagerung des Schrotts unter einer Abdeckung und/oder auf Betonböden zur Minimierung des Aufwirbelns von Staub aufgrund der Bewegung von Fahrzeugen

IX. Zu Techniken, die für den Materialtransport infrage kommen, gehören:

- die Minimierung der von öffentlichen Straßen zugänglichen Zugangspunkte
- der Einsatz von Reifenreinigungsanlagen, um die Verschleppung von Schlamm und Staub auf öffentliche Straßen zu vermeiden
- die Befestigung der Transportwege (mit Beton oder Asphalt), um dem Entstehen von Staubwolken bei Materialtransporten vorzubeugen, sowie die Säuberung dieser Wege
- die Beschränkung des Fahrverkehrs auf bestimmte Routen durch Zäune, Gräben oder Dämme aus recycelter Schlacke
- die Benetzung von staubigen Fahrtstrecken mit Wassersprenklern, z. B. bei Transport von Schlacke
- sicherzustellen, dass Transportfahrzeuge nicht überfüllt sind, um dem Verschütten von Material vorzubeugen
- sicherzustellen, dass Transportfahrzeuge mit Planen ausgestattet sind, um das transportierte Material abzudecken
- die Minimierung der Anzahl der Transporte
- Nutzung von geschlossenen oder gekapselten Förderbändern
- Nutzung von Rohrförderern, wo dies möglich ist, um Materialverluste durch Richtungswechsel zu vermeiden, die gewöhnlich bei der Übergabe des Materials von einem Förderband zum anderen entstehen
- allgemein anerkannte Techniken für den Transport von flüssigem Metall und die Handhabung der Pfannen
- Entstaubung der Übergabestellen für Förderbänder.

1.1.6 Wasser- und Abwasserbewirtschaftung

12. Die BVT für die Abwasserbewirtschaftung besteht darin, verschiedene Arten von Abwasser zu vermeiden, zu sammeln und zu trennen, um die interne Kreislaufführung zu maximieren und jeden Abwasserstrom mit geeigneten Verfahren zu behandeln. Das beinhaltet Techniken, die z. B. Ölabscheider, Filtration oder Sedimentation nutzen. In diesem Zusammenhang können die folgenden Techniken genutzt werden, soweit die dafür genannten Voraussetzungen erfüllt sind:

- Vermeidung der Nutzung von Trinkwasser für die Produktionsanlagen
- Erhöhung der Anzahl und/oder der Kapazität der Wasserkreisläufe beim Bau neuer Anlagen oder bei der Modernisierung/Umgestaltung bestehender Anlagen
- Zentralisierung der Versorgung mit Frischwasser

▼ B

- Nutzung des Wassers in Kaskaden bis einzelne Parameter die gesetzlichen oder technischen Grenzwerte erreichen
- Nutzung des Wassers in anderen Anlagen, wenn nur einzelne Parameter des Wassers betroffen sind und eine weitere Nutzung möglich ist
- Trennung von behandeltem und unbehandeltem Abwasser; durch diese Maßnahme ist es möglich, das Abwasser auf unterschiedlichen Wegen zu einem angemessenen Preis zu entsorgen
- Nutzung von Regenwasser, wann immer dies möglich ist.

Anwendbarkeit

Die Wasserbewirtschaftung in einem integrierten Stahlwerk wird vor allem durch die Verfügbarkeit und die Qualität des Frischwassers und die rechtlichen Vorgaben vor Ort bestimmt. In bestehenden Anlagen kann die bestehende Konfiguration der Wasserkreisläufe die Anwendbarkeit einschränken.

1.1.7 Überwachung

13. Die BVT besteht darin, alle relevanten Parameter zu messen oder zu bewerten, die benötigt werden, um die Produktionsprozesse von Leitständen aus mittels moderner computergestützter Systeme zu steuern, um die Prozesse fortwährend online anzupassen und zu optimieren, um einen stabilen und reibungslosen Ablauf sicherzustellen und auf diese Weise die Energieeffizienz zu erhöhen, die Ausbeute zu maximieren und die Wartungspraktiken zu verbessern.

14. Die BVT besteht darin, die geführten (gefassten) Schadstoffemissionen der wichtigsten Emissionsquellen aus allen in den Abschnitten 1.2 – 1.7 genannten Prozessen, wann immer BAT-AEL angegeben sind, sowie der Kraftwerke in Eisen- und Stahlwerken, die mit Prozessgasen betrieben werden, zu messen.

Die BVT besteht darin, kontinuierliche Messungen durchzuführen, zumindest von:

- primären Staubemissionen, Stickoxiden (NO_x) und Schwefeldioxyden (SO₂) von Sinterbändern
- Stickoxid- (NO_x) und Schwefeldioxydemissionen (SO₂) von Härtebändern aus Pelletieranlagen
- Staubemissionen aus Hochofen-Gießhallen
- Sekundärstaubemissionen aus Sauerstoffblaskonvertern
- Stickoxidemissionen (NO_x) aus Kraftwerken
- Staubemissionen aus großen Elektrolichtbogenöfen.

Für andere Emissionen besteht die BVT darin, eine kontinuierliche Emissionsüberwachung abhängig vom Massenstrom und den Emissionseigenschaften durchzuführen.

15. Für relevante Emissionsquellen, die in BVT 14 nicht genannt wurden, besteht die BVT darin, die Schadstoffemissionen aus allen Prozessen, die in den Abschnitten 1.2 – 1.7 genannt werden, und aus den mit Prozessgasen betriebenen Kraftwerken in Stahlwerken sowie alle relevanten Bestandteile/Schadstoffe in den Prozessgasen regelmäßig und diskontinuierlich zu messen. Das gilt für die diskontinuierliche Überwachung von Prozessgasen, Kaminemissionen, polychlorierten Dibenzodioxinen/Dibenzofuranen (PCDD/PCDF) und die Überwachung der Abwassereinleitungen, jedoch nicht der diffusen Emissionen (siehe BVT 16).

Beschreibung (relevant für BVT 14 und 15)

Die Überwachung von Prozessgasen liefert Informationen über die Zusammensetzung der Prozessgase und über die indirekten Emissionen aus der Verbrennung der Prozessgase, wie Staub-, Schwermetall- und SO_x-Emissionen.

▼ B

Emissionen über den Kamin können über regelmäßige diskontinuierliche Messungen an relevanten geführten (gefassten) Emissionsquellen über einen ausreichend langen Zeitraum gemessen werden, um repräsentative Emissionswerte zu erhalten.

Für die Überwachung der Abwassereinleitungen gibt es eine große Bandbreite an standardisierten Verfahren für die Entnahme von Proben aus Wasser und Abwasser und die Analyse dieser Proben, einschließlich:

- Stichproben, womit einzelne Proben gemeint sind, die aus einem Abwasserstrom entnommen werden
- Mischproben, womit Proben gemeint sind, die über einen bestimmten Zeitraum kontinuierlich entnommen werden, oder die aus mehreren Proben bestehen, die entweder kontinuierlich oder diskontinuierlich über einen bestimmten Zeitraum entnommen und vermischt wurden
- qualifizierter Stichproben, womit Mischproben aus mindestens fünf Stichproben gemeint sind, die über einen Zeitraum von höchstens zwei Stunden in Intervallen von mindestens zwei Minuten entnommen und vermischt wurden.

Die Überwachung sollte unter Beachtung der einschlägigen EN- oder ISO-Normen durchgeführt werden. Wenn keine EN- oder ISO-Normen vorhanden sind, sollten nationale oder andere internationale Normen herangezogen werden, mit denen sichergestellt werden kann, dass Daten von gleicher wissenschaftlicher Qualität erhoben werden.

16. Die BVT besteht darin, die Größenordnung der diffusen Emissionen aus relevanten Quellen durch die unten genannten Methoden zu bestimmen. Wann immer dies möglich ist, sind direkte Messmethoden indirekten Methoden oder Bewertungen auf der Grundlage von Berechnungen über Emissionsfaktoren vorzuziehen.

- Direkte Messmethoden, bei denen die Emissionen direkt an der Quelle gemessen werden. In diesem Fall können Konzentrationen und Massenströme gemessen oder bestimmt werden.
- Indirekte Messmethoden, bei denen die Emissionsbestimmung in einem gewissen Abstand zur Quelle stattfindet; eine direkte Messung von Konzentrationen und Massenströmen ist nicht möglich.
- Berechnungen mit Hilfe von Emissionsfaktoren

Beschreibung*Direkte oder quasi-direkte Messung*

Beispiele für direkte Messungen sind Messungen im Windkanal, mit Absaughauben oder andere Methoden wie die Quasi-Messung von Emissionen auf dem Dach einer industriellen Anlage. Im letzteren Fall werden die Windgeschwindigkeit und die Fläche der Absaugöffnung auf dem Dach gemessen und eine Strömungsgeschwindigkeit berechnet. Die Querschnittsfläche der Messebene in der Dachöffnung wird in Sektoren mit einer identischen Oberflächengröße aufgeteilt (Rastermessung).

Indirekte Messungen

Zu Beispielen indirekter Messungen gehört die Nutzung von Tracergasen, Reverse-Dispersion-Modelling-Methoden (RDM) und die Massenbilanzmethode unter Verwendung optischer Fernmessungen mittels Laser (Light Detection and Ranging, LIDAR).

Berechnung von Emissionen mit Hilfe von Emissionsfaktoren

Emissionsfaktoren für die Schätzung der diffusen Staubemissionen aus der Lagerung und dem Transport von Schüttgütern sowie die Staubaufwirbelungen auf Straßen aufgrund von Verkehrsbewegungen können folgenden Leitlinien entnommen werden:

- VDI 3790 Blatt 3
- US EPA AP 42

▼B**1.1.8 Stilllegung**

17. Die BVT besteht darin, eine Belastung der Umwelt bei der Stilllegung von Anlagen durch die Anwendung der unten genannten notwendigen Techniken zu vermeiden.

Erwägungen bei der Anlagenplanung in Hinblick auf ihre Stilllegung am Ende ihrer Lebensdauer:

- I. die Umweltfolgen der letztendlichen Stilllegung sind bereits bei der Planung einer neuen Anlage zu berücksichtigen, da dies die Stilllegung einfacher, umweltfreundlicher und kostengünstiger macht
- II. die Stilllegung bedeutet Umweltrisiken im Hinblick auf Kontaminationen des Bodens (und des Grundwassers) und verursacht große Mengen an festen Abfällen; Techniken zur Vorbeugung sind prozessspezifisch, können aber folgenden allgemeinen Erwägungen folgen:
 - i. Vermeidung unterirdischer Bauwerke
 - ii. Einbau von Vorrichtungen, die die Demontage erleichtern
 - iii. Auswahl von Oberflächen, die einfach zu dekontaminieren sind
 - iv. Nutzung einer Anlagenkonfiguration, die Verschüttungen von Chemikalien minimiert und deren Ablassen oder die Reinigung erleichtert
 - v. Schaffung flexibler, geschlossener Einheiten, die eine schrittweise Stilllegung ermöglichen
 - vi. Nutzung biologisch abbaubarer und recycelbarer Stoffe, wo dies möglich ist.

