

EVALUIERUNG DER EU BAT DOKUMENTE

Eisenmetallverarbeitung

EVALUIERUNG DER EU BAT DOKUMENTE

Eisenmetallverarbeitung

Günther Sammer

Ilona Szednyj

BE-212

Wien, Juli 2002

Projektleitung:

Ilse Schindler

Autor:

Günther Sammer

Ilona Szednyj

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien
Eigenvervielfältigung

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, Juli 2002
Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)
ISBN 3-85457-656-0

INHALT

1	EINLEITUNG	3
2	EXECUTIVE SUMMARY	4
2.1	Warm- und Kaltformgebung	4
2.2	Kontinuierliche Schmelztauchoberflächenbehandlung	5
2.3	Diskontinuierliches Galvanisieren (Verzinken)	6
3	WARM- UND KALTFORMGEBUNG (TEIL A)	7
3.1	Allgemeine Informationen und angewendete Prozesse und Techniken (A 1 und A 2)	7
3.2	Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte bei der Warm- und Kaltformgebung (A 3)	8
3.2.1	Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte in Warmwalzwerken	8
3.2.2	Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte in Kaltwalzwerken	11
3.2.3	Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte in Drahtziehereien	13
3.3	Kandidaten für BAT für Warm- und Kaltformgebung (A 4)	14
3.3.1	Kandidaten für BAT für Warmwalzwerke	14
3.3.2	Kandidaten für BAT für Kaltwalzwerke	24
3.3.3	Kandidaten für BAT für Drahtziehereien	34
3.4	BAT für Warm- und Kaltformgebung (A 5)	38
3.4.1	BAT für Warmwalzwerke	39
3.4.2	BAT für Drahtziehereien	47
3.5	„Emerging Techniques“ im Bereich der Warm- und Kaltformgebung (A 6)	49
3.6	Vergleich des Teil A des BAT Dokuments mit österreichischen Verordnungen und Daten österreichischer Anlagen	49
4	KONTINUIERLICHE SCHMELZTAUCHOBERFLÄCHEN BEHANDLUNG (TEIL B)	57
4.1	Allgemeine Informationen und angewandte Prozesse und Techniken (B1 + B2)	57
4.2	Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte bei kontinuierlichen Schmelztauchverfahren (B 3)	57
4.2.1	Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte beim Feuerverzinken	58
4.2.2	Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte beim Schmelztauchen in Aluminium.....	59
4.2.3	Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte beim Schmelztauchen in Blei und Zinn	59
4.2.4	Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte beim kontinuierlichen Schmelztauchen von Draht.....	60
4.3	Kandidaten für BAT für kontinuierliches Schmelztauchen (B 4)	61

4.3.1	Kandidaten BAT für die Feuerverzinkung	61
4.3.2	Schmelztauchen in Aluminium.....	66
4.3.3	Schmelztauchen in Blei und Zinn.....	66
4.3.4	Schmelztauchen von Draht.....	67
4.4	BAT für kontinuierliche Schmelztauchverfahren (B5)	71
4.4.1	BAT für die Feuerzinkung.....	71
4.4.2	BAT für kontinuierliches Schmelztauchen in Aluminium	73
4.4.3	BAT für kontinuierliches Schmelztauchen von Draht	74
4.5	„Emerging Techniques“ im Bereich der kontinuierlichen Schmelztauchverfahren (B 6)	75
4.6	Vergleich des Teil B des BAT Dokuments mit österreichischen Verordnungen und Daten österreichischer Anlagen	75
5	DISKONTINUIERLICHE VERZINKUNG (GALVANISIERUNG) (TEIL C).....	79
5.1	Allgemeine Informationen und angewandte Prozesse und Techniken (C 1 und C 2)	79
5.2	Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte von diskontinuierlichen Verzinkungsanlagen (C 3).....	79
5.3	Kandidaten für BAT für diskontinuierlichen Verzinkungsanlagen (C4).....	81
5.3.1	Entfettung.....	81
5.3.2	Beizen und Strippen	83
5.3.3	Spülen	85
5.3.4	Flussmittelbehandlung.....	86
5.3.5	Schmelztauchen.....	87
5.4	BAT für diskontinuierlichen Verzinkungsanlagen (C 5)	88
5.5	„Emerging Techniques“ für diskontinuierlichen Verzinkungsanlagen (C6)	90
5.6	Vergleich des Teil C des BAT Dokuments mit österreichischen Verordnungen	91
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN	93
7	TECHNIKEN, DIE IN MEHR ALS EINEM SUBSEKTOR VERWENDET WERDEN (TEIL D).....	94
8	VERGLEICH DES BAT DOKUMENTES „EISENMETALL VERARBEITUNG“ MIT DEN VORGABEN DER GENERAL OUTLINE	101
9	ZUSAMMENFASSUNG.....	108

1 EINLEITUNG

Die Erstellung des BAT Dokuments Eisenmetallverarbeitung startete mit dem Kick – Off Meeting am 11. und 12. Dezember 1997. Die erste Konsultationsrunde fand etwa ein Jahr später vom Dezember 1998 bis zum Februar 1999 statt. Ein weiteres Jahr später, vom Dezember 1999 bis zum Februar 2000 fand die zweite Konsultationsrunde statt. Anschließend fand das zweite Treffen der Technischen Arbeitsgruppe vom 22. bis 24. März 2000 in Sevilla statt. Die letzte Konsultationsrunde für die neuen Kapitel „Executive Summary“ und „Conclusions & Recommendations“, sowie für die überarbeiteten Kapiteln 5 und 4 fand im Juli und August 2000 statt. Der letzte Entwurf wurde dem IEF beim Treffen im September 2000 vorgelegt und durch das IEF angenommen. Am 16.01.2002 wurde im Amtsblatt der EU (2002/C12/04) die im Dezember 2001 erfolgte Annahme durch die Kommission veröffentlicht. Die zur Evaluierung herangezogene Version des Dokuments ist datiert mit Oktober 2000.

Das vorliegende „Reference Document on Best Available Techniques in the Ferrous Metal Processing Industry“ ist in vier Hauptteile unterteilt. Die Teile A bis C behandeln verschiedene Subsektoren der eisenmetallverarbeitenden Industrie, nämlich:

- Warm- und Kaltformgebung (Teil A);
- kontinuierliche Schmelztauchoberflächenbehandlung (Teil B);
- diskontinuierliche Galvanisieren (Teil C).

Der Teil D beschreibt keinen separaten industriellen Sektor, sondern beschreibt technische Maßnahmen, die in mehr als einem Subsektor (Teil A bis C) bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden. Diese Aufteilung wurde gewählt, um eine wiederholte Beschreibung dieser Maßnahmen in den jeweiligen Kapiteln 4 „Techniques to be considered in the Determination of BAT“ der Subsektoren A bis C zu vermeiden.

Die Teile A bis C bestehen jeweils aus sieben Kapiteln und folgen damit den Vorgaben der General Outline. In Kapitel 1 werden Allgemeine Informationen zu den jeweiligen Subsektoren gegeben. Kapitel 2 beschreibt die angewendeten Prozesse und Techniken. Gegenwärtige Verbräuche von Rohmaterialien und Energie, sowie Emissionen werden in den Kapiteln 3 dargestellt. Fortgesetzt wird jeweils mit dem Kapitel 4 in dem „Techniques to Consider in the Determination of BAT“ beschrieben werden. Entsprechend der General Outline wird jeweils mit Kapitel 5 fortgesetzt, das Informationen über die besten verfügbaren Techniken (BAT) und über erreichbare Emissionswerte gibt. Abgeschlossen werden die Teile A bis C mit einem Kapitel über Techniken die sich noch in Entwicklung befinden (Kapitel 6 „Emerging Techniques“) und einem Kapitel über abschließende Bemerkungen (Kapitel 7 „Concluding Remarks“).

Wie bereits erwähnt beschreibt Teil D Maßnahmen bzw. Techniken, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden. Dabei wird in Teil D zwischen verschiedenen Bereichen wie beispielsweise Beizen, Feuerrungen, Prozess- und Abwasserbehandlung, etc. unterschieden.

Dem gesamten Dokument vorangestellt ist die „Executive Summary“ die einen Überblick über den Inhalt des Dokuments gibt und die wesentlichen Informationen aus den einzelnen Subsektoren zusammenfasst.

Abgeschlossen wird der BRef mit zwei Anhängen. Anhang 1 gibt Maßnahmen zum Monitoring wieder, die speziell die Eisenmetallverarbeitung betreffen und Anhang 2 gibt eine Aufstellung der Gesetzgebung in einigen EU Staaten, betreffend die Eisenmetallverarbeitung.

2 EXECUTIVE SUMMARY

Zunächst wird in der Executive Summary der Rahmen und der Aufbau des BAT Dokuments „Eisenmetallverarbeitung“ dargestellt. Es besteht aus den vier separaten Teilen A bis D. Eine genauere Beschreibung der Struktur erfolgte bereits in Kapitel 1. Auch die Executive Summary hält sich an diese Aufteilung und ist in die drei Kapitel „Warm- und Kaltformgebung“; „kontinuierliche Schmelztauchoberflächenbehandlung“ und „diskontinuierliches Galvanisieren“ unterteilt.

Für die angegebenen tatsächlichen Emissionen von Anlagen sind in der Executive Summary für keinen der drei teile Zeitbezüge angegeben. Für die mit BAT erreichbaren Emissionen hingegen wurde sowohl Referenzbedingungen als auch Zeitbezüge festgelegt (meist Tagesmittelwerte).

2.1 Warm- und Kaltformgebung

In diesem Subsektor sind verschiedene Produktionsmethoden wie Warmwalzen, Kaltwalzen und Drahtziehen zusammengefasst.

Warmwalzen:

Die wichtigsten Umwelteinflüsse beim Warmwalzen sind: Emissionen in die Luft, insbesondere NO_x und SO_2 ; der Energieverbrauch der Feuerungen; (fugitive) Staubemissionen aus dem Produkttransport, dem Walzen und der mechanischen Oberflächenbehandlung; öl- und feststoffhaltige Abwasser und ölhältige Abfälle.

Für die NO_x Konzentration aus Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen gibt die Industrie Konzentrationen von 200 – 700 mg/Nm^3 an (spezifische Emissionen von 80 – 360 g/t), während andere Quellen Emissionen von bis zu 900 mg/Nm^3 (mit Verbrennungsluftvorwärmung bis zu 5000 mg/Nm^3) angeben. Die SO_2 Emissionen dieser Feuerungen hängen vom Schwefelgehalt des Brennstoffs ab und reichen von 0.6 – 1700 mg/Nm^3 (spezifisch 0.3 – 600 g/t).

Für die Staubemissionen aus dem Produkttransport, dem Walzen und der mechanischen Oberflächenbehandlung liegen sehr wenig Daten vor. Die Werte für Staubkonzentrationen liegen zwischen 5 und 155 mg/Nm^3 für Flammstrahlen, bei < 30 bis 100 mg/Nm^3 für Schleifen, bei 2 – 50 mg/Nm^3 für Walzgerüste und bei etwa 50 mg/Nm^3 im Bereich der Bandringbearbeitung.

Die als BAT angesehenen Techniken sind in der Executive Summary ebenfalls angeführt. Die Executive Summary ist in diesem Punkt identisch mit Kapitel A 5, in dem die als BAT angesehenen Techniken zusammengefasst sind. Aus diesem Grund wird hier auf eine Darstellung verzichtet und auf Kapitel 3.4.1 verwiesen. Auch die getrennten Standpunkte (split views) zu den erreichbaren Emissionswerten sind in der Executive Summary wiedergegeben.

Kaltwalzen:

Die wichtigsten Umwelteinflüsse beim Kaltwalzen sind: Saure Abfälle und Abwässer; Entfettungsdämpfe; Emissionen von sauren Schadstoffen und Ölnebeln in die Luft; ölhältige Abfälle und Abwässer; Staub (z. B. aus dem Entzundern oder Bandabwickeln); NO_x aus dem Mischsäurebeizen und den Verbrennungsgasen der Feuerungen.

Emissionen von sauren Gasen resultieren aus den Beizprozessen und aus der Regeneration der Beizsäure. Die Emissionen unterscheiden sich in Abhängigkeit des verwendeten Beizprozesses, insbesondere in Abhängigkeit der verwendeten Säure. Für Salzsäurebeizen wurde ein Bereich von 1 – 145 mg/Nm³ (bis zu 16 g/t) berichtet. Die Industrie gab Emissionen zwischen 10 und 30 mg/Nm³ (~ 0.26 g/t) an. Für Schwefelsäurebeizung werden die Emissionen mit 1 – 2 mg/Nm³ H₂SO₄ (0.05 – 0.1 g/t) angegeben.

Für das Mischsäurebeizen werden HF Emissionen zwischen 0.2 und 17 mg/m³ (0.2 – 3.4 g/t) angegeben. Zusätzlich fallen NO_x Emissionen zwischen 3 und 1000 mg/Nm³ (3 – 4000 g/t) an, wobei Zweifel an den Angaben zu den unteren Konzentrationen geäußert wurden.

Für die Staubemissionen aus dem Entzundern und dem Stahlhandling sind nur sehr wenig Informationen bekannt. Die Emissionen aus dem Entzundern werden mit 10 – 20 g/t bzw. Konzentrationen von < 1 – 25 mg/m³ angegeben.

Die als BAT angesehenen Techniken sind in der Executive Summary ebenfalls angeführt. Die Executive Summary ist in diesem Punkt identisch mit Kapitel A 5, in dem die als BAT angesehenen Techniken zusammengefasst sind. Aus diesem Grund wird hier auf eine Darstellung verzichtet und auf Kapitel 3.4.1.1 verwiesen. Auch die getrennten Standpunkte (split views) zu den erreichbaren Emissionswerten sind sowohl in der Executive Summary als auch in Kapitel A 5 wiedergegeben.

Drahtziehereien:

Die wichtigsten Umwelteinflüsse beim Drahtziehen sind: Luftemissionen, saure Abfälle und Abwässer aus dem Beizen; Seifenstaub beim Trockenziehen; verbrauchte Schmiermittel und Effluente beim Nassziehen; Verbrennungsgase der Feuerungen und Bleiemissionen und bleihaltige Abfälle aus den Bleibädern.

Für die Luftemissionen beim Beizen werden 0 – 30 mg/Nm³ HCl angegeben. Beim Glühen fallen zwischen 1 – 15 kg/t bleihaltige Abfälle an (beim Patentieren 1 – 10 kg/t). Die Bleiemissionen liegen für Patentieren zwischen < 0.02 – 1 mg/Nm³, die Bleikonzentration im abgeleiteten Quenchwasser bei 2 – 20 mg/l.

Die als BAT angesehenen Techniken sind in der Executive Summary ebenfalls angeführt. Die Executive Summary ist in diesem Punkt identisch mit Kapitel A 5, in dem die als BAT angesehenen Techniken zusammengefasst sind. Aus diesem Grund wird hier auf eine Darstellung verzichtet und auf Kapitel 3.4.2 verwiesen.

2.2 Kontinuierliche Schmelztauchoberflächenbehandlung

Die wichtigsten Umwelteinflüsse dieses Subsektors sind: Luftemissionen von sauren Gasen, sowie saure Abfälle und Abwässer; Luftemissionen und Energieverbräuche der Feuerungen; zinkhaltige Abfälle; öl- und chromhaltige Abwässer.

Für detaillierte Angaben zu Emissionen wird in der Executive Summary auf Kapitel B 3 verwiesen (siehe auch Kapitel 4.2).

Die als BAT angesehenen Techniken sind in der Executive Summary ebenfalls angeführt. Die Executive Summary ist in diesem Punkt identisch mit Kapitel B 5, in dem die als BAT angesehenen Techniken zusammengefasst sind. Aus diesem Grund wird hier auf eine Darstellung verzichtet und auf Kapitel 4.4 verwiesen.

2.3 Diskontinuierliches Galvanisieren (Verzinken)

Die wichtigsten Umwelteinflüsse des diskontinuierlichen Galvanisieren sind: Luftemissionen (HCl vom Beizen, Staub und gasförmige Verbindungen aus dem Zinkkessel); verbrauchte Prozesslösungen (Entfettungslösungen, Beiz- und Flussmittelbäder); ölhältige Abfälle und zinkhaltige Abfälle (Filterstaub, Zinkasche, Hartzink).

Für detaillierte Angaben zu Emissionen wird in der Executive Summary auf Kapitel C 3 verwiesen (siehe auch Kapitel 5.2).

Die als BAT angesehenen Techniken sind in der Executive Summary ebenfalls angeführt. Die Executive Summary ist in diesem Punkt identisch mit Kapitel C 5, in dem die als BAT angesehenen Techniken zusammengefasst sind. Aus diesem Grund wird hier auf eine Darstellung verzichtet und auf Kapitel 5.4 verwiesen.