1.1.9 Lärm

18. Die BVT besteht darin, Lärm aus relevanten Quellen der Eisen- und Stahlherstellung durch die Nutzung einer oder mehrerer der folgenden Techniken zu mindern, abhängig von und entsprechend den lokalen Bedingungen:

- Umsetzung einer Lärminderungsstrategie
- Einhausung der lärmintensiven Betriebsvorgänge/ Anlagenteile
- Schwingungsisolierung von Betriebsvorgängen/ Anlagenteilen
- Verwendung interner Auskleidungen und äußerer Verkleidungen aus stoßdämpfendem Material
- Schallisolierung von Gebäuden, um lärmintensive Betriebsvorgänge mit materialverarbeitenden Maschinen abzuschirmen
- Schaffung von Lärmbarrieren, z. B. durch Errichtung von Gebäuden oder natürlichen Barrieren wie der Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern zwischen dem zu schützenden Zonen und der lärmverursachenden Tätigkeit
- Einsatz von Schalldämpfern am Auslass von Abgaskaminen
- Ummantelung der Rohrleitungen und Gebläse, die in schallisolierten Gebäuden untergebracht werden
- Schließen der Türen und Fenster der eingehausten Bereiche.

1.2 BVT-Schlussfolgerungen für Sinteranlagen

Sofern nicht anders angegeben, gelten die in diesem Abschnitt genannten BVT-Schlussfolgerungen für alle Sinteranlagen.

Luftemissionen

19. Die BVT für das Vermengen/Vermischen besteht darin, diffuse Staubemissionen durch das Agglomerieren von feinen Materialien durch die Anpassung ihres Feuchtigkeitsgehalts zu vermeiden (siehe auch BVT 11).

▼ B

20. Die BVT für Primäremissionen aus Sinteranlagen besteht darin, die Staubemissionen aus dem Abgas des Sinterbandes durch einen Gewebefilter zu reduzieren.

Die BVT für Primäremissionen aus bestehenden Anlagen besteht darin, die Staubemissionen aus dem Abgas des Sinterbandes durch die Nutzung eines hochentwickelten Elektrofilters zu reduzieren, wenn Gewebefilter nicht anwendbar sind.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub ist $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ für den Gewebefilter und $< 20 - 40 \text{ mg/Nm}^3$ für den hochentwickelten Elektrofilter (der so gebaut und verwendet werden sollte, um diese Werte zu erreichen), wobei beide als Tagesmittelwert angegeben sind.

Gewebefilter**Beschreibung**

Gewebefilter, die in Sinteranlagen genutzt werden, sind gewöhnlich bestehenden Elektrofiltern oder Zyklonen nachgeschaltet, können aber auch einzelstehend verwendet werden.

Anwendbarkeit

Für bestehende Anlagen können Anforderungen wie der Platzbedarf für eine nachgelagerte Installation nach dem Elektrofilter relevant sein. Besonderes Augenmerk sollte auf das Alter und die Leistung des bestehenden Elektrofilters gelegt werden.

Hochentwickelte Elektrofilter**Beschreibung**

Hochentwickelte Elektrofilter zeichnen sich durch eine oder eine Kombination der folgenden Eigenschaften aus:

- gute Prozesssteuerung
- zusätzliche elektrische Felder
- angepasste Stärke des elektrischen Feldes
- angepasster Feuchtigkeitsgehalt
- Konditionierung mit Zusatzmitteln
- höhere Spannung oder variable Spannungsstöße
- schnelle Spannungsregelung
- Überlagerung mit Hochspannungsimpulsen
- bewegte Elektroden
- Vergrößerung des Abstands zwischen den Elektrodenplatten oder andere Besonderheiten, die die Wirksamkeit der Staubminderung verbessern.

21. Die BVT für Primäremissionen aus Sinterbändern bestehen darin, Quecksilberemissionen durch die Auswahl von Rohstoffen mit einem niedrigen Quecksilbergehalt (siehe BVT 7) zu vermeiden oder zu reduzieren oder die Abgase durch Kombination mit einer Einblasung von Aktivkohle und aktiviertem Braunkohlekoks zu behandeln.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Quecksilber ist $< 0,03 - 0,05 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

22. Die BVT für Primäremissionen aus Sinterbändern bestehen darin, Schwefeloxid-Emissionen (SO_x) durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu mindern:

- I. Verringerung des Schwefeleintrages durch die Nutzung von Koksgrus mit einem niedrigen Schwefelgehalt
- II. Verringerung des Schwefeleintrages durch Minimierung des Koksgrusverbrauchs

▼ B

- III. Verringerung des Schwefeleintrages durch Verwendung von schwefelarmem Eisenerz
- IV. Einblasen von geeigneten Adsorptionsmitteln in die Abgasleitung des Sinterbands vor der Entstaubung mit einem Gewebefilter (siehe BVT 20)
- V. Nassentschwefelung oder Aktivkohleverfahren mit Regenerierung der Aktivkohle (Regenerative Activated Carbon-Verfahren, kurz: RAC) (unter besonderer Berücksichtigung der Voraussetzungen für ihre Anwendbarkeit).

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Schwefeloxide (SO_x) bei Anwendung von BVT I – IV ist $< 350 - 500 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Schwefeldioxid (SO_2) und als Tagesmittelwert, wobei der untere Wert mit BVT IV verbunden ist.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Schwefeloxide (SO_x) bei Anwendung von BVT V ist $< 100 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Schwefeldioxid (SO_2) und als Tagesmittelwert.

Beschreibung des unter BVT V genannten RAC-Verfahrens

Trockene Entschwefelungstechniken basieren auf der Adsorption von SO_2 an Aktivkohle. Wenn die mit SO_2 beladene Aktivkohle regeneriert wird, wird das Verfahren Aktivkohleverfahren mit Regenerierung der Aktivkohle genannt. In diesem Fall kommt eine qualitativ hochwertige teure Aktivkohle zum Einsatz, und Schwefelsäure (H_2SO_4) fällt als Nebenprodukt an. Das Aktivkohlebett wird entweder mit Wasser oder thermisch regeneriert. Für eine „Feinreinigung“ nach einer bestehenden Entschwefelungsanlage, wird in einigen Fällen Aktivkohle auf der Basis von Braunkohle eingesetzt. In diesem Fall wird die mit SO_2 beladene Aktivkohle üblicherweise unter kontrollierten Bedingungen verbrannt.

Das RAC-Verfahren kann einstufig oder zweistufig ausgelegt sein.

Im einstufigen Verfahren wird das Abgas durch ein Aktivkohlebett geführt, und die Schadstoffe werden von der Aktivkohle adsorbiert. Außerdem findet eine NO_x -Entfernung statt, wenn vor dem Katalysatorbett Ammonium (NH_3) in den Abgasstrom eingedüst wird.

Im zweistufigen Prozess wird das Abgas durch zwei Aktivkohlebetten geführt. Zuvor kann Ammonium zur Reduktion der NO_x -Emissionen eingedüst werden.

Anwendbarkeit der unter BVT V genannten Techniken

Nassentschwefelung: Der Platzbedarf kann erheblich sein und die Anwendbarkeit begrenzen. Hohe Investitions- und Betriebskosten und bedeutende medienübergreifende Effekte, wie das Entstehen einer gipshaltigen Suspension und ihre Entsorgung sowie zusätzliche Abwasserbehandlungen, müssen berücksichtigt werden. Diese Technik wird in Europa gegenwärtig nicht angewandt, könnte aber eine Option sein, wenn die Umweltqualitätsstandards durch den Einsatz anderer Techniken wahrscheinlich nicht eingehalten werden können.

RAC: Vor dem RAC-Prozess sollte eine Entstaubung installiert sein, um die Eingangskonzentration des Staubs zu reduzieren. Allgemein sind die Konfiguration der Anlage und der Raumbedarf wichtige Faktoren, wenn man diese Technik in Erwägung zieht, insbesondere bei Anlagen mit mehr als einem Sinterband.

Hohe Investitions- und Betriebskosten müssen berücksichtigt werden, insbesondere, wenn qualitativ hochwertige, teure Aktivkohle genutzt und eine Schwefelsäureanlage gebraucht wird. Diese Technik wird in Europa gegenwärtig nicht angewandt, könnte aber eine Option für neue Anlagen sein, die gleichzeitig SO_x , NO_x , Staub und PCDD/PCDF mindern möchten, oder in dem Fall, dass Umweltqualitätsstandards durch den Einsatz anderer Techniken wahrscheinlich nicht eingehalten werden können.

23. Die BVT für primäre Emissionen aus Sinterbändern besteht darin, die Emissionen an Stickoxiden (NO_x) durch Anwendung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. prozessintegrierte Maßnahmen; dazu gehören
 - i. die Abgasrückführung
 - ii. andere Primärmaßnahmen wie die Nutzung von Anthrazit oder der Einsatz von Low- NO_x -Brennern in den Zündhauben

▼ B

II. End-of-pipe-Techniken; dazu gehören

- i. das Aktivkohleverfahren mit Regenerierung der Aktivkohle (RAC)
- ii. die selektive katalytische Reduktion (SCR).

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Stickoxide (NO_x) bei Anwendung von prozessintegrierten Maßnahmen ist $< 500 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2) und als Tagesmittelwert.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Stickoxide (NO_x) bei Anwendung von RAC ist $< 250 \text{ mg/Nm}^3$, bei Anwendung von SCR liegt er bei $< 120 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2), als Tagesmittelwert und bezogen auf einen Sauerstoffgehalt von 15 %.

Beschreibung der Abgasrückführung unter BVT Ii

Beim teilweisen Recycling von Abgas wird ein Teil des Sinterabgases in den Sinterprozess zurückgeführt. Die teilweise Abgasrückführung aus dem gesamten Band wurde vorwiegend dafür entwickelt, um das Abgasvolumen und somit die Emissionsfracht der wichtigsten Schadstoffe zu reduzieren. Außerdem kann sie zu einer Senkung des Energieverbrauchs führen. Der Einsatz der Abgasrückführung erfordert besondere Anstrengungen, um sicherzustellen, dass die Sinterqualität und die Produktivität nicht negativ beeinflusst werden. Es muss besonderes Augenmerk auf das Kohlenstoffmonoxid (CO) im rückgeführten Abgas gelegt werden, um eine Kohlenstoffmonoxidvergiftung der Beschäftigten zu vermeiden. Verschiedene Verfahren wurden entwickelt, wie z. B.:

- Teil-Rückführung von Abgas aus dem gesamten Band
- Rückführung von Abgas vom hinteren Teil des Sinterbands kombiniert mit Wärmeaustausch
 - Rückführung von Abgas aus dem hinteren Teil des Sinterbands und Nutzung von Abgas aus dem Sinterkühler
 - Rückführung von einem Teil des Abgases zu anderen Teilen des Sinterbands.

Anwendbarkeit von BVT Ii

Die Anwendbarkeit dieser Technik ist betriebsspezifisch. Es müssen Begleitmaßnahmen in Betracht gezogen werden, um sicherzustellen, dass die Sinterqualität (Festigkeit im kalten Zustand) und die Produktivität des Sinterbands nicht negativ beeinflusst werden. Abhängig von den Bedingungen vor Ort können dies relativ geringfügige und einfach umzusetzende Maßnahmen sein, oder, ganz im Gegenteil, von einer grundlegenden Natur, kostspielig und schwierig umzusetzen. Auf jeden Fall sollten die Betriebsbedingungen des Bands überprüft werden, wenn diese Technik eingeführt wird.

In bestehenden Anlagen kann es aufgrund von Platzmangel unter Umständen nicht möglich sein, eine teilweise Abgasrückführung zu installieren.