3 WARM- UND KALTFORMGEBUNG (TEIL A)

Der Teil A des vorliegenden BRefs befasst sich mit der Warm- und Kaltformgebung. Unter den Begriffen Warm- und Kaltformgebung werden Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke und Drahtziehereien behandelt. Den Anforderungen der General Outline entsprechend ist der Teil A in sieben Kapitel unterteilt. Insgesamt umfasst der Teil A 249 Seiten.

3.1 Allgemeine Informationen und angewendete Prozesse und Techniken (A 1 und A 2)

In Kapitel A 1 werden auf 10 Seiten allgemeine statische Informationen zur Warm- und Kaltformgebung, insbesondere über die Anzahl der Betriebe und die produzierten Mengen innerhalb der EU gegeben. Bei dieser statistischen Aufstellung wird zwischen warmgewalzten Flacherzeugnissen, warmgewalzten Langprodukten, Rohren, kaltgewalzten Flacherzeugnissen, kaltgezogenen Langprodukten und Draht unterschieden.

Die angewendeten Prozesse und Techniken werden in Kapitel A 2 beschrieben, wobei zwischen Warmwalzwerken, Kaltwalzwerken und Drahtziehereien unterschieden wird. Die ausführliche Beschreibung der angewandten Techniken und Prozesse umfasst insgesamt 50 Seiten.

Im ersten Teil des Kapitels A 2 werden zunächst Warmwalzwerke (Kapitel A 2.1) beschrieben. Nach einem allgemeinen Überblick über den Warmwalzprozess werden verschiedene Einzelschritte genauer beschrieben:

- Oberflächenvorbehandlung (Flammstrahlen, Schleifen);
- Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen;
- Entzundern;
- Stauchen/Kantenbeschneiden;
- Streckwalzen;
- Bandwalzfertigungsstraße;
- Drahtwalzfertigungsstraße;
- Blechwalzfertigungsstraße;
- Transport des Walzgutes zwischen den Walzgerüsten;
- Kühllinien;
- Blechproduktion;
- Wärmebehandlung von Blechen;
- Wasserkreislauf und Wassermanagement in Warmwalzwerken;
- Abfall- und Nebenproduktmanagement in Warmwalzwerken.

Der zweite Teil des Kapitels A 2 behandelt Kaltwalzwerke (Kapitel A 2.2). Auch in diesem Abschnitt wird zunächst ein allgemeiner Überblick über den Kaltwalzprozess gegeben. In weiterer Folge werden die folgenden Einzelprozesse genauer beschrieben:

- Beizen von niedriglegiertem und legiertem warmgewalzten Stahl;
- Glühen und Beizen von hochlegiertem warmgewalzten Stahl;
- Kaltwalzen von gebeiztem, warmgewalzten Band;
- Glühen von niedriglegiertem und legiertem Stahl;
- Glühen und Beizen von hochlegiertem Stahl;
- Vergüten von kaltgewalztem Band;
- Endfertigung
- Wasser- und Prozessbädermanagement in Kaltwalzwerken;
- Abwasserbehandlung;
- Abfall- und Nebenproduktmanagement in Kaltwalzwerken.

Auch die Beschreibung der angewandten Techniken und Prozesse in Drahtziehereien beginnt mit einem allgemeinen Überblick über den Prozess. In weiterer Folge werden; **AUCH IN DIESEM Kapitel (A 2.3) wichtige Einzelabschnitte etwas detaillierten beschrieben:**

- Vorbereitung des Walzdrahtes;
- Ziehen des Drahtes;
- Wärmebehandlung des Drahtes;
- In-line Beizen.

Auf eine genauere Beschreibung der einzelnen Prozesse und Prozessabschnitte wird verzichtet, da dies den Rahmen dieser BAT Evaluierung sprengen würde.

3.2 Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte bei der Warm- und Kaltformgebung (A 3)

Die gegenwärtigen Verbrauchs- und Emissionswerte von Warm- und Kaltformgebungsanlagen sind auf insgesamt 44 Seiten in Kapitel A 3 dargestellt. Auch in diesem Kapitel wird wiederum zwischen Warmwalzwerken, Kaltwalzwerken und Drahtziehereien unterschieden. Aufgrund der vielen verschiedenen Prozessstufen, die an den einzelnen Prozessen beteiligt sind, ist es nicht möglich für beispielsweise ein Warmwalzwerk als ganzes die Emissionen darzustellen. Aus diesem Grund werden in den folgenden Kapiteln die Emissionen der wichtigsten Prozessstufen angeführt, soweit diese im BAT Dokument vorhanden sind. Jene Quellen von Emissionen, die aus Sicht der Autoren von geringerer Bedeutung sind werden nicht separat behandelt.

3.2.1 Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte in Warmwalzwerken

Es werden nur die Emissionen aus den wichtigsten Bereichen dargestellt, die teilweise in weiterer Folge für die vergleichende Betrachtung in Kapitel 3.6 herangezogen werden. Daher werden die Emissionen aus der Oberflächenvorbehandlung, aus den Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen, die Staubemissionen aus dem Walzprozess und die Abwasseremissionen des gesamten Walzwerkes genauer betrachtet.

Tabelle 3-1 zeigt Emissionen aus Oberflächenvorbehandlung vor dem Warmwalzen. Dabei wird zwischen Emissionen beim Flammstrahlen und beim Schleifen unterschieden. Angaben über den Energie-, Sauerstoff- und Wasserverbrauch sind weder für das Flammstrahlen noch für das Schleifen vorhanden.

Tabelle 3-1: Emissionen aus der Oberflächenvorbehandlung in Warmwalzwerken

Flammstrahlen		
	spezifische Emission	Konzentration
Staub ¹	1 – 80 g/t	5 – 115 mg/m ³
Filterstaub	1.5 – 3.25 kg/t	
NO _x		~ 35 mg/m ³
CO		~ 60 mg/m ³
Abwasser	keine Abgabe, wiederverwendet im Wassersystem des Werkes	
Schleifen²		
	spezifische Emission	Konzentration
Staub (unlegierter Stahl)		< 30 – 100 mg/m ³
Staub (rostfreier Stahl)		< 50 mg/m ³
Flammstrahlen, Schleifen, mechanische Entzundern		
Zunder (trocken)	< 0.2 – 35 kg/t	

Angaben über die Art der Ermittlung der Daten, wie beispielsweise Analysenmethode, Probenentnahme, Zeitbezug, Auswertungsmethoden und Referenzbedingungen standen keine zur Verfügung und fehlen aus diesem Grund im BRef. Während dem Flammstrahlen entstehen weiters feuchte, korrosive Dämpfe mit einem hohen Anteil an submikroskopischen Teilchen (0.5 – 250 µm). Proben dieser Dämpfe, die am Eingang eines Elektrofilter genommen wurden, wiesen Konzentrationen von 60 mg/m³ CO, 35 mg/m³ NO_x und zwischen 230 und 3 000 mg/m³ Staub auf.

In den Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen werden häufig Gase aus anderen Prozessen eines integrierten Stahlwerks verwendet. Beispiele dafür sind das Hochofengas, Kokereigas, Konverterabgas. Weiters wird auch Erdgas und eine große Anzahl von verschiedenen Mischungen der angeführten Gase eingesetzt. Die Emissionen der wichtigsten Schadstoffe und der Anfall an Zunder sind in Tabelle 3-2 angegeben. Der Energiebedarf für Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen wird mit 1.1 bis 2.2 GJ/t angegeben.

¹ Staub der mit dem gereinigten Abgas emittiert wird.

² Eine weitere Quelle gibt Staubkonzentrationen von 1 – 10 mg/m³ an ohne zwischen unlegiertem und rostfreiem Stahl zu unterscheiden.

Tabelle 3-2: Emissionen aus Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen in Warmwalzwerken

	spezifische Emission	Konzentration
Staub	1 – 10 g/t ³	4 – 20 mg/m ³
NO _x	80 – 360 g/t	200 – 700 mg/m ³
Konventionelle Brenner	2 – 600 g/t	
low – NO _x Brenner	150 – 500 g/t	250 – 900 mg/m ³
regenerative Brenner	1000 – 4000 g/t	
SO ₂	0.3 – 600 g/t	0.6 – 1300 mg/m ³ 400 – 800 mg/m ³
CO ⁴	5 – 850 g/t	100 – 170 mg/m ³
Kohlenwasserstoffe ⁴	0 – 5 g/t	
Ofenzunder ⁵	0.3 – 47 kg/t	

Als typischer Wert für NO_x Konzentration wird von EUROFER zusätzlich zu den oben angeführten Daten 500 mg/Nm³ bei der Verwendung von Erdgas (3 %O₂) ohne Verbrennungsluftvorwärmung angegeben.

Wie auch bei der Oberflächenvorbehandlung liegen keine Angaben über die Art der Ermittlung der Daten, wie beispielsweise Analysenmethode, Probenentnahme, Zeitbezug, Auswertungsmethoden und Referenzbedingungen vor und fehlen somit im BRef.

Beim Warmwalzvorgang direkt treten Staubemissionen an den Walzgerüsten auf. Sie werden mit 2 – 40 g/t gewalztem Stahl bzw. mit Staubkonzentrationen von 2 – 50 mg/m³ angegeben. Zeitbezüge oder Referenzbedingungen werden auch hier nicht genannt. Bei Bandwalzwerken treten auch noch Staubemissionen bei den Einrichtungen zum Auf- und Abwickeln der Bandringe auf. Die Staubkonzentration wird mit etwa 50 mg/m³ angegeben.

Die Menge an Abwasser aus einem Warmwalzwerk hängt sehr vom verwendeten Kühlsystem ab. Unter Berücksichtigung von Durchlaufkühlung wird ein Bereich von 0 – 22 m³/t angegeben. Bei Ausschluss von Durchlaufkühlsystemen, die nicht dem Stand der Technik entsprechen, liegt die Abwassermenge bei maximal 11 m³/t. In Tabelle 3-3 werden die Konzentrationen und soweit vorhanden die spezifischen Emissionen einiger Schadstoffe angegeben.

Tabelle 3-3: Emissionen aus der Abwasserbehandlung in Warmwalzwerken

Parameter	spezifische Emission	Konzentration
abfiltrierbare Substanzen	20 – 1065 g/t	5 – 100 mg/l
CSB	22 – 65 g/t	18 – 43 mg/l
Kohlenwasserstoffe	1 – 3 g/t	0.2 – 10 mg/l
Cu		0.009 – 0.26 mg/l
Zn		0.004 – 0.35 mg/l
Cd		< 0.05 mg/l

³ Eine andere Quelle gibt einen Bereich von 0.2 – 30 g/t für die spezifischen Staubemissionen an.

⁴ Die angegebenen Daten sind möglicherweise nicht repräsentativ.

⁵ Im BRef wird eine genauere Aufschlüsselung des anfallenden Ofenzunder in Abhängigkeit vom hergestellten Produkt gegeben. Der hier angegebene Bereich ergibt sich aus den verschiedenen Bereichen die im BRef angegeben sind.

Parameter	spezifische Emission	Konzentration
Al		0.04 – 0.14 mg/l
Pb		< 0.1 mg/l
Cr		< 0.18 mg/l
Cr ⁶⁺		0.01 mg/l
Mn		0.04 – 0.26 mg/l
Fe		0.3 – 2.0 mg/l
Ni		0.01 – 2.0 mg/l
Hg		< 0.01 mg/l
freies Chlor		0.1 – 0.5 mg/l

3.2.2 Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte in Kaltwalzwerken

Es werden wiederum nur die wichtigsten Emissionen aus den relevanten Teilprozessen dargestellt. Darunter fallen bei den Kaltwalzwerken die Emissionen aus Beizanlagen und aus der Abwasserbehandlung in Kaltwalzwerken. Auf die Darstellung der Daten von Glühöfen (sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich) wird verzichtet, da lediglich Daten über spezifische Emissionen jedoch keine Daten über Schadstoffkonzentration angegeben sind.

Tabelle 3-4 gibt die Emissionen aus Beiztanks bei Salzsäurebeizanlagen wieder. Angaben zu Referenzbedingungen und Zeitbezügen wurden keine gemacht.

Tabelle 3-4: Emissionen aus Beiztanks bei der HCl Beizung in Kaltwalzwerken

Schadstoff	spezifische Emission	Konzentration
Abgasmenge	25 – 400 m ³ /t	
Staub ⁶	–	< 5 – 20 mg/m ³
HCl ⁷	0.258 g/t	1 – 30 mg/m ³

Zu den Regenerationsanlagen für Salzsäure liegen weder spezifische Emissionen noch Konzentrationsangaben vor. Lediglich die Abgasvolumen aus diesen Anlagen werden mit 24 – 38 m³/t angegeben. Die wesentlichen Schadstoffe in diesem Abgas sind Staub, SO₂, NO_x, CO/CO₂, HCl und Cl₂.

Auch für die Regeneration von verbrauchter Schwefelsäure aus Schwefelsäurebeizanlagen sind keine Emissionsdaten vorhanden. Der Abgasvolumenstrom wird mit 100 – 150 m³/t angegeben. Die bedeutendsten Schadstoffe aus diesen Anlagen sind SO₂ und H₂SO₄.

Die in Tabelle 3-5 angegebenen Emissionen beziehen sich auf Emissionen aus Schwefelsäurebeiztanks. Referenzbedingungen oder Zeitbezüge für die dargestellten Werte fehlen.

⁶ EUROFER gibt eine Staubkonzentration von 10 – 20 mg/Nm³ an, während CORUS < 5 mg/Nm³ erreicht.

⁷ Die angegebenen Emissionsdaten für HCl schwanken sehr stark. Während EUROFER einen Bereich von 10 – 20 mg/m³ angibt und auf einen Höchstwert von 30 mg/m³ bei kontinuierlichen Messungen verweist, spricht eine EC Studie von Konzentrationen zwischen 1 mg/m³ und 145 mg/m³. Die US-EPA hingegen gibt einen Bereich von 2.7 – 3.5 mg/m³ an.

Tabelle 3-5: Emissionen aus Beiztanks bei der Schwefelsäurebeizung in Kaltwalzwerken

Schadstoff	spezifische Emission	Konzentration
Abgasmenge	50 – 110 m ³ /t	
H ₂ SO ₄	0.05 – 0.1 g/t	1 – 2 mg/m ³
SO ₂	0.4 – 1 g/t	8 – 20 mg/m ³

Bei Mischsäurebeizanlagen sind Angaben über Emissionen aus der Beizanlage selbst und für das Abgas aus der mechanischen Entzunderung angeführt.

Das Abgasvolumen aus der mechanischen Entzunderung wird mit 350 – 450 m³/t angegeben. Zu den Staubemissionen werden unterschiedliche Konzentrationen angegeben. Einerseits gibt EUROFER einen Bereich von 15 – 25 mg Staub pro Nm³ an, während der finnische Experte der TWG einen Bereich von < 1 bis 4.5 mg/Nm³ anführt.

Die wesentlichen Schadstoffe aus der Beizanlage selbst sind HF, NO_x und SO₂. Die spezifischen Emissionen und die Konzentrationen dieser Schadstoffe sind in Tabelle 3-6 angegeben.

Tabelle 3-6: Emissionen aus Beizanlagen bei der Mischsäurebeizung in Kaltwalzwerken

Schadstoff	spezifische Emission	Konzentration
HF	0.2 – 3.4 g/t	0.2 – 17 mg/m ³
NO _x	3 – 4000 g/t	3 – ~ 1000 mg/m ³
SO ₂	1 g/t	1 – 10 mg/m ³

Für NO_x wird weiters von EUROFER ein Bereich von 350 – 600 mg/Nm³ bei der Verwendung von Wasserstoffperoxideindüsung und Absorbern zur Abscheidung der Dämpfe aus der Beizanlage angegeben. Alle Daten sind ohne Zeitbezüge angegeben.

Für die Emissionen ins Wasser sind nur Daten für die Ableitung von Abwasser vom gesamten Kaltwalzwerk vorhanden, da häufig nicht zwischen verschiedenen Quellen von Abwasser unterschieden wird. Die in Tabelle 3-7 angegebenen Daten unterscheiden zwischen kontinuierlichem Kohlenstoffstahl, Reversierkohlenstoffstahl und rostfreier Stahl.

Tabelle 3-7: Abwasserableitung von Kaltwalzwerken

	kontinuierlichen Kohlenstoffstahl	Reversierkohlenstoffstahl	rostfreier Reversierstahl
spezifische Abwasserableitung	0 – 40 m ³ /t	0 – 6 m ³ /t	~ 0 – 35 m ³ /t
spezifische Abwasserableitung aus der Abwasserbehandlungsanlage ⁸	0 – 12 m ³ /t	–	–
abfiltrierbare Substanzen Konzentration spezifisch	7 – 120 mg/l 2.7 – 520 g/t	~ 0 – 2 210 mg/l ~ 0 - ~ 160 g/t	0 – 60 mg/l 0 - ~180 g/t
CSB: Konzentration spezifisch	19 – 5 300 mg/l 5 – 220 g/t	15 – 100 mg/l 10 – 80 g/t	10 – 2 000 mg/l 10 – 275 g/t

⁸ Durchlaufkühlprozesse sind nicht berücksichtigt.

Bei den in Tabelle 3-7 angeführten Daten fallen insbesondere die sehr weiten Bereiche, sowohl bei den abgeleitete Abwassermengen als auch bei den spezifischen Emissionen und Konzentrationen auf. Ein Grund dafür liegt darin, dass in den angegebenen Bereichen sowohl geschlossene und halboffene als auch offene Wasserkreislaufsysteme berücksichtigt sind, die sehr unterschiedliche Abwassermengen produzieren. Da keine Differenzierung der Daten für diese drei Grundvarianten vorgenommen wurde sind diese Daten für eine Evaluierung nur bedingt bzw. überhaupt nicht brauchbar. Weiters fehlt die Angabe von Referenzbedingungen und Zeitbezügen.

3.2.3 Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte in Drahtziehereien

Die in diesem Kapitel angegeben Verbrauchs- und Emissionsdaten sind nur sehr eingeschränkt brauchbar. Für viele Teilprozesse des Drahtziehens fehlen diese Angaben zur Gänze, da dem EIPPC Büro keine Daten vorlagen. Aus diesem Grund werden in weiterer Folge nur die Emissionen aus Bleibädern und aus dem Patentieren dargestellt.

In der folgenden Tabelle sind die Luftemissionen von Bleibädern angeführt. Für den Überlauf an Quenchwasser wird ein spezifischer Verbrauch von 0.5 bis 2.5 m³/t angegeben. Dieses Quenchwasser enthält insbesondere abfiltrierbare Substanzen und Blei. Die Konzentration von Blei im Quenchwasser liegt zwischen 2 und 20 mg/l. Daten für die Konzentration von abfiltrierbaren Substanzen liegen keine vor.

Tabelle 3-8: Luftemissionen von Bleibädern

Schadstoff	Konzentration
Blei	0.02 – 5 mg/m ³
Staub	1 – 30 mg/m ³
TOC	1 – 50 mg/m ³

Spezifische Emissionen sind leider keine angegeben. Außerdem fehlen für die angegebenen Konzentrationen Referenzbedingungen und Zeitbezüge.

Eine Patentieranlage besteht im wesentlichen aus einer Feuerungsanlage mit direktem Kontakt der Verbrennungsgase mit dem Draht, einem Bleibad und einem Abschreckbad. Die Emissionen dieser Anlagenteile sind in Tabelle 3-9 dargestellt.

Tabelle 3-9: Emissionen von Patentieranlagen

Schadstoff	Konzentration
Überlauf von Quenchwasser (0.5 – 2.5 m³/t)	
Blei	2 – 20 mg/l
abfiltr. Substanzen	–
Luftemissionen aus dem Bleibad	
Blei	< 0.02 – 1 mg/m ³
Staub	1 – 30 mg/m ³
Luftemissionen aus der Feuerung	
CO	50 – 300 mg/m ³
NO _x , SO ₂	vernachlässigbar

Im Gegensatz zu Bleibädern sind beim Patentieren Emissionen von Kohlenwasserstoffen aus Glühöfen nicht relevant, weil beim Patentieren keine Verbrennung von restlichen Schmiermitteln erfolgt.

Für die oben angegebenen Werte liegen keine Referenzbedingungen oder Zeitbezüge vor.

3.3 Kandidaten für BAT für Warm- und Kaltformgebung (A 4)

Das ausführlichste Kapitel des Teils A ist Kapitel A 4, in dem die „Techniques to Consider in the Determination of BAT“ beschrieben und aufgeführt sind. Es umfasst mit 118 Seiten beinahe die Hälfte des gesamten Teil A. Aufgrund der großen Anzahl von angeführten Techniken wird auf eine detaillierte Darstellung dieser Techniken in diesem Bericht verzichtet.

Es wird jeweils nur eine kurze Beschreibung der Technik unter Angabe der hauptsächlich erreichten Verbesserungen für die Umwelt und, sofern vorhanden, Betriebs- bzw. Emissionsdaten von Beispielanlagen angeführt.

Das Kapitel A 4 des BRefs ist wiederum in drei separate Teile für Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke und Drahtziehereien unterteilt. Diese Unterteilung wird auch in dieser Evaluierung beibehalten.

3.3.1 Kandidaten für BAT für Warmwalzwerke

Durch die große Anzahl von Techniken die in diesem BRef beschrieben ist, wird die Beschreibung der Techniken auf jene beschränkt die für die Autoren besonders relevant scheinen, bzw. die in weiterer Folge auch als BAT angesehen werden und somit für die vergleichende Betrachtung in Kapitel 3.6 relevant sind.

3.3.1.1 Oberflächenvorbehandlung

Einhausung von Flammstrahlanlagen und Abgasreinigung:

Beschreibung:

Die Flammstrahlanlage wird eingehaust und die abgesaugten Dämpfe und Stäube werden anschließend mittels Faserfilter oder Elektrofilter gereinigt.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte fugitive Emissionen und reduzierte Staubemissionen.

Betriebsdaten:

Bei der Verwendung von Nasselektrofiltern liegen die angegebenen Staubemissionen, die auf drei verschiedenen Quellen⁹ beruhen, zwischen < 20 mg/m³ und 115 mg/m³.

Für trockene Elektrofilter sind zwei verschiedene Quellen angegeben. Die Staubkonzentration liegen bei 20 – 115 mg/m³ (kein Zeitbezug) und bei < 50 mg/m³ (kein Zeitbezug).

Die Verwendung von Faserfilter führt zu wesentlich geringeren Emissionen. Die angegebenen Werte liegen, je nach Quelle bei < 10; < 20 und 5 – 10 mg/m³. Die Zeitbezüge und Referenzbedingungen fehlen wiederum im BRef. Die Verwendung von Faserfilter kann bei sehr feuchten Dämpfen problematisch sein.

⁹ Zeitbezüge oder Referenzbedingungen wurden nicht angegeben.

Einhausung von Schleifmaschinen und Abgasreinigung:

Beschreibung:

Der während dem Schleifen gebildete Staub wird gesammelt und in Faserfiltern abgeschieden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte fugitive Emissionen und reduzierte Staubemissionen.
- Reduzierte Lärmbelastung.

Betriebsdaten:

In einer Beispielanlage, in der ein Compact Cell Filter verwendet wird, liegen die Staubemissionen zwischen 20 – 100 mg/m³. Die Staubemissionen bei Verwendung eines Pulse Jet Filters werden mit < 30 mg/m³ angegeben. Alle Angaben sind ohne Zeitbezug und Referenzbedingungen.

3.3.1.2 Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen**Allgemeine Maßnahmen zur Energieeffizienz und zum Betrieb mit niedrigen Emissionen:**

Beschreibung:

Ofendesign: Das Design der Öfen und der Grad der Isolierung hat einen wesentlichen Einfluss auf die thermische Effizienz der Öfen.

Abhitzenutzung: Drei Prinzipien der Abwärmenutzung sollten berücksichtigt werden. Minimierung des Energieverlusts durch das Abgas; Recycling der Energie des Abgases in den Ofen; Verwendung der Energie des Abgases für andere Zwecke (z. B. extern).

Betrieb und Wartung: Selbst hochentwickelte Anlagen können schlechte Ergebnisse erzielen wenn sie nicht korrekt betrieben werden und wenn sie nicht regelmäßig gewartet werden. Untersuchungen zeigten, dass ein entsprechender Betrieb Brennstoffeinsparungen von bis zu 10 % bringen kann.

Wahl des Brennstoffs: Die Auswahl des Brennstoff beeinflusst wesentlich die SO₂ Emissionen von Öfen. Nicht entschwefeltes Kokereigas und schwefelhaltige flüssige Brennstoffe sind die Hauptquellen von SO₂ Emissionen, da die SO₂ Emission direkt vom Schwefelgehalt des Brennstoffs abhängt. Auch die NO_x Emissionen werden von der Wahl des Brennstoffs beeinflusst. Beispielsweise liegen die NO_x Emissionen von Kokereigas um 50 – 100 % höher als von Erdgas.

Ofenautomation und Ofenkontrolle:

Beschreibung:

Mit der Hilfe eines Prozesscomputers kann der Feuerungsprozess optimiert werden. Die Kontrolle bezieht sich dabei auf den Druck im Ofen und auf das Luft/Brennstoff Verhältnis¹⁰.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Energieverbrauch.
- Reduktion der NO_x Emissionen.

Betriebsdaten:

Die Installation einer Luft/Brennstoff Verhältnis Kontrolle bei einem Schrittmacherofen führte zu einer Energieeinsparung von 2 %. Durch die Installation eines computergesteuerten Ofenmanagementsystems bei zwei Stoßöfen konnte eine Energieeinsparung von 15 % erreicht werden.

Regenerative Brenner:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 1.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Energieverbrauch und somit positive Effekte auf die SO₂ und CO₂ Emission.
- Reduktion des gesamten Abgasvolumenstroms.

Betriebsdaten:

Eine britische Anlage (Schrittmacherofen) die mit Erdgas betrieben wurde, erreichte eine Reduktion des Energieverbrauchs um 52 % durch Umstellung auf regenerative Brenner. Eine weitere Anlage (Tiefofen), die mit Erdgas oder Heizöl Schwer befeuert wurde, erreichte eine Energiereduktion um 40 % beim Betrieb mit Heizöl Schwer.

Ein Nachteil von regenerativen Brenner ist, dass höhere NO_x Konzentrationen im Abgas auftreten können. In Kombination mit dem reduzierten Abgasvolumen sind die spezifischen NO_x Emissionen (g/t) jedoch vergleichbar mit jenen Werten die andere Systeme erreichen.

EUROFER gibt für regenerative Feuerungen eine Reduktion der NO_x Emissionen um 50 % und eine Reduktion des Energieverbrauchs um 40 % an.

Rekuperatoren und rekuperative Feuerungen:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 1.2, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Brennstoff- und Energieverbrauch.

¹⁰ Es werden möglichst stöchiometrische Bedingungen angestrebt.

Betriebsdaten:

Rekuperatoren mit low – NO_x Brennern der 2. Generation erreichen eine NO_x Reduktion um 50 % und eine Energieeinsparung von 25 %. Rekuperative Feuerungen erreichen ebenfalls eine Energieeinsparung um 25 % und eine NO_x Reduktion um 30 %. Der reduzierte Energieverbrauch hat auch einen positiven Effekt auf die SO₂, CO und CO₂ Emissionen.

Oxy-fuel Technologie:

Beschreibung:

Statt Luft wird Sauerstoff zur Verbrennung eingesetzt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂ Emissionen.
- Reduktion der Gesamtemissionen von CO und NO_x.

Low – NO_x Brenner:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 2.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der NO_x Emissionen.

Betriebsdaten:

Ein Schrittmacherofen, der mit Erdgas befeuert wird (Luftvorwärmung auf 450 °C) erreicht 400 mg/m³ NO_x und < 100 mg/m³ CO bezogen auf einen Sauerstoffgehalt von 5 % als Tagesmittelwert.

Weiters wurden NO_x Konzentrationen von 250 mg/m³ (Sauerstoffbezug 3 %) für low – NO_x Brenner verglichen mit 300 – 500 mg/m³ bei konventionellen Feuerungen angeführt.

EUROFER gibt für low – NO_x Brenner der 1. Generation eine NO_x Reduktion um 40 % und für Brenner der 2. Generation eine Reduktion um 65 % an.

Selektive Katalytische Reduktion (SCR):

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 2.4, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der NO_x Emissionen.

Betriebsdaten:

Eine niederländische Anlage verwendet eine SCR bei einem Schrittmacherofen. Abscheideraten > 80 % sind in dieser Anlage möglich. Die Genehmigung der Anlage schreibt eine Reduktion von 800 auf 320 mg/Nm³ vor und fordert eine Abscheideleistung von mehr als 85 %, was wahrscheinlich erreicht werden kann.

Selektive Nichtkatalytische Reduktion (SNCR):

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 2.5, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der NO_x Emissionen.

Betriebsdaten:

Betriebsdaten liegen von zwei Schrittmacheröfen aus Schweden vor. In einer Anlage wird eine NO_x Konzentration von 205 mg/Nm³ und eine Reduktionsrate von 70 % erreicht. Die zweite Anlage erreicht NO_x Konzentrationen von 172 mg/Nm³ bei einem Ammoniakschlupf von 5 mg/Nm³ und einer Reduktionsrate von 30 %. Die Ergebnisse der ersten Anlage sind der Durchschnitt einer kontinuierlichen Messung über 32 Stunden. Die Messung der zweiten Anlage ging über 42 Stunden. Der Grund für die wesentlich niedrigere Reduktionsrate der zweiten Anlage liegt in der geringeren Konzentration von Stickoxiden vor der SNCR.

Externe Abgasrückführung:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 2.3, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der NO_x Emissionen.

Betriebsdaten:

Für einen mit Kokereigas befeuerten Wiederaufheizofen für Stahlbrammen wird eine NO_x Reduktion von 51.4, 69.4 und 79.8 % (ausgehend von einer NO_x Konzentration von 657 mg/m³) für 10, 20 und 30 % Rauchgasrezirkulation angegeben.

Abhitzekessel:

Beschreibung:

In Abhitzekesseln wird die Abwärme des Abgases zur Erzeugung von Dampf verwendet.

Umweltauswirkungen:

- Effiziente Verwendung der Energie.
- Einsparung von Ressourcen an anderer Stelle, weil kein Brennstoff verbraucht wird um den Dampf zu erzeugen. Somit werden auch die Emissionen aus der eingesparten Dampferzeugung vermieden.

Betriebsdaten:

EUROFER gibt die Einsparung von Energie und Reduktion der NO_x Emission mit jeweils 15 % an. Die Installation eines Abhitzekessels ist nur sinnvoll wenn der produzierte Dampf benötigt wird.

Verringerung der Energieverluste bei Transporteinrichtungen für den Materialvorschub:

Beschreibung:

Die Energieverluste durch die Wasserkühlung der Vorschubeinrichtungen können zwischen 6 und 12 % des gesamten Brennstoffeinsatzes ausmachen. Diese Verluste können minimiert werden, indem die Anzahl der gekühlten Balken reduziert bzw. optimiert wird und durch passende Isolierung.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Energieverluste durch Wasserkühlung um 26.7 GJ/h.

Vorwärmung der Einatzstoffe:

Beschreibung:

Die eingesetzten Materialien werden durch die Wärme des Abgases vorgewärmt.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Energieverbrauch in der Aufheizöfen (20 %).

Wärmekonservierungskästen/thermische Abdeckungen:

Beschreibung:

Zur Reduktion der Wärmeverluste der Brammen werden diese in wärmeisolierten Kästen gelagert bis sie dem Ofen zugeführt werden. Die Temperatur der Brammen kann dadurch um 220 °C im Vergleich zur Lagerung ohne Wärmeisolierung erhöht werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte Energiebedarf bei der Wiederaufheizung.

Betriebsdaten:

Thermische Abdeckungen für den Transport von der Stranggussanlage zu den Wiederaufheizöfen können ~ 0.33 GJ/t Energie einsparen.

Heißeinsatz/Direktwalzen:

Beschreibung:

Im Gegensatz zu konventionellen Prozessen wird die Restenergie der Ouputgüter der Stranggussanlage genutzt, indem sie direkt in die Öfen eingebracht werden. Unter Heißeinsatz versteht man Einsatztemperaturen von 300 bis 600 °C. Beim Direktwalzen sind die Einsatztemperaturen zwischen 900 und 1000 °C.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Energieverbrauchs.
- Reduktion der SO₂, CO und CO₂ Emissionen.

Betriebsdaten:

Insgesamt sind Beispiele von fünf Anlagen angegeben. Die Energieeinsparung liegt meist im Bereich von 30 %.

Endabmessungsnahes Gießen/Dünnbrammengießen:

Beschreibung:

Unter endabmessungsnahem Gießen wird eine neue Technologie des Stranggusses bezeichnet, die versucht die Dicke der Brammen soweit wie möglich an die benötigte Form der Endprodukte anzupassen. Dazu wurde eine Reihe von Dünnbrammengießtechniken entwickelt.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Energieverbrauch.