Zu den wichtigsten Erwägungen bei der Feststellung der Anwendbarkeit dieser Technik gehören:

- die bestehende Konfiguration des Bands (z. B. doppelte oder einzelne Rohrführung an den Windkästen, der verfügbare Raum für neue Ausrüstungen und, falls erforderlich, für eine Verlängerung des Bands)
- die bestehende Konfiguration der Nebenaggregate (z. B. Gebläse, Abgasreinigung, Sintersieb und -kühler)
- die bestehenden Betriebsbedingungen (z. B. Rohstoffe, Höhe des Sinterbetts, Saugdruck, Anteil an Branntkalk in der Sintermischung, spezifischer Volumenstrom, Anteil des internen Kreislaufmaterials an der Sintermischung)
- die bestehende Anlagenleistung im Hinblick auf die Produktivität und den Verbrauch an festen Brennstoffen

▼B

— der Basizitätsindex des Sinters und die Zusammensetzung des Hochofenmöllers (z. B. Verhältnis von Sinter zu Pellets im Möller, Eisenanteil dieser Bestandteile)

Anwendbarkeit der anderen, unter BVT I.ii genannten Primärmaßnahmen

Die Nutzung von Anthrazit hängt von der Verfügbarkeit von Anthrazit mit einem im Vergleich zu Koksgrus niedrigeren Stickstoffgehalt ab.

Beschreibung und Anwendbarkeit des unter BVT II.i genannten RAC-Verfahrens: siehe BVT 22**Anwendbarkeit des unter BVT II.ii genannten SCR-Verfahrens**

Die selektive katalytische Reduktion kann in Konfigurationen mit hohem („high dust“) oder niedrigem Staubgehalt („low dust“) oder mit gereinigtem Abgas betrieben werden. Bei Sinteranlagen wurden bisher nur Konfigurationen mit gereinigtem Abgas (nach Entstaubung und Entschwefelung) eingesetzt. Es ist essenziell, dass das Abgas einen sehr niedrigen Gehalt an Staub (< 40 mg Staub/Nm³) und Schwermetallen hat, weil diese die Oberfläche des Katalysators unwirksam machen können. Eine Entschwefelung vor dem Kontakt mit dem Katalysator kann zusätzlich notwendig sein. Eine weitere Voraussetzung ist, dass die Temperatur des Abgases mindestens etwa 300 °C beträgt. Das macht eine Energiezuführung erforderlich.

Die hohen Investitions- und Betriebskosten, die Notwendigkeit der Reaktivierung des Katalysators, der NH₃-Verbrauch und -Schlupf, die Ansammlung von explosivem Ammoniumnitrat (NH₄NO₃), die Entstehung von ätzendem SO₃ und die für die Erhitzung benötigte zusätzliche Energie, die die Möglichkeiten der Abwärmenutzung aus dem Sinterprozess vermindern kann, können die Anwendbarkeit der SCR-Technik einschränken. Diese Technik könnte eine Option sein, wenn Umweltqualitätsstandards durch den Einsatz anderer Techniken wahrscheinlich nicht eingehalten werden können.

24. Die BVT für Primäremissionen aus Sinterbändern besteht darin, die Emissionen von polychlorierten Dibenzodioxinen/Dibenzofuranen (PCDD/PCDF) und polychlorierten Biphenylen (PCB) durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu vermeiden und/oder zu reduzieren:

- I. die weitestmögliche Meidung von Rohstoffen, die polychlorierte Dibenzodioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB) oder ihre Vorläufersubstanzen enthalten (siehe BVT 7)
- II. die Unterdrückung der Bildung von polychlorierten Dibenzodioxinen/Dibenzofuranen (PCDD/PCDF) durch Zugabe von Stickstoffverbindungen

III. die Abgasrückführung (siehe BVT 23 für Beschreibung und Anwendbarkeit).

25. Die BVT für Primäremissionen aus Sinterbändern besteht darin, die Emissionen von polychlorierten Dibenzodioxinen/Dibenzofuranen (PCDD/PCDF) und polychlorierten Biphenylen (PCB) durch das Einblasen eines geeigneten Adsorptionsmittels in die Abgasleitung des Sinterbands vor der Entstaubung durch Gewebefilter oder – sofern Gewebefilter nicht einsetzbar sind (siehe BVT 20) – hochentwickelte Elektrofilter zu mindern.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für polychlorierte Dibenzodioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) ist < 0,05 – 0,2 ng-I-TEQ/Nm³ für den Gewebefilter und < 0,2 – 0,4 ng-I-TEQ/Nm³ für den hochentwickelten Elektrofilter, wobei beide Werte sich auf eine 6 – 8-stündige Stichprobe unter stationären Bedingungen beziehen.

26. Die BVT für Sekundäremissionen aus dem Sinterbandabwurf, den Sinterbrechern, der Kühlung, den Sieben und den Umschlagorten besteht darin, Staubemissionen zu vermeiden und/oder durch eine Kombination der folgenden Techniken effizient zu erfassen und anschließend zu reduzieren:

- I. Einsatz einer Haube und/oder Einhausung
- II. Verwendung von Elektrofilter oder Gewebefilter.

▼ B

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub ist $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ für den Gewebefilter und $< 30 \text{ mg/Nm}^3$ für den Elektrofilter, wobei beide als Tagesmittelwert angegeben sind.

Wasser und Abwasser

27. Die BVT besteht darin, den Wasserverbrauch der Sinteranlagen durch die weitestmögliche Wiederverwendung von Kühlwasser zu minimieren, außer bei Verwendung von Durchlaufkühlsystemen.

28. Die BVT besteht darin, das Abwasser aus Sinteranlagen, wo Spülwasser benutzt oder ein Nassverfahren zur Abgasreinigung angewendet wird, mit Ausnahme von Kühlwasser, vor seiner Ableitung durch eine Kombination der folgenden Techniken zu behandeln:

- I. Schwermetallfällung
- II. Neutralisation
- III. Sandfiltration.

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte, bezogen auf eine qualifizierte Stichprobe oder eine 24 Stunden-Mischprobe, sind:

— Schwebstoffe	$< 30 \text{ mg/l}$
— chemischer Sauerstoffbedarf (CSB ⁽¹⁾)	$< 100 \text{ mg/l}$
— Schwermetalle	$< 0,1 \text{ mg/l}$

(Summe aus Arsen (As), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Quecksilber (Hg), Nickel (Ni), Blei (Pb) und Zink (Zn)).

Produktionsrückstände

29. Die BVT besteht darin, den Anfall von Abfällen in Sinteranlagen durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu vermeiden (siehe BVT 8):

- I. selektive Rückführung der vor Ort anfallenden Rückstände in den Sinterprozess durch den Ausschluss von mit Schwermetallen, Alkalien oder Chlorid angereicherten Feinstaubfraktionen (z. B. des Staubs aus dem letzten Feld des Elektrofilters)
- II. externes Recycling, sofern das Recycling vor Ort beeinträchtigt ist.

Die BVT besteht darin, mit Prozessrückständen aus Sinteranlagen, die weder vermieden noch wiederverwendet werden können, in kontrollierter Art und Weise umzugehen.

30. Die BVT besteht darin, Rückstände aus dem Sinterband und anderen Prozessen im integrierten Hüttenwerk, die Öl enthalten können, unter Berücksichtigung des jeweiligen Ölgehalts weitestgehend über das Sinterband zu recyceln, z. B. eisen- und kohlenstoffhaltige Stäube, Schlämme und Walzzunder.

31. Die BVT besteht darin, den Kohlenwasserstoffgehalt der Einsatzstoffe für den Sinterprozess durch eine geeignete Auswahl und Vorbehandlung der zurückgeführten Prozessrückstände zu senken.

In jedem Fall sollte der Ölgehalt der wiederverwendeten Prozessrückstände $< 0,5 \%$ und der Gehalt in der Sintermischung $< 0,1 \%$ sein.

Beschreibung

Der Eintrag von Kohlenwasserstoffen kann insbesondere durch die Minderung des zugeführten Öls minimiert werden. Öl gelangt hauptsächlich durch die Zugabe von Walzzunder in die Sintermischung. Der Ölgehalt von Walzzunder kann je nach Herkunft beträchtlich schwanken.

⁽¹⁾ In einigen Fällen wird statt des CSB der TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) gemessen (zur Vermeidung von HgCl_2 , welches zur Analyse des CSB benötigt wird). Die Korrelation zwischen CSB und TOC sollte im Einzelfall für jede Sinteranlage ermittelt werden. Das CSB/TOC-Verhältnis kann etwa zwischen zwei und vier variieren.

▼ B

Folgende Techniken können zur Minimierung des Öleintrags über Stäube und Walzzunder angewendet werden:

- Begrenzung des Öleintrages durch Auswahl von Stäuben und Walzzunder mit niedrigerem Ölgehalt
- Durch gute Praktiken hinsichtlich Ordnung und Sauberkeit in den Walzwerken kann die Verunreinigung des Walzzunders mit Öl beträchtlich vermindert werden
- Entölung des Walzzunders durch:
 - Erhitzen des Walzzunders auf ca. 800 °C, wodurch die Kohlenwasserstoffe verdampfen und man gereinigten Walzzunder erhält; die verdampften Kohlenwasserstoffe können verbrannt werden.
 - Extraktion des Öls aus dem Walzzunder mit einem Lösungsmittel.

Energie

32. Die BVT besteht darin, den thermischen Energieverbrauch in Sinteranlagen durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu senken:

- I. Rückgewinnung der Abwärme aus dem Abgas des Sinterkühlers
- II. Rückgewinnung der Abwärme aus dem Abgas des Sinterbands, soweit möglich
- III. Maximierung der Abgasrückführung zwecks Abwärmenutzung (siehe BVT 23 für Beschreibung und Anwendbarkeit).

Beschreibung

In Sinteranlagen fallen zwei Arten von Abwärme an, die genutzt werden können:

- die Eigenwärme des Abgases der Sintermaschine
- die Eigenwärme der Abluft des Sinterkühlers.

Die teilweise Abgasrückführung ist eine spezielle Form der Abwärmerückgewinnung aus Abgasen von Sinteranlagen und wird in BVT 23 behandelt. Die Eigenwärme wird direkt durch Rückführung der heißen Gase in das Sinterbett zurückgeführt. Dies ist gegenwärtig (2010) die einzige praktizierte Methode zur Rückgewinnung der Abwärme aus den Abgasen.

Für die Nutzung der Eigenwärme der heißen Abluft des Sinterkühlers bestehen folgende Möglichkeiten:

- Dampferzeugung in einem Abhitzeessel zur Nutzung im integrierten Hüttenwerk
- Warmwasserbereitung für Fernwärmenetze
- Vorwärmung der Verbrennungsluft in der Zündhaube der Sinteranlage
- Vorwärmung der Rohmaterialmischung für das Sinterband
- Nutzung der Gase des Sinterkühlers in einem Abgasrückführungssystem.

Anwendbarkeit

In einigen Anlagen können die bestehenden Verhältnisse zu sehr hohen Kosten für die Wärmerückgewinnung aus den Abgasen des Sinterprozesses oder des Kühlers führen.

Die Wärmerückgewinnung aus dem Abgas mithilfe eines Wärmetauschers würde durch Kondensation und Korrosion zu inakzeptablen Problemen führen.

1.3 BVT-Schlussfolgerungen für Pelletieranlagen

Sofern nicht anders angegeben, gelten die in diesem Abschnitt genannten BVT-Schlussfolgerungen für alle Pelletieranlagen.

Luftemissionen

33. Die BVT besteht darin, die Staubemissionen in den Abgasen

▼ B

- aus der Vorbehandlung der Rohstoffe, dem Trocknen, Zerkleinern, der Benetzung, dem Mischen und Agglomerieren;
- aus dem Härteband; und
- aus dem Umschlag und dem Sieben der Pellets

durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. Elektrofilter
- II. Gewebefilter
- III. Wäscher

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub ist $< 20 \text{ mg/Nm}^3$ für das Zerkleinern, Mahlen and Trocknen und $< 10 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ für alle anderen Prozessschritte oder in Fällen, in denen alle Abgase zusammen behandelt werden, wobei alle Werte Tagesmittelwerte sind.