Betriebsdaten:

Es existiert eine Reihe von Anlagen, die bereits heute diese Verfahren einsetzen. Ein Beispiel für den reduzierten Energieverbrauch sei angeführt:

Die Produktion eines 1 bis 3 mm dicken Blechstreifens benötigt bei konventionellen Brammengießen 1.67 GJ pro Tonne (Einsatztemperatur = 20 °C; Entladetemperatur = 1200 °C). Mit einer Dünnbrammengießanlage (Einsatztemperatur = 960 °C; Entladetemperatur = 1150 °C) liegt der Energieverbrauch bei 0.5 GJ/t.

Endabmessungsnahes Gießen/Trägergießen:

Beschreibung:

Anstatt der traditionellen Vorblöcke mit rechteckigen oder quadratischen Querschnitt werden H, I oder Doppel-T förmige Träger gegossen.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Energiebedarf in der Wiederaufheizöfen und beim Walzen.

3.3.1.3 Entzndern**Materialführung:**

Beschreibung:

Automation der entsprechenden Systeme ermöglicht einen exakten Materialein- und Austrag und eine entsprechende Öffnung der Ventile der Druckwasserleitungen.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Wasser- und Energieverbrauchs.

3.3.1.4 Transport des vorgewalzten Materials zur Fertigstraße:**Coil Box:**

Beschreibung:

Das Zwischenprodukt aus der Vorwalzstraße wird zu einem Bandring aufgewickelt. Nach Beendigung der Aufwicklung wird der Bandring in einer Abwickelvorrichtung wieder abgewickelt. Während dem Abwickelvorgang ist die Aufwickelvorrichtung frei, sodass Engpässe im Produktionsstrom vermieden werden können.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Energieverbrauch.
- Geringere Walzkräfte sind notwendig.

Coil Recovery Öfen

Beschreibung:

Coil Recovery Öfen wurden in Zusammenhang mit Coils Boxes entwickelt, um bei längeren Walzunterbrechungen (bis zu 2 Stunden) die Bandringe in die Ausgangslage zurückzuführen, die so wieder der Walzanlage zugeführt werden können.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Energieverbrauch.

Hitzeschilder für die Schiebebühnen:

Beschreibung:

Zur Minimierung der Wärmeverluste während dem Transport der Barren von der Vorwalz zur Fertigstraße werden Hitzeschilder eingesetzt.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Energieverbrauch.
- Reduzierter Temperaturverlust.

3.3.1.5 Fertigstraße

Reduktion von fugitiven Emissionen/Entfernung von Oxidpartikel:

Beschreibung:

Oxidpartikel werden während dem Walzvorgang, insbesondere am Ausgang der Walzgerüste freigesetzt. Sie können durch Sprühwasser unterdrückt werden oder durch Abgasreinigungssysteme entfernt werden (z. B. Absaughauben).

Umweltauswirkungen:

- Fugitive Emissionen von Partikeln werden verringert.

Betriebsdaten:

Von CITEPA werden $< 50 \text{ mg/m}^3$ (kein Zeitbezug) als BAT Wert für Absaughauben mit Filtern berichtet.

Für die Verwendung von Sprühwasser liegen Daten einer Anlage vor. Die Probenahme erfolgte beim letzten Walzgerüst der Fertigstraße einmal über dem Gerüst und einmal unter dem Dach (Messzeitraum 3 Stunden). Ohne Sprühwasser wurden über dem Gerüst 6.02 mg/Nm^3 und unter dem Dach 2.77 mg/Nm^3 gemessen. Diese Werte reduzierten sich bei Verwendung von Sprühwasser auf 2.35 bzw. 0.63 mg/Nm^3 .

Vermeidung von Kontaminationen mit Kohlenwasserstoffen:

Beschreibung:

Die Verwendung von modernen Auflagern und Auflagerdichtungen und die Installation von Leckagenanzeigern kann den Kohlenwasserstoffgehalt (Öl) von Zunder und Abwasser reduzieren und den Ölverbrauch um 50 – 70 % reduzieren.

Umweltauswirkungen:

- Vorbeugung der Ölkontamination von Zunder und Wasser.
- Verringerung des Anfalls an ölhaltigem Zunder.

On-line Wärmebehandlung (beschleunigte Kühlung):

Beschreibung:

Kühlvorrichtungen sind nach den Walzgerüsten angebracht. Durch Regelung des Kühlwasservolumens unter Berücksichtigung der Plattentemperatur kann eine Wärmebehandlung wie z. B. Normalglühen oder Abschrecken unmittelbar erfolgen.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Energiebedarf und reduzierte Emissionen von nachfolgenden Wärmebehandlungsöfen.

3.3.1.6 Nachfolgende Feinblechproduktion**Staubemissionen der Planieranlage:**

Beschreibung:

Absaughauben werden in der Nähe der Planieranlage aufgestellt und die abgesaugte Luft in einer Filteranlage (meist Faserfilter) gereinigt.

Umweltauswirkungen:

- Verringerung von fugitiven Staubemissionen.

3.3.1.7 Walzen

Beschreibung:

Es wird an dieser Stelle auf eine Beschreibung der Maßnahmen verzichtet, da sie in der gleichen Art und Weise in das Kapitel A 5 „BAT“ übernommen wurden (siehe Kapitel 3.4.1, Tabelle 3-11 unter der Überschrift „Walzen“).

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der gesamten Umweltbelastung durch das Walzen.

3.3.1.8 Wasserbehandlung**Reduktion des Wasserverbrauchs und der Wasserableitung:**

Beschreibung:

Einsatz von halbgeschlossenen und geschlossenen Wassersystemen, mit dem Ziel einer möglichst geringen Abwassermenge.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Abwassermenge und der Schadstoffe.

Betriebsdaten:

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die erreichten Emissionen von offenen, halbgeschlossenen und geschlossenen Wasserkreisläufen.

Tabelle 3-10: Typische erreichte Abwasserwerte von verschiedenen Wasserkreislaufsystemen

Parameter	offener Kreis	halbgeschlossener Kreis	geschlossener Kreis
abfiltrierbare Substanzen Konzentration spezifisch Emission	≤ 40 mg/l ~ 800 g/t	≤ 40 mg/l ~ 480 g/t	≤ 40 mg/l 0 – 40 g/t
Wasserverbrauch ¹¹	100 %	~ 60 %	~ 5 %
CSB Wert Konzentration spezifisch Emission	≤ 40 mg/l ~ 800 g/t	≤ 40 mg/l ~ 480 g/t	≤ 40 mg/l ~ 38 g/t
Kohlenwasserstoffe Konzentration spezifisch Emission	≤ 5 mg/l ~ 100 g/t	≤ 5 mg/l ~ 60 g/t	≤ 5 mg/l ~ 5g/t

Behandlung von zunder- und ölhaltigem Abwasser:

Beschreibung:

Im Normalfall erfolgt die Behandlung des Abwassers durch eine Reihe von Behandlungsschritten wie beispielsweise Sintergruben, Absetztanks, Zyklone, Filtration usw. Eine genauere Beschreibung der einzelnen Schritte wird in Teil D Kapitel 9.1 des BRefs gegeben.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Schadstoffeinführung ins Wasser, insbesondere von abfiltrierbaren Substanzen, Ölen und Fetten.

Betriebsdaten:

Es sind Betriebsdaten mehrerer Anlagen und Verfahrenskombination im BRef angegeben. Aus Gründen der Übersicht wird an dieser Stelle auf eine Darstellung dieser Daten verzichtet. Die Daten werden dort wo sie zum Vergleich mit BAT Werten und österreichischen Grenzwerten benötigt werden, angeführt.

Kühlwasserbehandlung:

Beschreibung:

Um geschlossene Kühlwasserkreisläufe betreiben zu können, muss das Kühlwasser gekühlt (meist in Kühltürmen oder Wärmetauschern) und behandelt werden. Die Entsalzung des Kühlwassers wird über die elektrische Leitfähigkeit kontrolliert.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Wasserverbrauch, da das Wasser im Prozess wiederverwendet werden kann.

Betriebsdaten:

Siehe Tabelle 3-10.

¹¹ Der Wasserverbrauch ist auf einen offenen Kreislauf bezogen.

3.3.1.9 Behandlung und Recycling von Abfällen/Nebenprodukten

Internes Recycling von trockenen oder entwässerten Oxiden:

Beschreibung:

Durch mechanische (Siebe) oder magnetische Abtrennung können trockene oder entwässerte Oxide selektiv recycelt werden (Sinteranlage, Hochofen, Stahlwerk).

Umweltauswirkungen:

- Geringerer Abfallanfall.
- Verwendung des Eisenanteils der Abfälle.

Recycling Technologien für ölhältigen Walzzunder:

Beschreibung:

Die direkte Verwertung von Walzzunder ist nur bis zu Ölgehalten $< 1\%$ möglich, da höhere Gehalte zu erhöhten Kohlenwasserstoffemissionen sowie zur Dioxinbildung führen können. Weiters können Probleme in den Abgasreinigungsanlagen (z. B. Glühbrände in Elektrofiltern) auftreten. Beispiele für die Vorbehandlung von Walzzunder sind:

- Briquettierung und Einbringen in den Sauerstoffkonverter.
- CARBOFER.
- Waschen (PREUSSAG Methode).
- Flotation (THYSSEN Methode).
- Drehtrommelöfen; • 2 Schicht Sinterverfahren.
- Direktverwendung im Hochofen (VA Stahl Methode).

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Abfallanfall.
- Verwendung des Eisenanteils als Rohmaterial.

3.3.2 Kandidaten für BAT für Kaltwalzwerke

Durch die große Anzahl von Techniken die in diesem BRef beschrieben sind, wird die Beschreibung von Techniken in dieser Evaluierung auf jene beschränkt, die für die Autoren besonders relevant scheinen, bzw. die in weiterer Folge zur Bestimmung von BAT herangezogen wurden und somit auch für die vergleichende Betrachtung in Kapitel 3.6 relevant sind.

3.3.2.1 Beizen

Reduktion der Abwasservolumen und der Schadstoffbelastung:

Beschreibung:

Es wird eine Vielzahl von verschiedenen Techniken und Maßnahmen angeführt, um das Abwasservolumen und die Schadstoffbelastung zu reduzieren. Ein Teil dieser Maßnahmen wird in Kapitel 3.4.1.1 „BAT für Warmwalzwerke“ in Tabelle 3-12 angeführt. Aus diesem Grund beschränkt sich die folgende Aufzählung auf jene Maßnahmen, die in Kapitel 3.4.1.1 nicht angeführt sind:

- Teilweises oder komplettes Ersetzen von nassen Beizprozessen durch abwasserfreie mechanische Behandlung (mechanisches Entzundern).
- Reduktion des Säureverbrauchs und der Regenerierungskosten durch Zugabe von entsprechenden Chemikalien beim Beizen von niedriglegierten und legierten Stählen.
- Reduktion der Säurekonzentration durch hohe Beiztemperaturen.
- Minimierung des Abwasservolumens durch Kaskadenströmung.
- Sorgfältige Auswahl der Rohmaterialien, um die Verschmutzung der Abfallströme zu minimieren.
- Reduktion der Bildung von Oxidstaub durch Verwendung von adäquaten Saughöhen.
- Indirekte Erwärmung der Beizsäuren.

Reduktion der Staubemissionen beim Abwickeln:

Beschreibung:

Verwendung von Wasservorhängen zur Vermeidung der Staubbildung oder Verwendung von Abgassystemen mit Faserfiltern zur Abscheidung der Stäube.

Umweltauswirkungen:

- Vorbeugung von fugitiven Staubemissionen.
- Reduktion der Emissionen in die Luft.

Mechanisches Vorentzundern:

Beschreibung:

Durch das mechanische Vorentzundern wird der Anteil an Eisenoxid, der durch die Beizung entfernt werden muss verringert.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Säurebedarfs.
- Erhöhte Effektivität des Beizprozesses.

Betriebsdaten:

Eine Anlage zum Strahlputzen in einem rostfreien Stahlwerk erreicht Staubemissionen von 15 – 25 mg/m³ (kein Zeitbezug). In einem weiteren Beispiel erreicht eine Strahlputzanlage in der Glüh- und Beizstrecke für warmgewalztes Stahlband Staubkonzentrationen von 4.5, < 1.2 bzw. 2.6 mg/m³ bei verschiedenen Abgasvolumen.

Optimiertes Spülen/Kaskadenspülung:

Beschreibung:

Durch Kaskadenspülung im Gegenstrom kann der Anfall an Abwasser reduziert werden. Außerdem kann gebrauchtes Spülwasser in der Anlage wiederverwendet werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Wasserverbrauch.
- Reduktion des Abwasservolumens und der Schlämme aus der Abwasserreinigung.
- Reduktion des Säureverbrauchs.

Reinigung und Wiederverwendung der Beizflüssigkeit:

Beschreibung:

Mechanisches Filtern von Teilströmen, Wiedergewinnung der Säure und internes Recycling können zum Reinigen und Verlängern der Lebensdauer der Beizflüssigkeit verwendet werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Säureverbrauch (Abwasservolumen und Schlamm).

Regeneration von Salzsäure durch Sprührösten:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.10.1.2, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Verbrauch an frischer Säure (von 12 – 17.5 kg/t zu 0.7 – 0.9 kg/t an HCl mit 30 %).
- Reduziertes Abwasservolumen und Schlamm.

Betriebsdaten:

Die angegebenen Luftemissionen der HCl Sprühröstung entsprechen mit einer Ausnahme exakt den als BAT angesehenen Werten und können in Kapitel 3.4.1.1 in Tabelle 3-12 unter „Beizen mit Salzsäure“ gefunden werden. Die Ausnahme betrifft die Werte für die HCl Emission die im BAT Kapitel mit 2 – 30 mg/Nm³ angegeben wird und im Kapitel „Candidate BAT“ mit 8 – 30 mg/Nm³.

Regeneration von Salzsäure mit Wirbelschicht:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.10.1.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Verbrauch an frischer Säure.
- Reduziertes Abwasservolumen und Schlamm.

Wiedergewinnung der Schwefelsäure durch Kristallisation:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.9.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Verbrauch an frischer Säure.
- Reduziertes Abwasservolumen und Schlamm.

Betriebsdaten:

Konzentrationen von 8 – 20 mg/Nm³ SO₂ und 5 – 10 mg/Nm³ H₂SO₄ (keine Zeitbezüge) im Abgas werden erreicht.

Mischsäureregeneration durch Sprührösten:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.10.1.2, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Verbrauchs an frischen Säuren (von 2.5 – 7 kg/t HF und 3 – 10 kg/t HNO₃ zu 0.8 – 1.2 kg/t HF)¹²
- Reduktion des Neutralisationsschlammes.

Betriebsdaten:

Die erreichten Konzentrationen im Abgas dieser Anlagen liegen bei < 200 mg/Nm³ NO_x, < 2 mg/Nm³ HF und < 10 mg/Nm³ Staub (keine Zeitbezüge).

Wiedergewinnung von Mischsäure durch Ionenaustausch:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.10.3, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Menge an Abfallsäure und Verringerung des Verbrauchs an Frischsäure.

Betriebsdaten:

Für freie HF wird eine Wiedergewinnungsrate von 75 – 85 %, für freie HNO₃ von 80 – 85 % angegeben, wobei 50 – 55 % der Metalle werden entfernt.

Wiedergewinnung von Mischsäure durch Diffusionsdialyse:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.10.3, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Menge an Abfallsäure und Verringerung des Verbrauchs an Frischsäure.

¹² Für HNO₃ wurde keine reduzierte Menge angegeben.

Wiedergewinnung von Mischsäure durch Verdampfung:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.10.4, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Frischsäureverbrauch durch Recycling von freier und gebundener HF und HNO₃.
- Keine Nitrate im Abwasser.
- Keine Staubemissionen.

Betriebsdaten:

Die Emissionen in die Luft von zwei finnischen Anlagen liegen bei HF < 2 mg/Nm³ und NO₂ < 100 mg/Nm³. Staubemissionen treten keine auf. Diese Werte entsprechen den BAT Werten aus Kapitel A 5 „BAT“ (siehe auch Kapitel 3.4.1.1).

Elektrolytische Vorbeizung von hochlegierten Stählen:

Beschreibung:

Die Vorbeizung erfolgt in neutralen Elektrolysetanks in wässrigen Lösungen von Natriumsulphat bei maximalen Betriebstemperaturen von 80 °C.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Belastung der Mischsäure und somit geringere NO_x- und Nitrat Emissionen.
- Zur Reduktion von Luftemissionen aus Vorbeizanlagen werden im allgemeinen feuchte Wäscher verwendet.