34. Die BVT besteht darin, die Schwefeloxid- (SO_x), Chlorwasserstoff- (HCl) und Fluorwasserstoff-Emissionen (HF) aus dem Abgas des Härtebands durch die Nutzung einer der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. Nasswäscher
- II. halbtrockene Absorption mit anschließendem Entstaubungssystem

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte, angegeben als Tagesmittelwert, für diese chemischen Verbindungen sind:

- Schwefeloxide (SO_x), angegeben als Schwefeldioxid (SO_2) $< 30 - 50 \text{ mg/Nm}^3$
- Fluorwasserstoff (HF) $< 1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$
- Chlorwasserstoff (HCl) $< 1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$.

35. Die BVT besteht darin, die NO_x -Emissionen aus dem Trocknungs- und Mahlbereich sowie den Abgasen aus dem Härteband durch die Anwendung prozessintegrierter Techniken zu reduzieren.

Beschreibung

Die Anlagen sollten durch maßgeschneiderte Lösungen so optimiert werden, dass die Stickoxid-Emissionen (NO_x) aus allen Feuerungen minimiert werden. Eine Minderung der Bildung von thermischem NO_x kann durch die Senkung der (Maximal-)Temperaturen in den Brennern und durch die Verringerung des Sauerstoffüberschusses in der Verbrennungsluft erreicht werden. Zudem können niedrigere NO_x -Emissionen durch eine Kombination aus niedrigem Energieverbrauch und niedrigem Stickstoffgehalt der Brennstoffe (Kohle und Öl) erreicht werden.

36. Die BVT für bestehende Anlagen besteht darin, die NO_x -Emissionen aus dem Trocknungs- und Mahlbereich sowie den Abgasen aus dem Härteband durch Anwendung einer der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. selektive katalytische Reduktion (SCR) als eine End-of-pipe-Technik
- II. ein anderes Verfahren, das eine Senkung der NO_x -Emissionen um wenigstens 80 % ermöglicht.

Anwendbarkeit

Für bestehende Anlagen, sowohl für die Rostfeuerung mit einem Wanderrost als auch mit einem Rost-Drehrohrfen-System, ist es schwierig, die notwendigen Betriebsbedingungen sicherzustellen, um einen SCR-Reaktor betreiben zu können. Aufgrund der damit verbundenen hohen Kosten sollten diese End-of-pipe-Technologien nur unter Umständen in Betracht gezogen werden, wo Umweltqualitätsstandards durch Anwendung anderer Techniken wahrscheinlich nicht eingehalten werden können.

37. Die BVT für neue Anlagen besteht darin, NO_x -Emissionen aus dem Trocknungs- und Mahlbereich und den Abgasen aus dem Härteband durch die Anwendung der selektiven katalytischen Reduktion (SCR) als eine End-of-pipe-Technologie zu reduzieren.

▼ B**Wasser und Abwasser**

38. Die BVT für Pelletieranlagen besteht darin, den Wasserverbrauch und das Abwasser aus der Gaswäsche, dem Nassspülen und dem Kühlwasser zu verringern und es weitestgehend wiederzuverwenden.

39. Die BVT für Pelletieranlagen besteht darin, das Abwasser vor seiner Ableitung unter Nutzung einer Kombination der folgenden Techniken zu behandeln:

- I. Neutralisation
- II. Flockung
- III. Sedimentation
- IV. Sandfiltration
- V. Schwermetallfällung.

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte, bezogen auf eine qualifizierte Stichprobe oder eine 24 Stunden-Mischprobe, sind:

— Schwebstoffe	< 50 mg/l
— chemischer Sauerstoffbedarf (CSB ⁽¹⁾)	< 160 mg/l
— Kjeldahl-Stickstoff	< 45 mg/l
— Schwermetalle	< 0,55 mg/l

(Summe aus Arsen (As), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Quecksilber (Hg), Nickel (Ni), Blei (Pb) und Zink (Zn)).

Produktionsrückstände

40. Die BVT besteht darin, den Anfall von Abfällen aus Pelletieranlagen durch effektives Recycling der vor Ort anfallenden Rückstände oder die erneute Verwendung dieser Rückstände zu vermeiden (d. h. untermaßige Rohpellets und erhitzte Pellets)

Die BVT besteht darin, mit Prozessrückständen aus Pelletieranlagen, d. h. Schlamm aus der Abwasserbehandlung, die weder vermieden noch recycelt werden können, in kontrollierter Art und Weise umzugehen.

Energie

41. Die BVT besteht darin, den thermischen Energieverbrauch in Pelletieranlagen durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu senken/zu minimieren:

- I. prozessintegrierte Wiederverwendung der Abwärme aus den verschiedenen Bereichen des Härtebands, soweit dies möglich ist
- II. Nutzung der überschüssigen Abwärme für interne oder externe Wärmenetze, falls es eine Nachfrage von Dritten gibt.

Beschreibung

Das heiße Abgas von den Primärkühlern wird als Sekundärverbrennungsluft in der Feuerung eingesetzt. Die Abwärme von der Feuerung kann wiederum in der Trockenzone des Härtebandes verwendet werden. Die Wärme von der Sekundärkühlung kann auch für die Trockenzone verwendet werden.

Überschusswärme aus der Kühlung kann in den Trocknungskammern der Trocknungs- und Mahlanlage verwendet werden. Die heiße Luft wird in isolierten Leitungen geführt, die „Heißluftzirkulationsleitungen“ genannt werden.

⁽¹⁾ In einigen Fällen wird statt des CSB der TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) gemessen (zur Vermeidung von HgCl₂, welches zur Analyse des CSB benötigt wird). Die Korrelation zwischen CSB und TOC sollte im Einzelfall für jede Pelletieranlage ermittelt werden. Das CSB/TOC-Verhältnis kann etwa zwischen zwei und vier variieren.

▼ B**Anwendbarkeit**

Die Abwärmerückgewinnung ist in die Prozessführung von Pelletieranlagen integriert. Die „Heißluftzirkulationsleitung“ kann in bestehenden Anlagen mit vergleichbarer Prozessführung und ausreichender Wärmeversorgung zum Einsatz kommen.

Die Zusammenarbeit und das Einvernehmen mit einem Dritten liegen möglicherweise nicht in der Kontrolle des Betreibers und daher möglicherweise außerhalb des Regelungsbereichs der Anlagengenehmigung.

1.4 BVT-Schlussfolgerungen für Kokereien

Sofern nicht anders angegeben, gelten die in diesem Abschnitt genannten BVT-Schlussfolgerungen für alle Kokereien.

Luftemissionen

42. Die BVT für Kohlemühlen (Kohleaufbereitung einschließlich Zerkleinern, Mahlen, Pulverisieren und Sieben) besteht darin, Staubemissionen durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. Einhausung der Anlage und/oder Kapselung der Aggregate (Brecher, Pulverisierer, Siebe) und
- II. effiziente Absaugung und Nutzung einer anschließenden Trockenentstaubung.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub ist $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$ als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

43. Die BVT für die Lagerung und den Umschlag von Kohlenstaub besteht darin, diffuse Staubemissionen durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu vermeiden oder zu reduzieren:

- I. Lagerung des Kohlenstaubs in Silos und Lagerhallen
- II. Nutzung von geschlossenen oder gekapselten Förderbändern
- III. Minimierung der Fallhöhen in Abhängigkeit von der Anlagengröße und dem Anlagenaufbau
- IV. Reduzierung der Emissionen beim Beschicken des Kohleturms und des Chargierwagens
- V. Nutzung einer effizienten Absaugung mit anschließender Entstaubung.

Bei Anwendung von BVT V ist der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

44. Die BVT besteht darin, die Koksofenkammern mit emissionsarmen Chargiersystemen zu befüllen.

Beschreibung

Aus integrierter Sicht sind die „rauchlose“ Befüllung oder eine fortlaufende Befüllung über Doppelsteigrohre oder Verteilerrohre zu bevorzugen, da in diesem Fall alle Gase und Stäube in die Kokereigasaufbereitung einbezogen werden.

Wenn jedoch die Absaugung und Aufbereitung der Gase außerhalb des Koksofens erfolgt, ist eine Befüllung mit einer stationären Behandlung der abgesaugten Gase zu bevorzugen. Die Behandlung sollte eine effektive Absaugung der Emissionen mit anschließender Verbrennung zur Minderung des Gehalts an organischen Verbindungen sowie die Verwendung eines Gewebefilters zur Staubminderung umfassen.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub aus Kohlefüllsystemen mit einer separaten Aufbereitung der abgesaugten Gase ist $< 5 \text{ g/t Koks}$, was $< 50 \text{ mg/Nm}^3$ entspricht, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

▼ B

Die mit BVT assoziierte Dauer der sichtbaren Emissionen aus der Befüllung ist < 30 Sekunden pro Beschickung, angegeben als Monatsmittelwert bei Anwendung einer der in BVT 46 genannten Bestimmungsmethoden.

45. Die BVT für die Verkokung besteht darin, während der Verkokung so viel Kokereigas wie möglich abzusaugen.

46. Die BVT für Kokereien besteht darin, die Emissionen durch Erreichen einer störungsfreien Koksproduktion mittels folgender Techniken zu reduzieren:

- I. Gründliche Wartung der Ofenkammern, Ofentüren und Rahmendichtungen, Steigrohre, Beschickungsöffnungen und sonstiger Einrichtungen (ein regelmäßiges Wartungsprogramm sollte von speziell ausgebildeten Wartungstechnikern durchgeführt werden)
- II. Vermeidung größerer Temperaturschwankungen
- III. Umfassende Überwachung des Koksofens
- IV. Reinigung der Türen, Rahmendichtungen, Beschickungsöffnungen, Deckel und Steigrohre nach der Benutzung (anwendbar in neuen sowie in einigen Fällen in bestehenden Anlagen)
- V. Sicherstellung eines ungehinderten Gasstroms im Koksofen
- VI. geeignete Druckregelung während der Verkokung und Einsatz von flexiblen Türen mit federbelasteter Dichtung oder Messerkantendichtung (für Öfen, die ≤ 5 m hoch und in einem guten Zustand sind)
- VII. Nutzung wasserabgedichteter Steigrohre zur Reduzierung der sichtbaren Emissionen aus der gesamten Vorrichtung, die die Koksofenbatterie mit der Hauptgassammelleitung, den Steigrohrkrümmern und den feststehenden Verbindungsrohren verbindet
- VIII. Abdichtung der Fülllochdeckel mit einer Tonsuspension (oder einem anderen geeigneten Dichtstoff), um sichtbare Emissionen aus den Öffnungen zu vermeiden
- IX. Sicherstellung einer vollständigen Verkokung (Vermeidung von Chargen mit „grünem“ Koks) durch die Anwendung geeigneter Techniken
- X. Errichtung von größeren Koksofenkammern (anwendbar bei neuen Anlagen oder in einigen Fällen der kompletten Erneuerung einer Anlage auf bestehenden Fundamenten)
- XI. wo möglich, Nutzung einer variablen Druckregulierung der Ofenkammern während der Verkokung (anwendbar bei neuen und gegebenenfalls bei bestehenden Anlagen; die Möglichkeit der Einführung dieser Technik in bestehenden Anlagen sollte sorgfältig geprüft werden; sie hängt von der individuellen Situation der Anlage ab.

Der mit BVT assoziierte Anteil sichtbarer Emissionen von allen Türen ist < 5 – 10 %.

Der mit BVT VII und BVT VIII assoziierte Anteil der sichtbaren Emissionen aus den darin genannten Quellen ist < 1 %.

Die Anteile beziehen sich auf die Häufigkeit von Undichtheiten an der Gesamtzahl der Türen, Steigrohre und Fülllochdeckel, angegeben als Monatsmittelwert unter Verwendung einer der unten beschriebenen Bestimmungsmethoden.

Für die Schätzung der diffusen Emissionen aus Koksöfen werden die folgenden Methoden benutzt:

— die EPA-303-Methode

— die DMT-Methode (Deutsche Montan Technologie GmbH)

▼ B

- die von der BCRA (British Carbonisation Research Association) entwickelte Methode
- die in den Niederlanden angewandte Methode, die auf der Zählung sichtbarer Undichtigkeiten an Steigrohren und Fülllöchern basiert, wobei sichtbare Emissionen aufgrund normaler Betriebsvorgänge (Kohlebefüllung, Koksdrücken) nicht berücksichtigt werden.

47. Die BVT für die Kokereigasaufbereitungsanlage besteht darin, flüchtige Emissionen von Gasen durch die Nutzung der folgenden Techniken zu minimieren:

- I. größtmögliche Minimierung der Anzahl der Flanschen durch Verwendung geschweißter Rohrverbindungen
- II. Nutzung geeigneter Abdichtungen für Flanschen und Ventile
- III. Einsatz von gasdichten Pumpen (z. B. Magnetpumpen)
- IV. Vermeidung von Emissionen aus Druckventilen der Lagerbehälter durch:
 - Verbindung des Ventilausganges mit der Kokereigashauptsammelleitung oder
 - Erfassung der Gase und anschließende Verbrennung.

Anwendbarkeit

Die Techniken sind sowohl bei neuen als auch bei bestehenden Anlagen anwendbar. In neuen Anlagen könnte eine gasdichte Ausführung leichter zu erreichen sein als in bestehenden Anlagen.

48. Die BVT besteht darin, den Schwefelgehalt des Kokereigases durch die Nutzung einer der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. Entschwefelung durch Absorptionssysteme
- II. nasse oxidative Entschwefelung.

Die mit BVT assoziierten Restgehalte an Schwefelwasserstoff (H_2S), angegeben als Tagesmittelwert, sind im Falle von BVT I $< 300 - 1\,000 \text{ mg/Nm}^3$ (die höheren Werte sind mit höheren Umgebungstemperaturen verbunden, die niedrigeren Werte mit niedrigeren Umgebungstemperaturen) und $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ im Falle der Anwendung von BVT II.

49. Die BVT für die Unterfeuerung des Koksofens besteht darin, die Emissionen durch die Nutzung folgender Techniken zu reduzieren:

- I. Vermeidung von Undichtigkeiten zwischen der Ofenkammer und der Brennkammer durch einen gleichmäßigen Betrieb der Koksöfen
- II. Reparatur von Undichtigkeiten zwischen Ofenkammer und Brennkammer (anwendbar nur bei bestehenden Anlagen)
- III. Einführung von Low- NO_x -Techniken bei der Errichtung neuer Anlagen wie der gestuften Verbrennung oder der Verwendung von dünneren Steinen und von Feuerfestmaterialien mit einer besseren thermischen Leitfähigkeit (nur bei neuen Anlagen einsetzbar)
- IV. Verwendung von entschwefeltem Kokereigas und anderen Prozessgasen.

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte, angegeben als Tagesmittelwerte und bezogen auf einen Sauerstoffgehalt von 5 %, sind:

- Schwefeloxide (SO_x), angegeben als Schwefeldioxid (SO_2): $< 200 - 500 \text{ mg/Nm}^3$
- Staub: $< 1 - 20 \text{ mg/Nm}^3$ ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Der untere Wert der Bandbreite basiert auf Leistungswerten einer bestimmten Anlage, die unter realen Betriebsbedingungen durch Anwendung der BVT mit den besten Umweltleistungen erreicht wurden.

▼ B

— Stickoxide (NO_x), angegeben als Stickstoffdioxid (NO₂): < 350 – 500 mg/Nm³ für neue oder wesentlich umgebaute Anlagen (weniger als 10 Jahre alt) und 500 – 650 mg/Nm³ für ältere Anlagen mit gut gewarteten Ofenbatterien und mit installierten Low-NO_x-Techniken.

50. Die BVT für das Koksdrücken besteht darin, die Staubemissionen durch Nutzung der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. Absaugung durch eine Koksüberleitmaschine mit integrierter Haube
- II. stationäre Reinigung der abgesaugten Gase mit Gewebefilter oder anderen Entstaubungssystemen
- III. Einsatz eines Einpunktlöschwagens oder eines mobilen Löschwagens.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub aus dem Koksdrücken ist < 10 mg/Nm³ im Falle von Gewebefiltern und < 20 mg/Nm³ in anderen Fällen, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

Anwendbarkeit

In bestehenden Anlagen kann fehlender Platz die Anwendbarkeit einschränken.

51. Die BVT für Kokslöschen besteht darin, die Staubemissionen durch Nutzung einer der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. Kokstrockenkühlung (KTK, *engl.* coke dry quenching, kurz: CDQ) mit Wärmerückgewinnung und Staubabscheidung bei Beschickung, Umschlag und Siebung mittels Gewebefilter
- II. emissionsarme konventionelle Nasslöschverfahren
- III. das sogenannte Coke Stabilisation Quenching (CSQ)-Verfahren

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte für Staub, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer, sind:

- < 20 mg/Nm³ für die Kokstrockenkühlung
- < 25 g/t Koks für die emissionsarmen konventionellen Nasslöschverfahren ⁽¹⁾
- < 10 g/t Koks für das Coke Stabilisation Quenching-Verfahren ⁽²⁾.

Beschreibung von BVT I

Für den Dauerbetrieb von Kokstrockenkühlungsanlagen gibt es zwei Optionen. In einem Fall umfasst die Kokstrockenkühlungsanlage zwei bis vier Kammern. Eine davon wird immer als Reserve vorgehalten. Daher wird keine Nasslöschungseinrichtung benötigt, aber die Kokstrockenkühlungsanlage muss für eine höhere Kapazität ausgelegt werden als die Koksofenbatterie, was mit hohen Kosten verbunden ist. Im anderen Fall ist ein zusätzliches Nasslöschsystem notwendig.

Im Fall des Umbaus einer Nasslöschanlage in eine Kokstrockenkühlungsanlage kann das bestehende Nasslöschsystem zu diesem Zweck beibehalten werden. Eine derartige Kokstrockenkühlungsanlage benötigt keine überschüssige Verarbeitungskapazität im Vergleich zur Koksofenbatterie.

Anwendbarkeit von BVT II

Bestehende Löschtürme können mit emissionsmindernden Einbauten ausgerüstet werden. Zur Sicherstellung ausreichender Luftzugbedingungen ist eine Mindesthöhe des Turms von 30 m erforderlich.

Anwendbarkeit von BVT III

Da das System größer ist als für eine konventionelle Kokslöschung, kann fehlender Platz ein begrenzender Faktor sein.

⁽¹⁾ Die angegebene Bandbreite basiert auf dem Einsatz des nicht isokinetischen Mohrhauer-Verfahrens (vormals VDI 2303)

⁽²⁾ Die angegebene Bandbreite basiert auf dem Einsatz eines isokinetischen Verfahrens zur Entnahme von Proben nach VDI 2066

▼ B

52. Die BVT für das Sortieren und den Umschlag von Koks besteht darin, die Staubemissionen durch die Nutzung einer Kombination der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. Einhausung der Anlage oder Kapselung der Aggregate
- II. effiziente Abgaserfassung mit anschließender Trockenentstaubung.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub ist $< 10 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

Wasser und Abwasser

53. Die BVT besteht darin, die Menge des benötigten Löschwassers zu minimieren und dieses so weit wie möglich wiederzuverwenden.

54. Die BVT besteht darin, keine Prozessabwässer als Löschwasser zu verwenden, die beträchtliche organische Belastungen aufweisen (wie ungereinigtes Kokereiabwasser, Abwasser mit hohem Kohlenwasserstoffgehalt usw.).

55. Die BVT besteht darin, das Abwasser aus dem Verkokungsprozess und der Reinigung des Kokereigases vor der Einleitung in eine Abwasserbehandlungsanlage durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken vorzubehandeln:

- I. effiziente Entfernung von Teer und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) durch die Nutzung von Flockungsmitteln und einer anschließenden Flotation, Sedimentation und Filtration, entweder als Einzelmaßnahme oder in Kombination
- II. wirksame Ammoniak-Strippung unter Verwendung von alkalischen Stoffen und Dampf.

56. Die BVT für vorbehandeltes Abwasser aus dem Verkokungsprozess und der Reinigung des Kokereigases besteht darin, eine biologische Abwasserreinigung mit integrierter Nitrifikation/Denitrifikation zu nutzen.

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte, bezogen auf eine qualifizierte Mischprobe oder eine 24 Stunden-Mischprobe und auf die ausschließliche Behandlung von Abwasser aus Koksöfen, sind:

— chemischer Sauerstoffbedarf (CSB ⁽¹⁾)	< 220 mg/l
— Biologischer Sauerstoffbedarf über 5 Tage (BSB ₅)	< 20 mg/l
— Sulfide, leicht freisetzbar ⁽²⁾	< 0,1 mg/l
— Thiocyanat (SCN ⁻)	< 4 mg/l
— Cyanid (CN ⁻), leicht freisetzbar ⁽³⁾	< 0,1 mg/l
— polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) (Summe von Fluoranthen, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Benzo[a]pyren, Indeno[1,2,3-cd]pyren und Benzo[g,h,i]perylen)	< 0,05 mg/l
— Phenole	< 0,5 mg/l
— Summe von Ammoniumstickstoff (NH ₄ ⁺ -N), Nitrat-Stickstoff (NO ₃ ⁻ -N) und Nitrit-Stickstoff (NO ₂ ⁻ -N)	< 15 – 50 mg/l.

⁽¹⁾ In einigen Fällen wird statt dem CSB der TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) gemessen (zur Vermeidung von HgCl₂, welches in der Analyse des CSB benötigt wird). Die Korrelation zwischen CSB und TOC sollte im Einzelfall für jede Kokerei bestimmt werden. Das CSB/TOC-Verhältnis kann etwa zwischen zwei und vier variieren.

⁽²⁾ Die angegebene Bandbreite basiert auf der Anwendung der DIN 38405 D 27 oder einer anderen nationalen oder internationalen Norm, die eine Datenerhebung von gleicher wissenschaftlicher Qualität sicherstellt.

⁽³⁾ Die angegebene Bandbreite basiert auf der Anwendung der DIN 38405 D 13-2 oder einer anderen nationalen oder internationalen Norm, die eine Datenerhebung von gleicher wissenschaftlicher Qualität sicherstellt.

▼ B

Was die Summe von Ammoniumstickstoff (NH_4^+ -N), Nitrat-Stickstoff (NO_3^- -N) und Nitrit-Stickstoff (NO_2^- -N) angeht, so sind mit der Nutzung von hochentwickelten biologischen Abwasserbehandlungsanlagen mit vorheriger Denitrifikation/Nitrifikation und Post-Denitrifikation gewöhnlich Werte von $< 35 \text{ mg/l}$ verbunden.

Produktionsrückstände

57. Die BVT besteht darin, Produktionsrückstände wie Teer aus dem Kokereibwasser und dem Abwasser aus den Destillationskolonnen wiederzuverwenden und Belebtschlamm aus der Abwasserbehandlungsanlage in die Kohlenzufuhr der Kokerei zurückzuführen.