Reinigung und Wiederverwendung von elektrolytischer Beizflüssigkeit:

Beschreibung:

Ein kleiner Seitenstrom des Elektrolyten wird gereinigt, um einen korrekten Betrieb der Anlage sicherzustellen. Aus diesem Seitenstrom werden Partikel mit Hilfe von schrägen Plattenreinigern entfernt. Die gereinigte Lösung wird zur Elektrolyse zurückgeführt.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte Menge an Abfällen.

Reduktion von Emissionen beim Beizen/Geschlossene HCl und H₂SO₄ Tanks mit Abgaswäschern:

Beschreibung:

Die einzelnen Schritte beim Beizen werden in komplett eingefassten Anlagen oder in Anlagen ausgeführt, die mit Absaughauben ausgestattet sind. Die abgesaugten Säuredämpfe werden in Wäschern gereinigt. Eine detaillierte Beschreibung dieser Techniken ist in Teil D Kapitel 5.3 des BRefs enthalten.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion von Luftemissionen, insbesondere von Säuredämpfen.

Betriebsdaten:

Die erreichten Konzentration von HCl werden von verschiedenen Quellen in einem Bereich von 2 – 30 mg/Nm³ angegeben, wobei ein Großteil der Angaben zwischen 10 – 15 mg/Nm³ bzw. darunter liegt (keine Zeitbezüge).

Für das Beizen mit H₂SO₄ liegen nur Daten von einer Quelle vor. Diese Quelle [EUROFER] gibt Konzentrationen von 8 – 20 mg/Nm³ SO₂ und 1 – 2 mg/Nm³ H₂SO₄ an (keine Zeitbezüge).

Emissionsreduktion beim Mischsäurebeizen/Geschlossene Mischsäurebeiztanks mit Abgasreinigung:

Beschreibung:

Es werden Wäscher mit H₂O₂, Harnstoff, NaOH, etc verwendet. Eine detaillierte Beschreibung dieser Techniken ist in Teil D Kapitel 5.3 des BRefs enthalten.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Luftemissionen, insbesondere von fugitiven Säuredämpfen (HF und HNO₃)

Betriebsdaten:

Die angeführten Emissionsdaten liegen bei 0.2 – 2 mg/m³ HF (Maximum 17 mg/m³) und zwischen 5 – 1000 mg NO_x. Die Industrie gab die untere Grenze der NO_x Emissionen mit 350 mg/m³ an (keine Zeitbezüge).

Unterdrückung von NO_x beim Mischsäurebeizen durch Zugabe von H₂O₂ oder Harnstoff zum Beizbad:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.8.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der NO_x Emissionen.

Betriebsdaten:

Bei Zugabe von H₂O₂ werden Konzentrationen von 350 – 600 mg/Nm³ für NO_x und 2 – 7 mg/Nm³ HF erreicht. Zusätzlich kann der Säureverbrauch um etwa 25 % reduziert werden.

NO_x Reduktion beim Beizen durch SCR:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.8.4, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion von NO_x Emissionen.
- In Kombination mit einer Kalkbehandlung Reduktion der HF Emissionen.

Betriebsdaten:

Reduktionsraten von bis zu 95 % mit typischen Werten von 70 – 90 %.

Reduktion der NO_x Emissionen beim Beizen durch SNCR:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.8.5, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der NO_x Emissionen.

Betriebsdaten:

Die Betriebskosten dieser Technologie sind sehr hoch, da das Abgas auf 900 – 1000 °C erwärmt werden muss. Da Techniken zur Verfügung stehen die bessere Reduktionsraten aufweisen (SCR) wurde SNCR nicht als BAT angesehen.

Salpetersäurefreies Beizen von rostfreiem Stahl:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5.8.5, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der NO_x Emissionen.

Erwärmung der Säure durch Wärmetauscher:

Beschreibung:

Durch die Verwendung von Wärmetauschern kann die Verdünnung der Säure, wie sie beim Erwärmen mit Dampf auftritt vermieden werden. Eine detaillierte Beschreibung dieser Technik ist in Teil D Kapitel 5 des BRefs enthalten.

Erwärmung der Säure durch Innenfeuerung:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 5, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Behandlung von saurem Abwasser:

Beschreibung:

Das Abwasser wird neutralisiert, die gelösten Metallionen werden in Hydroxide oder schwerlösliche Salze umgewandelt und anschließend durch Sedimentation, häufig durch Zugabe von Flockungsmitteln abgetrennt. Der abgeschiedene Metallschlamm wird in Filterpressen entwässert und anschließend entsorgt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Volumens und der Schadstoffbelastung des Wassers.

Betriebsdaten:

Auf eine Darstellung der Betriebsdaten wird an dieser Stelle verzichtet, da sie in Kapitel 3.6 für den Vergleich herangezogen werden und somit dort angeführt sind.

3.3.2.2 Walzen**Kontinuierliche Überwachung der Emulsionsqualität:**

Beschreibung:

Die regelmäßige bzw. wenn möglich kontinuierliche Überwachung der Emulsionsqualität ermöglicht die Erfassung und Korrektur von Anomalien in der Emulsionsqualität.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Öl/Emulsionsverbrauch.
- Reduktion der Menge an verbrauchter Emulsion, die behandelt und entsorgt werden muss.

Vorbeugung von Kontaminationen:

Beschreibung:

Durch die regelmäßige Kontrolle von Dichtungen und Rohrleitungen kann die Kontamination der Walzemulsion mit Hydraulikölen vermieden werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Verbrauch an Emulsionen.
- Reduzierte Abwasserbehandlung bzw. -ableitung.

Reinigung und Wiederverwendung von Emulsionen:

Beschreibung:

Der Betrieb von Emulsionskreislaufsystemen ist durch integrierte Reinigung der Emulsion zum Erhalten der Emulsionsqualität möglich.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Verbrauch an neuer Walzemulsion in Kaltwalzwerken.
- Geringeres Abwasservolumen.

Behandlung von verbrauchten Emulsionen:

Beschreibung:

In einer Emulsionsspaltanlage wird die verbrauchte Emulsion in Ölschlamm und in Wasser getrennt. Zur Anwendung kommen thermische, chemische und elektrolytische Verfahren, sowie Ultrafiltration.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte Emissionen ins Wasser.

3.3.2.3 Glühen**Reinigung und Wiederverwendung von Entfettungslösungen:**

Beschreibung:

Möglichkeiten zur Reinigung von Entfettungslösungen sind die Magnetabscheidung, mechanische Reinigung und Ultrafiltration. Eine genauere Beschreibung dieser Verfahren findet sich im Teil D Kapitel 4.3 dieses BRefs.

Umweltauswirkungen:

- Der Verbrauch an Chemikalien für neue alkalische Bäder kann drastisch reduziert werden.
- Reduktion der Abwasserbehandlung und der Einleitung von Abwasser.

Behandlung von verbrauchten Entfettungsbädern und basischer Abwässer:

Beschreibung:

Bevor das Abwasser mit Flockungsmittel behandelt wird, wird der Ölanteil z. B. durch Ultrafiltration abgetrennt. Danach wird das Abwasser normalerweise mit Kalk oder HCl neutralisiert, durch Filter geführt und abgeleitet. Der Ölschlamm aus der Ultrafiltration kann thermisch verwertet werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte Emissionen (insbesondere Öl) ins Wasser.

Betriebsdaten:

EUROFER gibt die folgenden Konzentrationen für basisches Abwasser nach Behandlung durch Ultrafiltration an. 20 – 40 mg/l abfiltrierbare Substanzen; 5 – 8 mg/l Kohlenwasserstoffe und 5000 – 6000 mg/l CSB. Die Angaben basieren auf wöchentliche, volumenstromproportionale 24 Stunden Proben.

Absaugsysteme für Entfettungsanlagen:

Beschreibung:

Die Dämpfe aus Entfettungsbäder werden abgesaugt und in Wäschern gereinigt.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte fugitive Emissionen von Entfettungsdämpfen.

Vorwärmung der Verbrennungsluft/Verwendung von regenerativen oder rekuperativen Brennern in Glühöfen:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Energieverbrauchs.

Reduktion der NO_x Emissionen durch low – NO_x Brenner:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 2.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Geringere NO_x Emissionen.

Betriebsdaten:

Für kontinuierliche Glühöfen werden von EUROFER die erreichbaren Emissionen mit 400 – 650 mg/m³ NO₂; 50 – 100 mg/m³ SO₂; 10 – 20 mg/m³ Staub und 50 – 120 mg/m³ CO angegeben.

Für diskontinuierliche Glühöfen liegen die von EUROFER mitgeteilten Werte wie folgt: 150 – 380 mg/m³ NO₂; 60 – 100 mg/m³ SO₂; 5 – 10 mg/m³ Staub und 40 – 100 mg/m³ CO.

Vorheizung des Eingangsmaterials:

Beschreibung:

Das Eingangsmaterial wird durch die Abgase vorgewärmt werden (direkt oder indirekt).

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Energieverbrauch.

3.3.2.4 Anlassen**Reduktion von Öldämpfen und Staub:**

Beschreibung:

Öldämpfe und Staub werden abgesaugt und mit feuchten oder trockenen Filtern abgeschieden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Ölemissionen.

Betriebsdaten:

EUROFER gibt eine Kohlenwasserstoffkonzentration von 5 – 15 mg/Nm³ an. Eine weitere Quelle gibt Emissionen von ~ 10 mg/m³ Ölnebel an (keine Zeitbezüge).

3.3.2.5 Endbearbeitung

Absaugen und Abscheiden von Ölnebel:

Beschreibung:

Ölemissionen werden abgesaugt und in Tropfenabscheidern oder Elektrofiltern abgeschieden. Das abgeschiedene Öl kann recycelt werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der fugitiven Ölnebelmissionen.
- Reduktion des Ölverbrauchs.

Staubreduktion beim Planieren und Schweißen:

Beschreibung:

Staubemissionen werden durch Absaughauben und die Abscheidung mit Faserfiltern verringert.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Luftemissionen, insbesondere von fugitiven Staub.

Betriebsdaten:

Die angegebenen Staubkonzentrationen liegen bei einer Quelle zwischen 5 und 30 mg/m³. Eine andere Quelle gibt Emissionen zwischen 7 und 39 mg/Nm³ an (insgesamt wurden 8 verschiedene Messwerte angeführt). Jeder Messwert ist das Ergebnis von 6 isokinetischen Proben an 6 verschiedenen Stellen des Rauchfangs. Die Probenahmezeit beträgt jeweils etwa 6 Stunden.

3.3.3 Kandidaten für BAT für Drahtziehereien

Durch die große Anzahl von Techniken die in diesem BRef beschrieben sind, wird die Beschreibung der Techniken auf jene beschränkt, die für die Autoren besonders relevant scheinen, bzw. die in weiterer Folge zur Bestimmung von BAT herangezogen werden und somit auch für die vergleichende Betrachtung in Kapitel 3.6 relevant sind.

3.3.3.1 Chemisches Entzundern/Beizen von Vorziehdraht

Kontrolle der Dämpfe aus Beiztanks und Behandlung der abgesaugten Abgase:

Beschreibung:

Es gibt eine Vielzahl von verschiedenen Systemen zum Absaugen der Dämpfe von Beizbädern. Die abgesaugte Luft wird anschließend behandelt. Bei der Verwendung von H₂SO₄ oder H₃PO₄ Bädern ist der Dampfdruck der Säuren meist so gering, dass eine Behandlung des Abgases mit Ausnahme einer Tropfenabscheidung nicht notwendig ist. Bei HCl Beizbädern werden in Abhängigkeit von der Säurekonzentration, der Badtemperatur, der Menge des behandelten Drahtes und der Anwesenheit von Additiven feuchte Wäscher zur Reduktion der Emissionen verwendet.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte Emission von Säuredämpfen, Tropfen und Aerosolen.

Betriebsdaten:

Typische Emissionsgrenzwerte liegen meist bei < 20 bis < 30 mg/Nm³. Diese Werte können leicht ohne signifikante Probleme durch Tropfenabscheider (bei H₂SO₄) bzw. Wäscher (bei HCl) erreicht werden.

Kaskadenbeizung:

Beschreibung:

Kaskadenbeizung wird in zwei oder mehr Bädern ausgeführt. Dabei strömt die Säure im Gegenstrom von einem Bad zum anderen.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Verbrauch an frischer Säure.
- Geringerer Anfall an Abfallsäure.

Abtrennung und Wiederverwendung des freien Anteils an Säure:

Beschreibung:

Verschiedene Methoden zum Abtrennen der freien von der gebundenen Säure werden angewendet. Für H₂SO₄ ist Kristallisation eine gängige Technologie. HCl kann durch Verdampfung abgetrennt werden. Eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen Techniken wird in Teil D Kapitel 5.9 des vorliegenden BRefs gegeben.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Verbrauch an frischer Säure.
- Geringerer Anfall an Abfallsäure.

Regeneration von verbrauchter Säure:

Beschreibung:

Zur Regenerierung von HCl kann ein Röstverfahren eingesetzt werden. Eine genauere Beschreibung wird in Teil D Kapitel 5.10 des BRefs gegeben.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion von säurehaltigen Abfällen.

Wiederverwendung von verbrauchter Säure als sekundäres Rohmaterial:

Beschreibung:

In der chemischen Industrie kann verbrauchte Säure als Sekundärrohstoff zur Herstellung von FeCl₃ und zu einem kleineren Anteil zur Herstellung von Pigmenten eingesetzt werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion von säurehaltigen Abfällen.

Minimierung des Spülwasserbedarfs durch Kaskadenspülung:

Beschreibung:

Der Draht wird in verschiedenen Tanks öfter gespült, wobei immer reineres Wasser verwendet wird. Somit muss nur zum letzten Tank frisches Spülwasser zugeführt werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Wasserverbrauch.

3.3.3.2 Trockenziehen**Kontrolle der Emissionen von Ziehmaschinen und Behandlung der abgesaugten Luft:**

Beschreibung:

Eine Abzugshaube oder eine Abdeckung ist über jenen Teilen der Ziehmaschine installiert die mit dem Draht in Kontakt sind. Die Luft innerhalb der Abdeckung wird abgesaugt. Die abgesaugte Luft kann mit Filtern oder ähnlichen Vorrichtungen behandelt werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Luftemissionen, insbesondere der fugitiven Staubemissionen.

3.3.3.3 Nassziehen**Reinigung der Schmiermittel zum Drahtziehen:**

Beschreibung:

Zur Reinigung der Schmiermittel werden Filtration und/oder Zentrifugieren verwendet. Eine genauere Beschreibung des Verfahrens wird in Teil D Kapitel 3.1 des BRefs gegeben.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Schmiermittelabfälle.

Behandlung von Schmiermittelabfällen/Öl und Ölemulsionen:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil A sondern in Teil D Kapitel 3.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduziertes Entsorgungsvolumen.
- Im Falle der Verbrennung, thermische Verwertung des Abfalls.

Behandlung und Entsorgung von Abfallsschmiermittel/Seifenemulsionen:

Beschreibung:

Fallen geringe Mengen im Vergleich zu anderen Abwasserströmen der Anlage an, so werden diese Mengen mit dem restlichen Abwasser gemischt und gemeinsam behandelt. Für den Fall das größere Mengen anfallen, werden diese separat durch Koagulation und Abscheidung, Koagulation und Flotation, Membranfiltration, Verdampfung oder andere geeignete Methoden behandelt.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte Emissionen ins Abwasser.

3.3.3.4 Kühlung

Geschlossen Kreisläufe für Kühlwasser:

Beschreibung:

Sowohl für Trocken- als auch Nassziehereien werden geschlossene Kühlkreisläufe als BAT angesehen.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Wasserverbrauch.

3.3.3.5 Diskontinuierliches Glühen von Draht

Verbrennen des ausgeblasenen Schutzgases:¹³

Beschreibung:

Abgesehen vom ursprünglichen Schutzgas enthält das ausgeblasene Schutzgas auch Abbauprodukte der Schiermittel. Durch die Verbrennung können diese Bestandteile in Wasser und Kohlendioxid umgewandelt werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte Luftemissionen.

3.3.3.6 Kontinuierliche Glühöfen für kohlenstoffarmen Draht

Gute Überwachung von Bleibädern:¹⁴

Beschreibung:

Die wichtigsten Maßnahmen sind:

- Sicherstellen einer Schutzschicht oder einer Abdeckung auf dem Bleibad, um die Bleiverluste durch Oxidation zu minimieren und die Energieverluste drastisch zu reduzieren.
- Während dem Entfernen von Verunreinigungen aus dem Bleibad soll die Bildung von Staub vermieden werden.
- Geschützte Lagerung von bleihaltigen Abfällen in getrennten Bereichen und Schutz vor Kontakt mit Wind und Regen.
- Minimierung des Austrags von Blei mit dem Draht.
- Verwendung einer Methode, die die Ausbreitung von Bleistaub, der möglicherweise mit dem Draht ausgetragen wird minimiert bzw. verhindert.