Energie

58. Die BVT besteht darin, das erfasste Kokereigas als Brennstoff oder Reduktionsmittel oder zur Produktion von Chemikalien zu nutzen.

1.5 BVT-Schlussfolgerungen für Hochöfen

Sofern nicht anders angegeben, gelten die in diesem Abschnitt genannten BVT-Schlussfolgerungen für alle Hochöfen.

Luftemissionen

59. Für die bei der Befüllung der Vorratsbunker für die Kohleenblasung verdrängte Luft besteht die BVT darin, die Staubemissionen zu erfassen und anschließend trocken zu entstauben.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub ist $< 20 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

60. Die BVT für die Möllervorbereitung (Mischen, Vermengen) und -beförderung besteht darin, die Staubemissionen zu minimieren und –soweit relevant– zu erfassen und anschließend mittels Elektrofilter oder Gewebefilter zu entstauben.

61. Die BVT für die Gießhalle (Abstichlöcher, Gießrinnen, Befüllung der Torpedopfannen, Schlackenabtrennung im „Fuchs“) bestehen darin, die diffusen Staubemissionen durch Nutzung der folgenden Techniken zu vermeiden oder zu reduzieren:

- I. Abdecken der Gießrinnen
- II. Optimierung des Erfassungsgrads der diffusen Staubemissionen und des Rauchs sowie anschließende Abgasreinigung mittels Elektro- oder Gewebefilter
- III. Unterdrückung der Rauchbildung mittels Stickstoff während des Abstichs, sofern dies anwendbar ist und kein Erfassungs- und Entstaubungssystem für die Emissionen beim Abstich installiert ist.

Bei Nutzung von BVT II ist der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Tagesmittelwert.

62. Die BVT besteht darin, teerfreie Gießrinnenauskleidungen einzusetzen.

63. Die BVT besteht darin, die Freisetzung von Hochofengas während der Begichtung durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu minimieren:

- I. glockenloser Gichtverschluss mit primärem und sekundärem Druckausgleich
- II. Gas- oder Absaugungsrückgewinnungssystem
- III. Einsatz von Hochofengas, um die oberen Vorratsbehälter mit Druck zu beaufschlagen.

▼ B**Anwendbarkeit von BVT II**

Bei neuen Anlagen einsetzbar. Bei bestehenden Anlagen nur dort einsetzbar, wo der Hochofen mit einem glockenlosen Begichtungssystem ausgestattet ist. Nicht anwendbar bei Anlagen, in denen andere Gase als Hochofengas (z. B. Stickstoff) benutzt werden, um die oberen Vorratsbehälter des Hochofens mit Druck zu beaufschlagen.

64. Die BVT besteht darin, die Staubemissionen aus dem Hochofengas durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu reduzieren:

I. Einsatz von trockenen Vorentstaubungssystemen wie:

- i. Umlenkabscheider
- ii. Staubfänger
- iii. Zyklone
- iv. Elektrofilter.

II. anschließende Entstaubung mit Systemen wie:

- i. Umlenkwäschern
- ii. Venturiwäschern
- iii. Ringspaltwäschern
- iv. nassbetriebenen Elektrofiltern
- v. Disintegratoren.

Für gereinigtes Hochofengas ist der mit BVT assoziierte Reststaubgehalt $< 10 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

65. Die BVT für Winderhitzer besteht darin, die Emissionen durch Nutzung von entschwefeltem und entstaubtem überschüssigem Kokereigas, entstaubtem Hochofengas, entstaubtem Konvertergas und Erdgas – sowohl einzeln als auch in gemischter Form – zu reduzieren.

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte, angegeben als Tagesmittelwerte und bezogen auf einen Sauerstoffgehalt von 3 %, sind:

— Schwefeloxide (SO_x) angegeben als Schwefeldioxid (SO_2) $< 200 \text{ mg/Nm}^3$

— Staub $< 10 \text{ mg/Nm}^3$

— Stickoxide (NO_x) angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2) $< 100 \text{ mg/Nm}^3$.

Wasser und Abwasser

66. Die BVT für den Wasserverbrauch und Wasserableitungen aus der Hochofengasaufbereitung besteht darin, den Verbrauch von Waschwasser weitestgehend zu minimieren und das Waschwasser soweit wie möglich wiederzuverwenden, z. B. für die Schlackengranulation, gegebenenfalls nach der Behandlung mit einem Kiesbettfilter.

67. Die BVT für die Aufbereitung des Abwassers aus der Hochofengasaufbereitung besteht in der Nutzung von Flockung (Koagulation) und Sedimentation und, soweit erforderlich, der Minderung von leicht freisetzbaren Cyaniden.

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte, bezogen auf eine qualifizierte Stichprobe oder eine 24 Stunden-Mischprobe, sind:

▼ B

— Schwebstoffe	< 30 mg/l
— Eisen	< 5 mg/l
— Blei	< 0,5 mg/l
— Zink	< 2 mg/l
— Cyanide (CN ⁻), leicht freisetzbar ⁽¹⁾	< 0,4 mg/l.

Produktionsrückstände

68. Die BVT besteht darin, den Anfall von Abfällen in Hochöfen durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu vermeiden:

- I. geeignete Sammlung und Lagerung, um eine gezielte Behandlung zu ermöglichen
- II internes Recycling des bei der Hochofengasaufbereitung entstehenden Grobstaubs sowie des bei der Gießhallenentstaubung anfallenden Staubs, unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Emissionen der Anlage, in der das Recycling erfolgt
- III. Hydrozyklonierung des Schlammes aus der Hochofengasaufbereitung mit anschließender Wiederverwendung der grobkörnigen Fraktion (generell anwendbar bei Einsatz einer Nassentstaubung, sofern die Verteilung des Zinkgehalts auf die verschiedenen Korngrößen eine sinnvolle Trennung ermöglicht)
- IV. Schlackenaufbereitung vorzugsweise durch Granulation zwecks externer Verwendung (z. B. in der Zementindustrie oder im Straßenbau), wenn die Marktbedingungen dafür gegeben sind.

Die BVT besteht darin, mit Prozessrückständen aus Hochöfen, die weder vermieden noch recycelt werden können, in kontrollierter Art und Weise umzugehen.

69. Die BVT für die Minimierung der Emissionen aus der Schlackenbehandlung besteht darin, eine Schwadenkondensation durchzuführen, wenn eine Geruchsminderung erforderlich ist.

Ressourcenmanagement

70. Die BVT für das Ressourcenmanagement in Hochöfen besteht darin, den Koksverbrauch durch die Direkteinblasung von Reduktionsmitteln wie pulverisierter Kohle, Öl, Schweröl, Teer, Ölrückständen, Kokereigas, Erdgas und Abfällen wie metallische Rückstände, Altöl und -Emulsionen, ölhaltige Rückstände, Fette und Kunststoffabfälle – sowohl einzeln als auch in Kombination – zu senken.

Anwendbarkeit

Kohleeinblasung: Diese Methode ist in allen Hochöfen einsetzbar, die mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle und einer Sauerstoffanreicherung ausgestattet sind.

Gaseinblasung: Das Einblasen von Kokereigas über die Windformen hängt stark von der Verfügbarkeit dieses Gases ab, das ebenso an anderen Stellen des integrierten Hüttenwerks effektiv genutzt werden kann.

Kunststoffeinblasung: Es ist darauf hinzuweisen, dass diese Technik in hohem Maße von den örtlichen Gegebenheiten und den Marktbedingungen abhängt. Kunststoffe können Chlor und Schwermetalle wie Hg, Cd, Pb und Zn enthalten. Je nach Zusammensetzung der genutzten Abfälle (z. B. Schredderleichtfraktion) kann der Anteil an Hg, Cr, Cu, Ni und Mo im Hochofengas steigen.

⁽¹⁾ Die angegebene Bandbreite basiert auf der Anwendung der DIN 38405 D 13-2 oder einer anderen nationalen oder internationalen Norm, die eine Datenerhebung von gleicher wissenschaftlicher Qualität sicherstellt.

▼ B

Direkteinblasung von gebrauchten Ölen, Fetten und Emulsionen als Reduktionsmittel und von festen Eisenrückständen: Der kontinuierliche Betrieb dieses Systems ist auf ein Logistikkonzept hinsichtlich Lieferung und Lagerung der Rückstände angewiesen. Auch die genutzte Beförderungstechnik ist für einen reibungslosen Betrieb von hoher Bedeutung.

Energie

71. Die BVT besteht darin, einen gleichmäßigen, kontinuierlichen Betrieb des Hochofens bei stationärem Zustand sicherzustellen, um Stofffreisetzungen zu minimieren und die Wahrscheinlichkeit eines Abrutschens des Möllers zu reduzieren.

72. Die BVT besteht darin, das erfasste Hochofengas als Brennstoff zu nutzen.

73. Die BVT besteht darin, aus dem Druck des Hochofengases Energie zurückzugewinnen, wenn das Hochofengas über ausreichend Druck verfügt und die Konzentrationen an Alkalien gering sind.

Anwendbarkeit

Die Energierückgewinnung mittels Hochofengasentspannungsturbinen ist bei neuen Anlagen und unter bestimmten Umständen bei bestehenden Anlagen, wenn auch mit mehr Schwierigkeiten und zusätzlichen Kosten, anwendbar. Voraussetzung für den Einsatz dieser Technik ist ein ausreichender Überdruck des Hochofengases von über 1,5 bar.

Bei neuen Anlagen können die Hochofengasentspannungsturbinen und die Einrichtungen zur Gasaufbereitung aufeinander abgestimmt werden, um so eine hohe Effizienz sowohl hinsichtlich der Hochofengaswäsche als auch der Energierückgewinnung zu erzielen.

74. Die BVT besteht darin, die Brenngase oder die Verbrennungsluft der Winderhitzer durch Nutzung der Winderhitzerabgase vorzuwärmen und den Verbrennungsprozess in den Winderhitzern zu optimieren.

Beschreibung

Zur Optimierung der Energieeffizienz der Winderhitzer kann eine oder eine Kombination der folgenden Techniken eingesetzt werden:

- computerunterstützter Betrieb der Winderhitzer
- Vorwärmung des Brennstoffs oder der Verbrennungsluft in Verbindung mit einer Isolierung der Kaltluft- und der Abgasleitung
- Einsatz leistungsfähiger Brenner zur Verbesserung der Verbrennung
- schnelle Messungen des Sauerstoffgehalts und darauf basierende Anpassung der Verbrennungsbedingungen.

Anwendbarkeit

Die Anwendbarkeit der Vorwärmung des Brennstoffs hängt von der Effizienz der Winderhitzer ab, da diese die Abgastemperatur bestimmt (z. B. ist bei einer Abgastemperatur unter 250 °C eine Wärmerückgewinnung möglicherweise technisch oder wirtschaftlich nicht praktikabel).

Die Einführung einer computerunterstützten Betriebssteuerung könnte bei Vorhandensein von drei Winderhitzern die Installation eines vierten erforderlich machen (sofern das überhaupt möglich ist), um so die erreichbaren Vorteile zu maximieren.

1.6 BVT-Schlussfolgerungen für die Sauerstoffblasstahlerzeugung einschließlich Gießen

Sofern nicht anders angegeben, gelten die in diesem Abschnitt genannten BVT-Schlussfolgerungen für die gesamte Sauerstoffblas-Stahlerzeugung einschließlich Gießen.