Umweltauswirkungen:

- Geringere Emissionen aus dem Bleibad (Pb aus dem Bad selbst, CO und TOC aus unvollständiger Verbrennung von Reststoffen auf dem Draht).

¹³ Diese Maßnahmen sind auch für das kontinuierliche Glühen von rostfreiem Stahldraht und die Ölhärtung anwendbar.

¹⁴ Diese Maßnahmen sind auch für das Patentieren anwendbar.

Betriebsdaten:

Es ist möglich Bleibäder mit Emissionen von $< 5 \text{ mg/Nm}^3 \text{ Pb}$; $< 50 \text{ mg/Nm}^3 \text{ TOC}$ und $< 100 \text{ mg/m}^3 \text{ CO}$ zu betreiben.

Recycling von bleihältigen Abfällen:¹⁵

Beschreibung:

Normalerweise werden bleihältige Abfälle in der Nichteisenmetallindustrie eingesetzt.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte Menge an entsorgten Abfällen.

Betrieb von Abschreckbädern und Behandlung von Abwasser aus Abschreckbädern:¹⁶

Beschreibung:

Da die Anforderungen an die Wasserqualität dieser Bäder relativ gering sind, sollten die Abschreckbäder in geschlossenen Kreisläufen betrieben werden. Abwasser aus Abschreckbädern sollten so behandelt werden, dass die Kontaminationen (hauptsächlich unlösliches Pb(OH)_2 und PbCO_3) entfernt werden bevor das Abwasser abgeleitet wird.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte Abwasseremissionen.

3.3.3.7 Ölhärtung und Anlassen

Absaugen von Öldämpfen von Abschreckbädern und Abscheidung aus der Abluft:

Beschreibung:

Die Öldämpfe werden abgesaugt und von der abgesaugten Luft abgetrennt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion von fugitiven Luftemissionen, insbesondere von Öldämpfen.

3.4 BAT für Warm- und Kaltformgebung (A 5)

Wie in BAT Dokumenten vorgesehen besteht das BAT Kapitel zunächst aus einer standardisierten Einleitung. Insgesamt umfasst das BAT Kapitel für Warm- und Kaltformgebung 14 Seiten. Es ist wiederum in BAT für Warmwalzwerke, BAT für Kaltwalzwerke und BAT für Drahtziehereien unterteilt. Diese Unterteilung wird auch im folgenden Kapitel beibehalten.

Zusätzlich zum standardisierten Teil der Einleitung werden in der Einleitung auch noch Referenzbedingungen für die angegeben erreichbaren Emissionswerte festgelegt.

Falls es im BAT Kapitel nicht ausdrücklich anders erwähnt wird, beziehen sich alle Werte für Luftemission auf Standardbedingungen bei 273 K, 101.3 kPa und trockenes Abgas und sind

¹⁵ Diese Maßnahmen sind auch für das Patentieren anwendbar.

¹⁶ Diese Maßnahmen sind auch für das Patentieren anwendbar.

als Tagesmittelwerte anzusehen. Emissionen ins Abwasser sind Tagesmittelwerte von durchflussbezogenen 24-Stunden Mischproben¹⁷.

Vor der Darstellung der „Best Available Techniques“ für die einzelnen Bereiche der Warm- und Kaltformgebung soll noch auf die relativ große Anzahl von „Split Views“ in diesem Teil des BAT Dokuments hingewiesen werden. Diese Split View beziehen sich meist auf die angegebenen **erreichbaren Werte**. Über die als BAT angesehenen **Techniken** herrschte, mit zwei Ausnahmen, Konsens in der TWG.

In den nachfolgenden Tabellen und Erklärungen wird dezidiert auf die jeweiligen Split Views hingewiesen werden.

3.4.1 BAT für Warmwalzwerke

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die als BAT angesehenen Techniken in Warmwalzwerken. Dabei wird zwischen den einzelnen Prozessstufen in Warmwalzwerken unterschieden. Sofern erreichbare Emissionen festgelegt wurden, werden sie in der Tabelle ebenfalls angeführt. Auf Split Views wird ausdrücklich hingewiesen.

Tabelle 3-11: BAT für Warmwalzwerke

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Lagerung und Förderung von Rohmaterialien und Hilfsmittel	
Sammlung von Abfällen und Leckagen mit brauchbaren Maßnahmen z. B. Sicherheitsgruben ist BAT.	
Trennung von Öl von kontaminierten Ableitwasser und Wiederverwendung des rückgewonnenen Öls ist BAT.	
Behandlung von abgetrennten Wasser in Abwasserreinigungsanlagen ist BAT.	
Flammstrahlen	
Einfassungen für Flammstrahlanlagen und Staubabscheidung mittels Faserfiltern ist BAT.	Split View erreichbare Konzentration: < 5 mg/Nm ³ < 20 mg/Nm ³
Elektrofilter sind BAT, wenn Faserfilter aufgrund von feuchten Dämpfen nicht verwendet werden können	Split View erreichbare Konzentration: < 10 mg/Nm ³ 20 – 50 mg/Nm ³
Separate Sammlung von Zunder und Spänen beim Flammstrahlen ist BAT. Ölfreier Zunder sollte nicht mit ölhaltigem Zunder vermischt werden, um ihn leichter in metallurgischen Prozessen wiederverwenden zu können.	
Schleifen	
Einfassungen für Schleifmaschinen und versehen mit Sammelhauben für manuelles Schleifen und Staubabscheidung mit Faserfiltern sind BAT.	Split View erreichbare Konzentration: < 5 mg/Nm ³ < 20 mg/Nm ³
Für alle Prozesse zur Oberflächenvorbehandlung	
Die Verbesserung der Oberflächenqualität von gegossenen Produkten reduziert den Bedarf an Oberflächenvorbehandlung und ist deshalb BAT.	

¹⁷ Für Anlagen die nicht in drei Schichten arbeiten, ist eine Probe über die aktuelle Betriebszeit zu verwenden.

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Die Behandlung und Wiederverwendung von Wasser aus allen Oberflächenvorbehandlungsprozessen (Abtrennung von Feststoffen) ist BAT.	
Internes Recycling oder Verkauf zum Recycling von Zunder, Späne oder Staub ist BAT.	
Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen	
Zur Reduktion von Luftemissionen, insbesondere NO _x und zur Reduktion des Energieverbrauchs sollen jene Maßnahmen die in Kapitel 3.3.1.2 beschrieben sind, bereits im Planungsstadium berücksichtigt werden. Besondere Aufmerksamkeit soll der Energieeffizienz und der Abwärmenutzung geschenkt werden.	
Vermeidung von Luftüberschüssen und Wärmeverlusten während der Beschickung der Öfen durch Betriebsmaßnahmen oder bauliche Mittel ist BAT.	
Sorgfältige Auswahl des Brennstoff (z. B. kann in manchen Fällen von Kokereigas eine Entschwefelung notwendig sein) und Implementierung einer Automation und Kontrolle der Öfen zur Optimierung der Feuerungsbedingungen in den Öfen ist BAT.	
<p>Der erreichbare SO₂ Gehalt ist in Abhängigkeit des Brennstoffs festgelegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Erdgas alle anderen Gase und Gasmischungen Heizöl S (< 1 % S) <p>Split View: Die Verwendung von Heizöl S mit resultierenden Schwefelemissionen von etwa 1 700 mg/Nm³ wurde nicht von allen Mitgliedern der TWG als BAT angesehen.</p> <p>Entweder es muss der Schwefelgehalt weiter gesenkt werden oder es müssen SO₂ Reduktionsmaßnahmen getroffen werden.</p>	<p>< 100 mg/Nm³ < 400 mg/Nm³ < 1 700 mg/Nm³</p>
Rückgewinnung von Abwärme im Abgas durch:	Regenerative Brenner: Energieeinsparung 40 – 50 % (bis zu 50 % NO _x Reduktion). Rekuperative Brenner: Energieeinsparungen 25 % (bis zu 30 % NO _x Reduktion) ¹⁸
Low-NO _x Brenner der 2. Generation	250 – 400 mg/Nm ³ NO _x (ohne Luftvorwärmung). NO _x Reduktionspotential ~ 65 % verglichen mit konventionellen Brennern
<p>Begrenzung der Luftvorwärmung:</p> <p>Durch die Luftvorwärmung können höhere NO_x Konzentrationen auftreten. Aus diesem Grund kann die Limitierung der Luftvorwärmung als NO_x Reduktionsmaßnahme angesehen werden. Es müssen jedoch die Vorteile der Luftvorwärmung wie reduzierter Energieverbrauch, geringere SO₂, CO und CO₂ Emission gegenüber den Nachteilen der Luftvorwärmung abgewogen werden.</p>	

¹⁸ In Kombination mit einem Low-NO_x Brenner kann die NO_x Reduktion bis zu 50 % erreichen.

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Split View: SCR und SNCR sind BAT Es gibt nicht genug Informationen um darüber entscheiden zu können, ob SCR und SNCR BAT sind	erreichte Emissionen: ¹⁹ SCR: NO _x < 320 mg/Nm ³ ~ 80 % Reduktionsrate SNCR: NO _x < 205 mg/Nm ³ ~ 70 % Reduktionsrate, 5 mg/Nm ³ NH ₃ Schlupf
Reduktion der Wärmeverluste in Zwischenprodukten durch Minimierung der Lagerzeiten und Isolierung der Platten und Blöcke in Abhängigkeit des Produktionslayouts ist BAT.	
Verändern der Logistik und Zwischenlagerung um eine maximale Rate an Heißeinsatz, Direkteinsatz oder Direktwalzen zu erreichen ist BAT.	
Für Neuanlagen ist endabmessungsnahes Gießen und Dünnbrammengießen sofern das gewünschte Produkt mit diesen Techniken produziert werden kann ist BAT.	
Entzundern	
Materialführung zur Reduktion des Wasser- und Energieverbrauchs ist BAT.	
Transport des vorgewalzten Materials zur Fertigstraße	
Reduktion von unerwünschtem Energieverlust durch Coil Boxes, coil recovery furnaces und Hitzeschilder für transportierte Barren ist BAT.	
Fertigstraße	
Sprühwasser mit nachfolgender Abwasserbehandlung in der die Feststoffe abgetrennt und für die Wiederverwendung des Eisenanteils gesammelt werden ist BAT.	
Abgassysteme mit Behandlung der Abgase mittels Faserfiltern und Recycling des abgeschiedenen Staubs ist BAT.	Split View erreichbare Konzentration: < 5 mg/Nm ³ < 20 mg/Nm ³
Planieren und Schweißen	
Absaugung über Hauben und anschließende Staubabscheidung durch Faserfilter ist BAT.	Split View erreichbare Konzentration: < 5 mg/Nm ³ < 20 mg/Nm ³
Walzen	
Verwendung einer Entfettung aus Wasserbasis, sofern der erwünschte Reinheitsgrad technisch erreicht werden kann ist BAT.	
Wenn organische Lösungsmittel verwendet werden, sollen nichtchlorierte Lösungsmittel bevorzugt werden ist BAT.	
Sammlung von entfernten Schmiermitteln von Walzenwendezapfen und entsprechende Entsorgung z. B. durch Verbrennung ist BAT.	
Behandlung von Schleifschlämmen mit Magnetabscheidern um Metallpartikel wiederzugewinnen und in die Stahlproduktion zu recyceln ist BAT.	

¹⁹ Die angegebenen erreichten Emissionen beziehen sich auf jeweils eine Anlage die SCR und eine Anlage die SNCR verwenden.

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Entsorgung von öl- und fetthaltigen Reststoffen von Schleifscheiben durch Verbrennung ist BAT.	
Ablagern von mineralischen Reststoffen von Schleifscheiben und abgenutzten Schleifscheiben in Deponien ist BAT.	
Behandlung von Kühlflüssigkeiten und Schneidemulsionen mit Öl/Wasser Abscheiden und entsprechende Entsorgung der ölhaltigen Reststoffe z. B. durch Verbrennung ist BAT.	
Behandlung von Abwasser aus der Kühlung und Entfettung sowie aus der Emulsionspaltung in der Abwasserbehandlungsanlage des Warmwalzwerkes ist BAT.	
Recycling von Eisen- und Stahlspänen in die Stahlherstellung ist BAT.	
Recycling von abgenutzten Walzen, die für eine weitere Wiederinstandsetzung nicht mehr geeignet sind in die Stahlherstellung oder Rückgabe an den Hersteller ist BAT.	
Kühlung	
Getrennte Kühlwassersysteme mit geschlossenen Kreisläufen sind BAT.	
Abwasserbehandlung von zunder- und ölhaltigen Prozesswasser	
Die Minimierung des Verbrauchs und der Abgabe durch geschlossene Kreisläufe mit Rezykulationsraten von mehr als 95 % ist BAT	
Die in Kapitel 0 beschriebene Behandlung dieser Prozesswässer wird als BAT angesehen. Die folgenden Emissionen aus der Abwasserbehandlungsanlage werden als BAT angesehen.	abfiltr. Substanzen < 20 mg/l Öl < 5 mg/l Fe < 10 mg/l Cr _{tot} < 0.2 mg/l ²⁰ Ni < 0.2 mg/l Zn < 2 mg/l
Da das Volumen und die Verunreinigung von Abwasser aus Rohrwalzwerken sehr ähnlich im Vergleich zu anderen Warmwalzprozessen ist werden die selben Techniken und Werte als BAT angesehen.	
Die Rezykulation von Walzzunder in metallurgische Prozesse, der in der Abwasserbehandlung gesammelt wird ist BAT. In Abhängigkeit vom Ölgehalt des Zunders ist eine zusätzliche Behandlung notwendig.	
Ölhaltige Abfälle/Schlämme sollen entwässert werden, um eine thermische Verwertung oder sichere Entsorgung zu ermöglichen.	
Vorbeugung von Kohlenwasserstoffkontaminationen von Wasser	
Vorbeugende periodische Prüfung und vorbeugende Wartung von Dichtungen, Pumpen und Rohrleitungen ist BAT	
Verwendung von modernen Lagern und Lagerdichtungen in Stütz- und Arbeitswalzen und Installation von Leckagenindikatoren in den Schmiermittelleitungen ist BAT.	Reduktion des Ölverbrauchs um 50 – 70 %
Sammlung und Behandlung von kontaminierten Abflusswasser bei verschiedenen Verbrauchern; Abtrennung und Verwendung der Ölfraction (z. B. therm. Verwertung im Hochofen durch Einspritzung; Weiterbehandlung der Abwässer in Abwasserbehandlungsanlagen oder Aufbereitungsanlagen mittels Ultrafiltration oder Vakuumverdampfer ist BAT.	

²⁰ Für Anlagen die rostfreien Stahl einsetzen werden < 0.5 mg/l als BAT angesehen.

Wie aus Tabelle 3-11 hervorgeht konnte sich die TWG in mehreren Bereichen auf keinen Konsens einigen. Insbesondere bei den erreichbaren Staubkonzentrationen nach der Reinigung der Abgase mittels Faserfilter oder Elektrofilter gab und gibt es unterschiedliche Auffassungen zwischen mehreren Vertretern der Mitgliedsstaaten und den Industrievertretern.

Das Hauptproblem bei der Konsensfindung war mit Sicherheit die geringe Anzahl von Emissionsdaten, die der TWG zur Verfügung standen. Im BRef wird häufig daraufhingewiesen, dass die Position der Mitgliedsstaaten ($< 5 \text{ mg/Nm}^3$ für Faserfilter und $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ für Elektrofilter) ohne oder nur mit wenigen unterstützenden Daten für die jeweiligen speziellen Anlagen belegt wurde. Sehr wohl wurden allerdings Daten aus ähnlichen Bereichen (z. B. Nichteisenmetallverarbeitung²¹) vorgelegt, die allerdings von den Industrievertretern mit dem Argument nicht anerkannt wurden, dass Daten aus anderen Bereichen nicht auf die Eisenmetallverarbeitung übertragbar sind. Zu den von der Industrie vorgelegten Daten sei erwähnt, dass diese häufig sehr weite Bereiche umfassten, die Angabe von Referenzbedingungen fehlte und somit für einen Teil der TWG Mitglieder nicht nachvollziehbar sind.

Ein weiterer Split View betrifft die Emissionen von Schwefeldioxid. Für einen Teil der TWG Mitglieder wird die Verwendung von Heizöl Schwer mit einem Schwefelgehalt von maximal 1 % in Wärmehandlungs- und Wiederaufheizöfen ohne weitere Verringerungsmaßnahmen als BAT angesehen. In diesem Fall ist mit SO_2 Emissionen in der Höhe von etwa $1\,700 \text{ mg/Nm}^3$ zu rechnen. Für Teile der TWG sind diese extrem hohen Schwefeldioxidemissionen nicht als BAT anzusehen. Sie forderten entweder eine Absenkung des Schwefelgehalts in den eingesetzten Brennstoffen oder eine Reduktion der SO_2 Emission durch Sekundärmaßnahmen, wenn Brennstoffe mit derart hohen Schwefelgehalten verwendet werden.

Erst sehr spät wurden Informationen zur Anwendung von SCR und SNCR im Bereich der Warmwalzwerke bekannt. Erst in der Konsultationsphase nach dem 2. TWG Treffen wurden Daten über jeweils eine Anlage mit SCR bzw. SNCR vom Environmental NGO eingebracht. Diese Daten umfassten letztendlich auch Kostenangaben, gegenwärtige Emissionen und Reduktionsraten dieser Anlagen. Noch während dem 2. Treffen der TWG wurde von den Industrievertretern argumentiert, dass ihnen keine Anwendung dieser Technologien im Bereich der Eisenmetallverarbeitung bekannt ist²².

Der Split View kam deshalb zustande, weil einige Mitglieder der TWG der Meinung waren, dass die vorhandenen Informationen zu technischen Details und Wirtschaftlichkeit nicht ausreichen um eine Entscheidung über BAT oder nicht BAT zu treffen. Andere Vertreter wiederum argumentierten, dass die vorhandenen Daten ausreichend für eine Entscheidung sind und sehen deshalb SNCR und SCR als BAT im Bereich der Eisenmetallverarbeitung an. Zusätzlich zu den Daten von den zwei bestehenden Anlagen im Bereich der Eisenmetallverarbeitung wurde diese Position noch dadurch unterstützt, dass in vielen anderen Industriebereichen sowohl SCR als auch SNCR seit langem als BAT angesehen werden.

Im Bereich der NO_x Emissionen stellte sich für die TWG neben der Festlegung von SCR und SNCR als BAT ein weiteres Problem. Für Low- NO_x Brenner der 2. Generation ohne Luftvorwärmung wurde ein Bereich von $250 - 400 \text{ mg/Nm}^3 \text{ NO}_x$ als BAT angesehen.

Für den Fall der Luftvorwärmung konnte aufgrund fehlender Daten kein BAT Wert für die NO_x Konzentration angegeben werden. Die Luftvorwärmung hat einerseits die positiven Effekte einer Reduktion des Energieverbrauchs und eine Reduktion der CO_2 , CO und SO_2 Emissionen. Andererseits können die NO_x Emissionen bei Luftvorwärmung stark ansteigen. Die Vor- und Nachteile der Luftvorwärmung sind aus diesem Grund immer abzuwägen. Um einen Hinweis zu geben, wurde eine Tabelle mit zu erwartenden Emissionen in das BAT Ka-

²¹ Hier sei nochmals darauf hingewiesen, dass in vielen Bereichen der Nichteisenmetallverarbeitung $< 5 \text{ mg/Nm}^3$ Staub als BAT Wert im NFM BRef festgelegt wurde.

²² Ein Mitarbeiter jener Firma, die die SNCR Anlage betreibt war als Industrievertreter Mitglied der TWG.

pitel aufgenommen. Die in dieser Tabelle angegebenen Werte sind nicht als BAT anzusehen sondern sollen nur als Orientierungshilfe für zukünftige Nutzer des BRefs dienen.

3.4.1.1 BAT für Kaltwalzwerke

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die als BAT angesehenen Techniken in Kaltwalzwerken. Dabei wird zwischen den einzelnen Prozessstufen in Kaltwalzwerken unterschieden. Sofern erreichbare Emissionen festgelegt wurden werden sie in der Tabelle ebenfalls angeführt. Auf Split Views wird wiederum ausdrücklich hingewiesen.

Tabelle 3-12: BAT für Kaltwalzwerke

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Abwickeln des Coils	
Wasservorhänge mit anschließender Abwasserbehandlung in der die Feststoffe zur Wiederverwendung des Eiseninhalts abgetrennt und gesammelt werden sind BAT.	
Abgasanlagen mit Behandlung des abgesaugten Abgases mit Faserfiltern und Recycling des gesammelten Staubes sind BAT.	Split View erreichbare Konzentration: < 5 mg/Nm ³ < 20 mg/Nm ³
Beizen	
Allgemeine Maßnahmen zur Reduktion des Säureverbrauchs und des Abfallsäureanfalls, wie sie in Kapitel 3.3.2.1 beschrieben sind, sollen so schnell wie möglich angewendet werden, insbesondere:	
Vorbeugung der Korrosion von Stahl durch entsprechende Lagerung, Transport, Kühlung, etc.	
Reduktion der Belastung des Beizschrittes durch mechanisches Vorentzern in einer geschlossenen Einheit, die mit einer Absauganlage und Faserfiltern ausgerüstet ist, ist BAT.	Staubkonzentrationen beim Strahlputzen < 1 mg/Nm ³ , 2.6 mg/Nm ³ bzw. 4.5 mg/Nm ³
Die Verwendung von elektrolyrischem Vorbeizen ist BAT.	
Die Verwendung von modernen optimierten Beizeinrichtungen (Sprühbeizung oder turbulentes Beizen statt Eintauchbeizen) ist BAT.	
Mechanische Filtration oder Rezirkulation von Beizbädern zur Erhöhung der Lebensdauer ist BAT.	
Ionenaustausch oder Elektrodialyse (bei Mischsäurebeizung) bei Seitenströmen oder eine andere Methode (siehe Kapitel 3.3.2.1) zur Rückgewinnung von freier Säure ist BAT.	
Beizen mit Salzsäure	
Wiederverwendung von gebrauchter Salzsäure ist BAT.	
Die Regenerierung der Säure durch Sprührösten oder Wirbelschicht (oder einen äquivalenten Prozess) mit Rezirkulation der regenerierten Säure ist BAT. Die Säureregenerationsanlage muss mit einen Wäscher zur Abgasreinigung ausgestattet sein. Das gewonnene Fe ₂ O ₃ kann verkauft und extern recycelt werden.	20 – 50 mg/Nm ³ Staub 2 – 30 mg/Nm ³ HCl 50 – 100 mg/Nm ³ SO ₂ 150 mg/Nm ³ CO 180 000 mg/Nm ³ CO ₂ 300 – 370 mg/Nm ³ NO _x
Beizen mit Schwefelsäure	
Wiedergewinnung von freier Säure durch Kristallisation ist BAT. Die Wiedergewinnungsanlage muss mit einem Wäscher ausgestattet sein.	5 – 10 mg/Nm ³ H ₂ SO ₄ 8 – 20 mg/Nm ³ SO ₂

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Beizen mit Mischsäure	
Rückgewinnung der freien Säure (z. B. durch Ionenaustausch bei Seitenströmen oder Dialyse) ist BAT.	
Säureregeneration durch Sprührösten oder den Verdampfungsprozess ist BAT. Während die Rückgewinnung der freien Säure in allen Anlagen eingesetzt werden kann, können standortbezogene Gründe die Anwendbarkeit der Säureregeneration beschränken.	Sprührösten: < 10 mg/Nm ³ Staub < 2 mg/Nm ³ HF < 200 mg/Nm ³ NO ₂ Verdampfungsprozess: keine Staubemission < 2 mg/Nm ³ HF < 100 mg/Nm ³ NO ₂
Luftemissionen aus Beiztanks	
Komplett umhauste Anlagen oder Anlagen mit angeschlossenen Hauben und Wäschern zur Behandlung der abgesaugten Abluft sind BAT.	HCl Beizen: 10 – 20 mg/Nm ³ Staub 2 – 30 mg/Nm ³ HCl ²³ H ₂ SO ₄ Beizen: 1 – 2 mg/Nm ³ H ₂ SO ₄ 8 – 20 mg/Nm ³ SO ₂ ²⁴
Beim Mischsäurebeizen von rostfreien Stahl müssen zusätzlich zu den oben angeführten Maßnahmen, Maßnahmen zur NO _x Reduktion getroffen werden. Die folgenden Maßnahmen sind BAT: <ul style="list-style-type: none"> • Wäsche mit H₂O₂, Harnstoff, etc. • NO_x Unterdrückung durch Zugabe von H₂O₂, Harnstoff, etc. zum Beizbad • SCR 	für alle Techniken: 200 – 650 mg/Nm ³ NO _x 2 – 7 mg/Nm ³ HF 75 – 85 % NO _x Reduktion 70 – 80 % HF Reduktion
Salpetersäurefreies Beizen (z. B. basierend auf H ₂ O ₂) in komplett umschlossenen Anlagen oder Anlagen mit angeschlossenen Hauben und Wäschern ist ebenfalls BAT.	
Erhitzen der Säuren	
Das Erhitzen der Säuren durch Eindüsen von Dampf ist nicht BAT, da die Säure unnötig verdünnt wird.	
Indirekte Erhitzung durch Wärmetauscher, oder wenn Dampf für den Wärmetauscher erst erzeugt werden muss die Verwendung von Innenfeuerung ist BAT.	
Minimierung von Abwasser beim Beizen	
Kaskadenspülsysteme mit interner Wiederverwendung des Überlaufs sind BAT.	
Sorgfältiges Abstimmen und Managen der „Beizsäure-regeneration – Spülwasser“ Systems ist BAT.	Manche Quellen geben einen abwasserfreien Betrieb an.
Abwasserbehandlung beim Beizen	
Behandlung des Abwassers durch Neutralisation, Ausflocken etc., wo ein Abschlämmen von saurem Wasser nicht vermieden	abfiltr. Substanzen < 20 mg/l Öl < 5 mg/l

²³ Reduktionsrate > 98 %²⁴ Reduktionsrate > 95 %

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
werden kann ist BAT.	Fe < 10 mg/l Cr _{tot} < 0.2 mg/l ²⁵ Ni < 0.2 mg/l ²⁵ Zn < 2 mg/l
Emulsionssysteme	
Vorbeugung von Kontaminationen durch regelmäßige Kontrollen von Dichtungen, Rohrleitungen, etc. und Leckagenkontrolle ist BAT.	
Kontinuierliche Überwachung der Emulsionsqualität ist BAT.	
Betrieb von Emulsionskreisläufen mit Reinigung und Wiederverwendung der Emulsion um die Lebensdauer zu erhöhen ist BAT.	
Behandlung von verbrauchten Emulsionen um den Ölanteil zu reduzieren, z. B. mittels Ultrafiltration oder elektrolytischer Spaltung ist BAT.	
Walzen und Anlassen	
Verwendung von Abgassystemen zum Erfassen der fugitiven Emissionen und Behandlung der abgesaugten Luft mit Tropfenabscheider ist BAT.	5 – 15 mg/Nm ³ Kohlenwasserstoffe, Reduktionsraten > 90 %
Entfettung	
Implementierung von Entfettungskreisläufen mit Reinigung und Wiederverwendung der Entfettungslösung ist BAT. Geeignete Maßnahmen zur Reinigung der Lösungen sind mechanische Methoden und Ultrafiltration.	
Behandlung von verbrauchter Entfettungslösung zur Reduktion des Ölgehalts durch elektrolytische Emulsionsspaltung oder Ultrafiltration ist BAT. Die abgetrennte Ölfraktion sollte z. B. thermisch wiederverwendet werden. Die abgetrennte Wasserfraktion muss vor der Ableitung weiterbehandelt werden (z. B. durch Neutralisation).	
Absaugeinrichtungen zur Erfassung von Entfettungsdämpfen und Wäsche der abgesaugten Luft sind BAT.	
Glühöfen²⁶	
Für kontinuierliche Glühöfen sind Low NO _x Brenner BAT.	60 % NO _x Reduktionsrate 87 % CO Reduktionsrate 250 – 400 mg/Nm ³ NO _x ²⁷
Diskontinuierliche Glühöfen	150 – 380 mg/Nm ³ NO _x ²⁷
Vorwärmung der Verbrennungslufttemperatur erhöht die Energieeffizienz der Glühöfen. Vorteile der Luftvorwärmung sind reduzierter Energieverbrauch, geringere SO ₂ , CO und CO ₂ Emissionen. Demgegenüber stehen die Nachteile insbesondere höhere NO _x Emissionen. Die Vor- und Nachteile müssen jeweils gegeneinander abgewogen werden.	
Vorheizung des Eingangsmaterials mit dem Abgas erhöht die Energieeffizienz.	

²⁵ Für Anlagen die rostfreien Stahl einsetzen wird < 0.5 mg/l als BAT angesehen.

²⁶ Zusätzlich zu den in der Tabelle angegebenen BAT Werten für NO_x sind noch weitere zu erwartende Emissionen für Glühöfen angegeben auf deren Wiedergabe an dieser Stelle verzichtet wird.

²⁷ Die angegebenen Konzentrationen sind auf einen Sauerstoffgehalt von 3 % bezogen.

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Endbearbeitung/Ölung	
Absaughauben mit anschließenden Tropfenabscheidern und/oder Elektrofiltern zur Reduktion der Ölnebel ist BAT.	durchschnittliche Öltropfenkonzentration einer Anlage: 3 mg/Nm ³
Elektrostatische Ölung ist BAT.	
Planieren und Schweißen	
Absaugung der fugitiven Staubemissionen über Hauben und anschließende Staubabscheidung durch Faserfilter ist BAT.	Split View erreichbare Konzentration: < 5 mg/Nm³ < 20 mg/Nm³
Kühlung (Maschinen, etc.)	
Separate Kühlwassersysteme, die in geschlossenen Kreisläufen betrieben werden sind BAT.	
Walzen	
Es gelten die selben Maßnahmen bzw. Techniken als BAT, die in Kapitel „BAT für Warmwalzwerke“ für das Walzen beschrieben wurden.	
Metallische Nebenprodukte	
Schrotte werden in den verschiedenen Bereichen des Walzwerkes gesammelt. Die Sammlung und Rezirkulation in metallurgische Prozesse ist BAT.	

Auch bei den Kaltwalzwerken gab es in zwei Punkten Split Views in denen sich die TWG auf keinen Konsens bezüglich der erreichbaren Emissionen einigen konnte. Beide Split Views betrafen die erreichbare Staubkonzentration mit Hilfe von Faserfiltern, wo die Industrievertreter < 20 mg/Nm³ als erreichbar ansahen, während einige Vertreter der Mitgliedsstaaten < 5 mg/Nm³ als BAT ansehen.

Bezüglich der Mischsäurebeizung soll noch kurz erklärt werden, warum alle drei angeführten Prozesse (Rückgewinnung der freien Säure; Säureregeneration durch Sprührösten und Säureregeneration durch den Verdampfungsprozess) gleichwertig als BAT angesehen werden. Die Säureregeneration durch Sprührösten wurde trotz höherer Luftemissionen und höherem Energieverbrauch als BAT angesehen, weil dieses Verfahren eine hohe Säurewiedergewinnungsrate besitzt. Weiters ist der Anfall an Abwasser wesentlich geringer als bei der Rückgewinnung der freien Säure. Auch der Verdampfungsprozess erreicht hohe Wiedergewinnungsraten und somit einen geringeren Bedarf an frischer Säure, aber besitzt einen wesentlich geringeren Energiebedarf als das Sprühröstverfahren. Der Nachteil des Verfahrens liegt im anfallenden Metallsulphatfilterkuchen, der entsorgt werden muss.

3.4.2 BAT für Drahtziehereien

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die als BAT angesehenen Techniken in Drahtziehereien. Dabei wird wiederum zwischen den einzelnen Prozessstufen in Drahtziehereien unterschieden. Sofern erreichbare Emissionen festgelegt wurden, werden sie in der Tabelle ebenfalls angeführt. Split Views, wie in den beiden vorhergehenden Kapitel kommen in diesem Kapitel nicht vor, da die TWG in diesem Bereich überall Konsens herstellen konnte.

Das kontinuierliche Beizen von Draht wird nicht in diesem Kapitel behandelt, da es häufig in Kombination mit Schmelztauchprozessen verwendet wird. Daher ist das kontinuierliche Beizen von Draht in Teil B „Continuous Hot Dip Coating Lines“ des BRefs berücksichtigt.