▼ B**Luftemissionen**

75. Im Falle der unterdrückten Verbrennung besteht die BVT für die Nutzung des Konvertergases darin, das Konvertergas während des Blasprozesses soweit wie möglich abzusaugen und es durch die Kombination der folgenden Techniken zu reinigen:

- I. Nutzung eines unterdrückten Verbrennungsverfahrens
- II. Vor-Entstaubung, um Grobstaub mittels Trockenabscheidung (z. B. Umlenkabscheider, Zyklon) oder mittels Nassabscheidung abzuscheiden
- III. Staubverminderung durch:
 - i. Trockenentstaubung (z. B. Elektrofilter) für neue und bestehende Anlagen
 - ii. Nassentstaubung (z. B. Nass-Elektrofilter oder Gaswäscher) für bestehende Anlagen.

Der mit BVT assoziierte Reststaubgehalt nach der Pufferung des Konvertergases ist:

— 10 – 30 mg/Nm³ für BVT III.i

— < 50 mg/Nm³ für BVT III.ii.

76. Im Falle vollständiger Verbrennung besteht die BVT für die Nutzung des Konvertergases während des Blasprozesses darin, Staubemissionen durch den Einsatz einer der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. Trockenentstaubung (z. B. Elektrofilter oder Gewebefilter) für neue und bestehende Anlagen
- II. Nassentstaubung (z. B. Nass-Elektrofilter oder Gaswäscher) für bestehende Anlagen

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte für Staub, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde), sind:

— 10 – 30 mg/Nm³ für BVT I

— < 50 mg/Nm³ für BVT II.

77. Die BVT besteht darin, Staubemissionen aus dem Sauerstofflanzenloch durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu minimieren:

- I. Abdeckung des Lanzenlochs während des Sauerstoffblasens
- II. Eindüsen von Inertgas oder Dampf in das Lanzenloch zur Abführung des Staubs
- III. Einsatz anderer Konstruktionen zur Abdichtung des Lanzenloches in Kombination mit Lanzenreinigungseinrichtungen.

78. Die BVT für die Sekundärentstaubung, einschließlich der Emissionen aus den folgenden Prozessen:

- Umfüllen des flüssigen Roheisens aus der Torpedopfanne (oder dem Mischer) in die Chargierpfanne
- Vorbehandlung des flüssigen Roheisens (d. h. das Vorwärmen der Behälter, die Entschwefelung, die Entphosphorisierung, die Entschlackung, der Roheisenttransport und die Wägung)
- mit dem Sauerstoffblaskonverter verbundene Prozesse wie das Vorheizen der Pfannen, Auswürfe während des Blasprozesses, Chargierung von flüssigem Roheisen und Schrott, Abstich von flüssigem Stahl und Schlacke aus dem Konverter und
- Sekundärmetallurgie und Strangguss,

▼ B

besteht darin, Staubemissionen durch prozessintegrierte Techniken wie die allgemeinen Techniken zur Vermeidung oder Minderung von diffusen oder unkontrollierten Emissionen und durch den Einsatz geeigneter Einhausungen und Hauben mit einer effizienten Absaugvorrichtung und anschließender Reinigung der Abgase mittels Gewebefilter oder Elektrofilter zu minimieren.

▼ C1

Die mit BVT assoziierte durchschnittliche Gesamteffizienz der Stauberfassung ist > 90 %

▼ B

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub, angegeben als Tagesmittelwert, beträgt für alle entstaubten Abgasströme < 1 – 15 mg/Nm³ bei Anwendung von Gewebefiltern und < 20 mg/Nm³ bei Anwendung von Elektrofiltern.

Wenn die Emissionen aus der Vorbehandlung des Roheisens und der Sekundärmetallurgie getrennt behandelt werden, beträgt der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub < 1 – 10 mg/Nm³ für Gewebefilter und < 20 mg/Nm³ für Elektrofilter, jeweils angegeben als Tagesmittelwert.

Beschreibung

Zu den allgemeinen Techniken zur Vermeidung diffuser und unkontrollierter Emissionen aus den relevanten Sekundärquellen des Sauerstoffblasverfahrens gehören:

- unabhängige Erfassungs- und Entstaubungsvorrichtungen für jeden Teilprozess im Sauerstoffblasstahlwerk
- korrektes Management der Entschwefelungsanlage, um Luftemissionen zu vermeiden
- vollständige Einhausung der Entschwefelungsanlage
- Schließen des Deckels, wenn die Roheisenpfanne nicht benutzt wird, regelmäßige Reinigung der Roheisenpfannen und Entfernung von Bären – oder alternativ Einsatz einer Dachabsaugung Verbleib der Roheisenpfanne vor dem Konverter für etwa zwei Minuten nach der Chargierung des Roheisens, wenn keine Dachabsaugung vorhanden ist
- computergestützte Steuerung und Optimierung des Konverterprozesses, z. B. um Auswürfe zu vermeiden oder zu begrenzen, die auftreten können, wenn die Schlacke so stark schäumt, dass sie aus dem Behältnis hinausfließt
- Reduzierung der Auswürfe während des Abstichs durch Begrenzung der Faktoren, die Auswürfe verursachen und durch den Einsatz von Auswurf-mindernden Zusätzen
- Schließen der Tore der Konverterhalle während des Blasvorgangs
- kontinuierliche Kameraüberwachung des Dachs in Hinblick auf sichtbare Emissionen
- die Nutzung einer Dachabsaugung.

Anwendbarkeit

In bestehenden Anlagen kann die bauliche Gestaltung die Möglichkeiten für eine wirksame Absaugung einschränken.

79. Die BVT für die Schlackenbehandlung vor Ort besteht darin, Staubemissionen durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. effiziente Absaugung des Schlackebrechers und der Siebeinrichtungen mit anschließender Abgasreinigung, soweit erforderlich
- II. Transport der unbehandelten Schlacke mit Schaufelladern
- III. Absaugung oder Befeuchtung der Übergabestellen an den Förderbändern für zerkleinertes Material

▼ B

IV. Befeuchtung der Lagerhalden

V. Einsatz von Sprühnebeln während des Verladens von zerkleinerter Schlacke.

Bei Anwendung von BVT I ist der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

Wasser und Abwasser

80. Die BVT besteht darin, den Wasserverbrauch zur Primärentstaubung des Sauerstoffblaskonverters sowie Abwasseremissionen daraus durch eine der folgenden, gemäß BVT 75 und BVT 76 anzuwendenden Techniken zu vermeiden oder zu reduzieren:

- Trockene Entstaubung des Konvertergases;
- bei Anwendung einer Nassentstaubung Minimierung des Waschwasserverbrauchs und Maximierung der Wiederverwendung des Wassers (z. B. für die Schlackengranulation).

81. Die BVT besteht darin, die Ableitung von Abwasser aus dem Stranggießen durch Nutzung einer Kombination der folgenden Techniken zu minimieren:

- I. Entfernen der Feststoffe durch Flockung, Sedimentation und/oder Filtration
- II. Ölabscheidung durch Tanks mit Skimmern oder anderen wirksamen Vorrichtungen
- III. weitestgehende Rückführung des Kühlwassers und des Wassers aus der Vakuumherzeugung.

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte für Abwasser aus Stranggussanlagen, bezogen auf eine qualifizierte Stichprobe oder eine 24 Stunden-Mischprobe, sind:

- Schwebstoffe $< 20 \text{ mg/l}$
- Eisen $< 5 \text{ mg/l}$
- Zink $< 2 \text{ mg/l}$
- Nickel $< 0,5 \text{ mg/l}$
- Gesamtchrom $< 0,5 \text{ mg/l}$
- Gesamtkohlenwasserstoff $< 5 \text{ mg/l}$.

Produktionsrückstände

82. Die BVT besteht darin, den Anfall von Abfällen durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu vermeiden (siehe BVT 8):

- I. geeignete Sammlung und Lagerung, um eine spezifische Behandlung zu ermöglichen
- II. internes Recycling des Staubs aus der Konvertergasaufbereitung, des Staubs aus der Sekundärentstaubung und des Walzunders aus dem Stranggießen in den Prozessen zur Stahlerzeugung, unter gebührender Beachtung der Auswirkungen auf die Emissionen der Anlage, in der der Staub recycelt wird
- III. internes Recycling der Konverterschlacke und des Feinkorns in verschiedenen Einsatzbereichen
- IV. Schlackenaufbereitung für die externe Nutzung (z. B. als Gesteinskörnung oder im Baugewerbe), wenn die Marktbedingungen dafür gegeben sind
- V. Nutzung der Filterstäube und -schlämme für eine externe Rückgewinnung von Eisen und Nichteisenmetallen wie Zink in der Nichteisenmetallindustrie
- VI. Sofern die Korngrößenverteilung der Schlämme eine sinnvolle Abscheidung ermöglicht, Nutzung eines Absetzbeckens zur anschließenden Wiederverwendung der grobkörnigen Fraktion in der Sinteranlage/im Hochofen oder in der Zementindustrie.

▼ B**Anwendbarkeit von BVT V**

Heißbrikettierung und Recycling des Staubs mittels Gewinnung von hoch zinkhaltigen Pellets für die externe Wiederverwendung sind anwendbar, wenn trockene Elektrofilter zur Reinigung des Konvertergases eingesetzt werden. Bei Anwendung einer Nassentstaubung ist eine Rückgewinnung des Zinks durch Brikettierung wegen der instabilen Sedimentation in den Absetzbecken, die durch die Bildung von Wasserstoff verursacht wird (aus einer Reaktion von metallischem Zink und Wasser), nicht möglich. Aus diesen Sicherheitsgründen sollte der Zinkgehalt im Schlamm auf 8 – 10 % beschränkt sein.

Die BVT besteht darin, mit Prozessrückständen aus Sauerstoffblaskonvertern, die weder vermieden noch recycelt werden können, in kontrollierter Art und Weise umzugehen.

Energie

83. Die BVT besteht darin, Konvertergas für eine anschließende Nutzung als Brennstoff zu sammeln, zu reinigen und zu puffern.

Anwendbarkeit

In einigen Fällen kann die Sammlung des Konvertergases durch unterdrückte Verbrennung aus wirtschaftlichen Gründen oder in Hinblick auf das Energiemanagement nicht praktikabel sein. In diesen Fällen kann das Konvertergas verbrannt und zur Dampferzeugung verwendet werden. Die jeweils angewendete Art der Verbrennung (vollständige oder unterdrückte Verbrennung) hängt von der lokalen energiewirtschaftlichen Situation ab.

84. Die BVT besteht darin, den Energieverbrauch durch den Einsatz von Pfannensystemen mit Deckeln zu senken.

Anwendbarkeit

Die Deckel können sehr schwer sein, weil sie aus Feuerfeststeinen bestehen, weshalb die Tragfähigkeit der Kräne und die Konstruktion des gesamten Gebäudes die Anwendbarkeit in bestehenden Anlagen einschränken könnte. Es gibt verschiedene technische Lösungen zur Umsetzung des Systems unter den individuellen Bedingungen eines Stahlwerks.

85. Die BVT besteht darin, die Prozessführung durch Anwendung des Direktabstichs nach dem Blasprozess zu optimieren und so den Energieverbrauch zu senken.

Beschreibung

Das Direktabstichverfahren erfordert gewöhnlich so kostenintensive Vorrichtungen wie ein Sublanzensystem oder ein DROP-IN-Sensorsystem, um ohne Abwarten der chemischen Analyse der entnommenen Proben den Abstich vorzunehmen zu können (Direktabstich). Als Alternative wurde eine neue Technik entwickelt, die den Direktabstich ohne derartige Vorrichtungen ermöglicht. Diese Technik erfordert viel Erfahrung und Entwicklungsarbeit. In der Praxis wird der Kohlenstoff direkt bis auf einen Wert von 0,04 % ausgeblasen, und gleichzeitig sinkt die Betriebstemperatur auf einen relativ niedrigen Zielwert. Vor dem Abstich werden sowohl die Temperatur als auch die Sauerstoffaktivität für weitere Maßnahmen gemessen.

Anwendbarkeit

Ein geeignetes Roheisenanalysegerät und Vorrichtungen zur Rückhaltung der Schlacke werden benötigt; die Verfügbarkeit eines Pfannenofens erleichtert die Einführung dieser Technik.

86. Die BVT besteht darin, den Energieverbrauch durch den Einsatz eines endabmessungsnahen Stranggussverfahrens zu senken, sofern die Qualität und der Produktmix der hergestellten Stahlgüten dies zulassen.

▼ B**Beschreibung**

Endabmessungsnahes Gießen bedeutet das Stranggießen von Stahl in Bänder mit einer Dicke von weniger als 15 mm. Der Gießprozess wird mit dem direkten Warmwalzen, Kühlen und Wickeln der Bänder verbunden, ohne einen zwischengeschalteten Wärmeofen, der für konventionelle Gießtechniken benutzt wird, z. B. für das Stranggießen von Brammen oder Dünnbrammen. Daher ist das Bandgießen eine Technik zur Herstellung flacher Stahlbänder verschiedener Breiten in Dicken von weniger als 2 mm.

Anwendbarkeit

Die Anwendbarkeit hängt von den produzierten Stahlgütern (z. B. können Grobbleche mit diesem Verfahren nicht hergestellt werden) und vom Produktportfolio (Produktmix) des jeweiligen Stahlwerks ab. In bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit durch die räumliche Anordnung und den verfügbaren Platz eingeschränkt sein (die Nachrüstung mit einer Bandgießanlage erfordert z. B. 100 m in der Länge).

1.7 BVT-Schlussfolgerungen für die Elektrostahlerzeugung einschließlich Gießen

Sofern nicht anders angegeben, gelten die in diesem Abschnitt genannten BVT-Schlussfolgerungen für die gesamte Elektrostahlerzeugung einschließlich Gießen.

Luftemissionen

87. Die BVT für die Elektrostahlerzeugung ist, Quecksilberemissionen durch die weitestmögliche Meidung von quecksilberhaltigen Rohmaterialien und Zusätzen zu vermeiden (siehe BVT 6 und 7).

88. Die BVT für die Primär- und Sekundärentstaubung des Elektrolichtbogenofens (einschließlich Schrottvorwärmung, Chargierung, Schmelzprozess, Abstich, Pfannenofen und Sekundärmetallurgie) besteht darin, eine effiziente Absaugung aller Emissionsquellen durch die Nutzung einer der folgenden Techniken und durch eine anschließende Entstaubung mittels Gewebefilter zu erreichen:

- I. Kombination einer direkten Abgasabsaugung (4. oder 2. Deckelloch) mit einer Absaughaube
- II. direkte Abgasabsaugung und Einhausung
- III. direkte Abgasabsaugung und Absaugung des gesamten Gebäudes (Elektrolichtbogenöfen mit geringer Leistung benötigen möglicherweise keine direkte Abgasabsaugung, um eine gleiche Wirksamkeit der Absaugung zu erreichen).

▼ C1

Die mit BVT assoziierte durchschnittliche Gesamteffizienz der Erfassung ist > 98 %.

▼ B

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub ist < 5 mg/Nm³, angegeben als Tagesmittelwert.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für Quecksilber ist < 0,05 mg/Nm³, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

89. Die BVT für die Primär- und Sekundärentstaubung des Elektrolichtbogenofens (einschließlich Schrottvorwärmung, Chargierung, Schmelzprozess, Abstich, Pfannenofen und Sekundärmetallurgie) besteht darin, Emissionen von polychlorierten Dibenzodioxinen/Dibenzofuranen (PCDD/PCDF) und polychlorierten Biphenylen (PCB) durch die weitestmögliche Meidung von Rohstoffen, die polychlorierte Dibenzodioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF), polychlorierte Biphenyle (PCB) oder ihre Vorläufersubstanzen enthalten (siehe BVT 6 und 7), sowie durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken in Verbindung mit einer geeigneten Entstaubung zu vermeiden und zu reduzieren:

▼ B

- I. geeignete Nachverbrennung des Abgases
- II. geeignete schnelle Abgaskühlung (Quenching)
- III. Einblasen eines geeigneten Adsorptionsmittels in die Abgasleitung vor der Entstaubung.

Der mit BVT assoziierte Emissionswert für polychlorierte Dibenzodioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) ist $< 0,1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$, bezogen auf eine 6 – 8-stündige Stichprobe unter stationären Bedingungen. In einigen Fällen kann zur Erreichung des mit BVT assoziierten Emissionswerts die alleinige Anwendung von Primärmaßnahmen ausreichend sein.

Anwendbarkeit von BVT I

In bestehenden Anlagen müssen die örtlichen Gegebenheiten wie der verfügbare Platz, das vorhandene Abgasleitungssystem usw. bei der Beurteilung der Anwendbarkeit berücksichtigt werden.

90. Die BVT für die Schlackenbehandlung vor Ort besteht darin, Staubemissionen durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu reduzieren:

- I. effiziente Absaugung des Schlackebrechers und der Siebeinrichtungen mit anschließender Abgasreinigung, soweit erforderlich
- II. Transport der unbehandelten Schlacke mit Schaufelladern
- III. Absaugung oder Befeuchtung der Übergabestellen an den Förderbändern für zerkleinertes Material
- IV. Befeuchtung der Lagerhalden
- V. Einsatz von Sprühnebeln während des Verladens von zerkleinerter Schlacke.

Bei Anwendung von BVT I ist der mit BVT assoziierte Emissionswert für Staub $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, angegeben als Mittelwert über die Probenahmedauer (diskontinuierliche Messung, Stichproben für mindestens eine halbe Stunde).

Wasser und Abwasser

91. Die BVT besteht darin, den Wasserverbrauch bei der Elektrostahlerzeugung durch die weitestmögliche Nutzung geschlossener Kühlwasserkreisläufe für die Kühlung der Ofenanlagen zu minimieren, außer bei Verwendung von Durchlaufkühlsystemen.

92. Die BVT besteht darin, die Ableitung von Abwasser aus dem Stranggießen durch Nutzung einer Kombination der folgenden Techniken zu minimieren:

- I. Entfernen der Feststoffe durch Flockung, Sedimentation und/oder Filtration
- II. Ölabscheidung durch Tanks mit Skimmern oder anderen wirksamen Vorrichtungen
- III. weitestgehende Rückführung des Kühlwassers und des Wassers aus der Vakuumherzeugung.

Die mit BVT assoziierten Emissionswerte für Abwasser aus Stranggussanlagen, bezogen auf eine qualifizierte Stichprobe oder eine 24 Stunden-Mischprobe, sind:

— Schwebstoffe	$< 20 \text{ mg/l}$
— Eisen	$< 5 \text{ mg/l}$
— Zink	$< 2 \text{ mg/l}$
— Nickel	$< 0,5 \text{ mg/l}$
— Gesamtchrom	$< 0,5 \text{ mg/l}$
— Gesamtkohlenwasserstoff	$< 5 \text{ mg/l}$

Produktionsrückstände

93. Die BVT besteht darin, den Anfall von Abfällen durch die Nutzung einer oder einer Kombination der folgenden Techniken zu vermeiden:

▼ B

- I. geeignete Sammlung und Lagerung, um eine spezifische Behandlung zu ermöglichen
- II. Rückgewinnung und internes Recycling der Feuerfestmaterialien aus verschiedenen Prozessen sowie deren interne Nutzung als Ersatz für Dolomit, Magnesit und Kalk
- III. Nutzung der Filterstäube für die externe Rückgewinnung von Nichteisenmetallen wie Zink in der Nichteisenmetallindustrie, gegebenenfalls nach Anreicherung des Filterstaubs durch Rückführung in den Elektrolichtbogenofen
- IV. Abscheidung des Walzzunders aus dem Strangguss bei der Wasseraufbereitung mit anschließender Wiederverwendung z. B. in der Sinteranlage/im Hochofen oder in der Zementindustrie
- V. externe Nutzung der Feuerfestmaterialien und der Schlacke aus dem Elektrostahlverfahren als Sekundärrohstoff, wenn die Marktbedingungen dafür gegeben sind.

Die BVT besteht darin, mit Prozessrückständen aus der Elektrostahlerzeugung, die weder vermieden noch recycelt werden können, in kontrollierter Art und Weise umzugehen.

Anwendbarkeit

Die externe Nutzung oder das Recycling von Produktionsrückständen, wie sie unter BVT III – V genannt sind, hängen von der Zusammenarbeit und dem Einvernehmen mit einem Dritten ab, was möglicherweise nicht in der Kontrolle des Betreibers und daher möglicherweise außerhalb des Regelungsbereichs der Anlagengenehmigung liegt.

Energie

94. Die BVT besteht darin, den Energieverbrauch durch den Einsatz eines endabmessungsnahen Stranggussverfahrens zu senken, sofern die Qualität und der Produktmix der hergestellten Stahlgüten dies zulassen.

Beschreibung

Endabmessungsnahes Gießen bedeutet das Stranggießen von Stahl in Bänder mit einer Dicke von weniger als 15 mm. Der Gießprozess wird mit dem direkten Warmwalzen, Kühlen und Wickeln der Bänder verbunden, ohne einen zwischengeschalteten Wärmeofen, der für konventionelle Gießtechniken benutzt wird, z. B. für das Stranggießen von Brammen oder Dünnbrammen. Daher ist das Bandgießen eine Technik zur Herstellung flacher Stahlbänder verschiedener Breiten in Dicken von weniger als 2 mm.

Anwendbarkeit

Die Anwendbarkeit hängt von den produzierten Stahlgüten (z. B. können Grobbleche mit diesem Verfahren nicht hergestellt werden) und vom Produktportfolio (Produktmix) des jeweiligen Stahlwerks ab. In bestehenden Anlagen kann die Anwendbarkeit durch die räumliche Anordnung und den verfügbaren Platz eingeschränkt sein (die Nachrüstung mit einer Bandgießanlage erfordert z. B. 100 m in der Länge).

Lärm

95. Die BVT besteht darin, Lärmemissionen aus Elektrolichtbogenöfen und damit verbundenen Prozessen mit hohen Schalleistungen durch die Nutzung einer Kombination der folgenden baulichen und betrieblichen Maßnahmen – abhängig von und entsprechend den lokalen Bedingungen – zu reduzieren (zusätzlich zur Anwendung der unter BVT 18 genannten Techniken):

- I. geeignete Konstruktion der Halle des Elektrolichtbogenofens, damit sie Lärm aus mechanischen Erschütterungen absorbieren kann, die durch den Betrieb des Ofens entstehen
- II. Konstruktion und Installation von Kränen zum Transport der Chargierkörbe, die mechanische Erschütterungen vermeiden
- III. spezielle Schalldämmung der Innenwände und Dächer, um Luftschallemissionen aus der Halle des Elektrolichtbogenofens zu vermeiden
- IV. Separierung des Ofens von der Außenwand des Gebäudes zur Minderung der Übertragung von Körperschall vom Elektrolichtbogenofen
- V. Einhausung der Prozesse mit hohen Schalleistungen (d. h. des Elektrolichtbogenofens und der Entkohlungsstationen) innerhalb des Gesamtgebäudes.