Tabelle 3-13: BAT für Drahtziehereien

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Diskontinuierliches Beizen	
Kontrolle der Badtemperatur und der Säurekonzentration im Bad und Betrieb in den in Teil D Kapitel 6.1 angegebenen Grenzen	
Ist ein Betrieb innerhalb der in Teil D Kapitel 6.1 angegebenen Grenzen nicht möglich, so ist Absaugung und Wäsche BAT.	
Für Beizbäder mit höheren Dampfemissionen (z. B. geheizte oder konzentrierte HCl Bäder) ist Querabsaugung und Behandlung der abgesaugten Luft BAT.	2 – 30 mg/Nm ³ HCl
Reduktion des Säurebedarfs, des Anfalls an Säureabfällen und des Abwasseraufkommens	
Kaskadenbeizen ist BAT für Anlagen > 15 000 t/a Kapazität Vorziehdraht.	
Wiedergewinnung der freien Säure und Wiederverwendung in der Beisanlage ist BAT.	
Externe Regenerierung der verbrauchten Säure ist BAT.	
Recycling der verbrauchten Säure ist BAT.	
Sofern die Qualitätsanforderungen es zulassen, ist Entzundern ohne Säuren (z. B. Strahlputzen) BAT.	
Gegenstromkaskadenspülung ist BAT.	
Trockenziehen	
Einhausung der Ziehmaschine und wenn notwendig Verbindung mit einem Filter oder einer ähnlichen Vorrichtung ist BAT, für alle neuen Ziehmaschinen mit Ziehgeschwindigkeiten > 4/m/s.	
Nassziehen	
Reinigung und Wiederverwendung der Schmiermittel ist BAT.	
Behandlung von verbrauchten Schmiermitteln zur Reduktion des Ölgehalts und/oder zur Reduktion des Abfallvolumens durch z. B. chemisches Brechen, elektrolytisches Emulsionsspalten oder Ultrafiltration sind BAT.	
Behandlung der abgegebenen Wasserfraktion ist BAT.	
Kühlung	
Sowohl für Trocken- als auch Nassziehen sind geschlossene Kühlwasserkreisläufe BAT.	
Durchlaufkühlsysteme sind nicht BAT.	
diskontinuierliche Glühöfen, kontinuierliche Glühöfen für rostfreien Stahl und Öfen die in der Ölhärtung und Vergütung verwendet werden	
Verbrennen des ausgeblasenen Schutzgases ist BAT.	
kontinuierliche Glühöfen für kohlenstoffarmen Draht und Patentieren	
Gute Überwachungsmaßnahmen für Bleibäder (siehe auch Kapitel 3.3.3.6) sind BAT.	Pb < 5 mg/Nm ³ CO < 100 mg/Nm ³ TOC < 50 mg/m ³
Getrennte vor Regen und Wind geschützte Lagerung von bleihaltigen Abfällen ist BAT.	
Recycling von bleihaltigen Abfällen in der Nichteisenmetallindustrie ist BAT	
Kreislaufbetrieb von Abschreckbädern ist BAT.	

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Ölhärtungslinien	
Absaugung der Öldämpfe von den Abschreckbädern und Entfernung der Öldämpfe wenn geeignet ist BAT.	

3.5 „Emerging Techniques“ im Bereich der Warm- und Kaltformgebung (A 6)

Im Kapitel A 6 werden Techniken kurz beschrieben, die sich noch im Entwicklungsstadium befinden und aus diesem Grund noch nicht als Kandidat für BAT angesehen werden. Auch wenn dieses Kapitel im Vergleich zu den restlichen Kapiteln des Teils A eher kurz gehalten ist (10 Seiten), so ist es doch erheblich ausführlicher als in vielen anderen BAT Dokumenten (siehe z. B. BAT Dokument für die Eisen- und Stahlproduktion).

Ein Hauptteil der angeführten Techniken bezieht sich auf Warmwalzwerke. Von den insgesamt angeführten 15 Techniken betreffen 11 Techniken Warmwalzwerke, 2 Techniken Kaltwalzwerke und nur eine Technik das Drahtziehen.

3.6 Vergleich des Teil A des BAT Dokuments mit österreichischen Verordnungen und Daten österreichischer Anlagen

Warmwalzwerke

In Österreich sind Warmwalzwerke in der „Verordnung für Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl“ (BGBl. II Nr. 160/1997) gemäß § 82 Abs. 1 GewO 1994 geregelt. Diese Verordnung ist am 18. Juni 1997 in Kraft getreten. Sie schreibt für Einrichtungen zum Flämmen (Flammstrahlen) für Staub einen Emissionsgrenzwert von 50 mg/Nm³ in § 4 Abs. 6 vor. Die Emissionen (SO₂ und NO_x) von Einrichtungen zur Erwärmung bzw. Warmhaltung oder Wärmebehandlung sind in § 4 Abs. 5 festgelegt. Als Grenzwert für TOC, HCl, HF, CO und Schwermetalle sind die allgemeinen Grenzwerte der „Verordnung für Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl“ (BGBl. II Nr. 160/1997), die in § 3 festgelegt werden, heranzuziehen.

Alle Emissionsgrenzwerte müssen auf trockenes Rauchgas bei 0 °C und 1 013 hPa bezogen werden. Altanlagen, die vor Inkrafttreten der Verordnung bereits genehmigt waren, müssen der Verordnung spätestens fünf Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung (also am 18. Juni 2002) entsprechen.

Tabelle 3-14 vergleicht die BAT Werte für Wärmebehandlungsöfen mit den Standards der österreichischen Verordnung und den Emissionen eines österreichischen Warmwalzwerkes.

Tabelle 3-14: Vergleich der BAT Werte für Wärmebehandlungsöfen mit österreichischen Grenzwerten und Anlagen

Schadstoff	BAT Wert ²⁸	BGBl. II Nr. 160/1997 ²⁹	österreichische Anlagen
NO _x	250 – 400 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³	160 – 570 mg/Nm ³
SO ₂ Erdgas	100 mg/Nm ³	300 mg/Nm ³	–
SO ₂ gasförmige Brennstoffe + Mischungen	400 mg/Nm ³	300 mg/Nm ³	57 – 130 mg/Nm ³
SO ₂ Heizöl S	1 700 mg/Nm ³	300 mg/Nm ³	–

Der angegebene BAT Wert und der angegebene Grenzwert für NO_x beziehen sich jeweils auf Feuerungen ohne Verbrennungsluftvorwärmung. Bei Verbrennungsluftvorwärmung ist die maximale NO_x Konzentration im BGBl. II Nr. 160/1997 auf 750 mg/Nm³ beschränkt. Für Anlagen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft wurde kein BAT Wert festgelegt.

Der angegebene Bereich bei den österreichischen Anlagen bezieht sich auf sieben verschiedene Anlagen, die mit verschiedenen Gasen bzw. Gasmischungen als Brennstoff (Kokereigas; Erdgas + Kokereigas; Gichtgas + Kokereigas) betrieben werden. Die Werte stammen aus internen Messungen, die einmal jährlich durchgeführt werden oder aus kontinuierlichen Messungen (für 2 Anlagen). Für eine Anlage wurde die angegebene Konzentration berechnet.

Aus Tabelle 3-14 geht hervor, dass die österreichischen Anlagen, mit einer Ausnahme, im BAT Bereich für NO_x liegen (sechs der sieben Anlagen liegen zwischen 160 und 366 mg/Nm³ NO_x). Nur eine Anlage weist mit 570 mg/Nm³ einen NO_x Wert außerhalb dem BAT Bereich auf, allerdings muss berücksichtigt werden, dass nicht bekannt ist ob in dieser Anlage die Verbrennungsluft vorgewärmt wird, was allerdings anzunehmen ist, da ansonsten auch der österreichische Grenzwert nicht eingehalten werden würde.

Verglichen mit der österreichischen Verordnung ist der NO_x BAT Wert als Verbesserung anzusehen, da er teilweise (insbesondere die untere Grenze) deutlich unter dem derzeitigen Grenzwert liegt.

Für SO₂ werden drei verschiedene BAT Werte in Abhängigkeit des verwendeten Brennstoffs angegeben. Der in Tabelle 3-14 angegebene BAT Wert für die Verwendung von Heizöl S (1700 mg/Nm³) wird nicht von der gesamten TWG als BAT Wert angesehen. Vielmehr wurde gefordert, dass bei Verwendung des kostengünstigeren Brennstoffs Heizöl S Sekundärmaßnahmen zur Reduktion der SO₂ Emissionen notwendig sind. Die österreichischen Grenzwerte laut BGBl. II Nr. 160/1997 liegen sowohl für gasförmige als auch flüssige Brennstoffe bei 300 mg/Nm³. Daraus folgt, dass es in Österreich nicht gestattet ist Heizöl S mit einem Schwefelgehalt > 1 % ohne weitere Maßnahmen zur SO₂ Reduktion in Wärmebehandlungsöfen einzusetzen. Die Emissionen sieben österreichischer Anlagen liegen im Bereich von 57 – 130 mg/Nm³ und somit deutlich unter dem BAT Wert von 400 mg/Nm³ für Mischungen von gasförmigen Brennstoffen.

Für Flämmereien schreibt BGBl. II Nr. 160/1997 in § 4 Abs. 6 für Staub einen Emissionsgrenzwert von 50 mg/Nm³. Auch für diesen Bereich konnte sich die TWG auf keinen Konsens einigen. Ein Teil der TWG sieht 5 bzw. 10 mg/Nm³ Staub als BAT Wert bei der Verwendung von Faserfiltern bzw. Elektrofiltern an. Der andere Teil der TWG ist der Meinung 20 mg/Nm³ (Faserfilter) bzw. 50 mg/Nm³ (Elektrofilter) sind BAT. Jedenfalls liegt der öster-

²⁸ bezogen auf 3 % Sauerstoff im trockenen Abgas.

²⁹ bezogen auf 5 % Sauerstoff im trockenen Abgas.

reichische Grenzwert an der obersten Grenze der als BAT angesehenen Werte (50 mg/Nm³). Die Emissionsdaten einer österreichischen Anlage, die auf einer internen Einzelmessung (jährlich) beruhen zeigen einen Messwert von 48 mg/Nm³. Als Abscheideeinrichtung wird ein Nasselektrofilter verwendet. Dieser Wert liegt nur knapp unter dem österreichischen Grenzwert, als auch unter dem höchsten der angegebenen BAT Werte.

Auch für das Schleifen konnte in der TWG keine Einigung über die erreichbaren Staubkonzentrationen erzielt werden. Wiederum sieht ein Teil der TWG 5 bzw. 10 mg/Nm³ Staub als BAT Wert bei der Verwendung von Faserfiltern bzw. Elektrofiltern an. Der andere Teil der TWG ist der Meinung 20 mg/Nm³ (Faserfilter) bzw. 50 mg/Nm³ (Elektrofilter) sind BAT. Im BGBl. II Nr. 160/1997 wird für Schleifanlagen kein eigener Grenzwert festgelegt. Somit muss der allgemeine Grenzwert für Staub, der bei 20 mg/Nm³ liegt, herangezogen werden. Für Sekundärentstaubungseinrichtungen liegt der Grenzwert bei 50 mg/Nm³. Die internen Messungen an zwei österreichischen Bandschleifmaschinen zeigen, dass der Wert von 5 mg/Nm³ mit Hilfe von Faserfiltern erreicht werden kann. Eine Anlage erreicht bei der Verwendung eines Trockenfilters eine Staubkonzentration von 2.3 mg/Nm³, während die andere Anlage eine Staubkonzentration von 2.0 mg/Nm³ erreicht (Nassfilter)³⁰.

Die Abwasseremissionen von Anlagen zur Warmumformung werden in Österreich durch die Abwasseremissionsverordnung Eisen – Metallindustrie (BGBl. II Nr. 345/1997) geregelt. Für Anlagen zur Warmumformung gelten die in Anlage E dieser Verordnung festgelegten Emissionsbegrenzungen³¹. Ebenfalls von oben genannter Verordnung erfasst sind Abwässer, die beim Reinigen der Abluft aus der kontinuierlichen Oberflächenbehandlung unter Einsatz von wässrigen Medien entstehen. Die Verordnung ist am 28. November 1998 in Kraft getreten. Anlagen die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens eine bestehende rechtmäßige Genehmigung für die Einleitung von Abwässern hatten, müssen innerhalb von sieben Jahren (28. November 2005) die Anforderungen dieser Verordnung erfüllen.

Ein Vergleich der österreichischen Abwasseremissionsverordnung mit den BAT Werten ist in Tabelle 3-15 dargestellt. Emissionsdaten österreichischer Anlagen liegen nicht vor, und können somit zum Vergleich nicht herangezogen werden. In der Tabelle sind nur jene Grenzwerte der österreichischen Verordnung dargestellt für die BAT Werte definiert wurden oder für die im BREF Emissionsdaten vorhanden sind. In der österreichischen Verordnung sind noch zusätzlich Grenzwerte für weitere Schadstoffe angeführt.

Tabelle 3-15: Vergleich der Grenzwerte laut BGBl. II Nr. 345/1997 mit BAT Werten für Abwasser aus Warmwalzwerken

Parameter	BGBl. II Nr. 345/1997 ^{32, 33}	Emissionsdaten laut Kapitel A 3 (siehe Kapitel 3.2.1)	BAT Werte ³⁴
abfiltr. Substanzen	50 mg/l	5 – 100 mg/l	20 mg/l
Eisen (Fe)	2 mg/l	0.3 – 2 mg/l	10 mg/l
Nickel (Ni)	0.5 mg/l ³⁵	0.01 – 2 mg/l	0.2 mg/l

³⁰ Die Abluftvolumenströme liegen bei etwa 10 000 Nm³/h.

³¹ Ein Emissionswert gilt als eingehalten wenn bei fünf aufeinanderfolgenden Messungen vier Messwerte nicht größer als der Grenzwert sind und lediglich ein Messwert um maximal 50 % den Emissionsgrenzwert überschreitet.

³² Ein Emissionswert gilt als eingehalten wenn bei fünf aufeinanderfolgenden Messungen vier Messwerte nicht größer als der Grenzwert sind und lediglich ein Messwert um maximal 50 % den Emissionsgrenzwert überschreitet.

³³ Bei Einleitung in ein Fließgewässer.

³⁴ Tagesmittelwerte von durchflussbezogenen 24-Stunden Mischproben

³⁵ Für Warmbreitbandanlagen gilt ein Emissionsgrenzwert von 0.2 mg/l.

Parameter	BGBI. II Nr. 345/1997 ^{32, 33}	Emissionsdaten laut Kapitel A 3 (siehe Kapitel 3.2.1)	BAT Werte ³⁴
Zink (Zn)	1 mg/l	0.004 – 0.35 mg/l	2 mg/l
Chrom (Cr)	0.5 mg/l ³⁵	< 0.18 mg/l	0.2 mg/l ³⁶
CSB	75 mg/l	18 – 43 mg/l	–
Summe der KW	10 mg/l	0.2 – 10 mg/l	–

Ein Vergleich der österreichischen Verordnung mit den BAT Werten zeigt, dass der BAT Wert für abfiltrierbare Substanzen deutlich strenger ist (20 mg/l statt 50 mg/l). Bei anderen Schadstoffen wiederum ist die österreichische Verordnung deutlich strenger (z. B. Eisen und Zink).

Ein Vergleich mit den Emissionsdaten verschiedener Warmwalzwerke zeigt, dass mit Ausnahme der Emission an abfiltrierbaren Substanzen bzw. Nickel, die tatsächlichen Emissionen deutlich geringer sind als die österreichischen Grenzwerte und als die BAT Werte. Besonders auffällig ist, dass für Eisen ein BAT Wert von 10 mg/l festgelegt wurde, obwohl die Emissionsdaten laut Kapitel A 3 eine Eisenbelastung des Abwassers von 0.3 – 2 mg/l angeben.

Kaltwalzwerke:

In Österreich sind Kaltwalzwerke in der „Verordnung für Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl“ (BGBI. II Nr. 160/1997) gemäß § 82 Abs. 1 GewO 1994 geregelt. Diese Verordnung ist am 18. Juni 1997 in Kraft getreten. Sie schreibt für Einrichtungen zur Oberflächenbehandlung von Metallen durch Säuren in § 4 Abs. 7 Emissionsgrenzwerte für SO₂ und NO_x vor. Die Emissionen (SO₂ und NO_x) von Einrichtungen zur Erwärmung bzw. Warmhaltung oder Wärmebehandlung sind in § 4 Abs. 5 festgelegt. Als Grenzwert für Staub, TOC, HCl, HF, CO und Schwermetalle sind die allgemeinen Grenzwerte der „Verordnung für Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl“ (BGBI. II Nr. 160/1997), die in § 3 festgelegt werden, heranzuziehen.

Alle Emissionsgrenzwerte müssen auf trockenes Rauchgas bei 0 °C und 1 013 hPa bezogen werden. Altanlagen, die vor Inkrafttreten der Verordnung bereits genehmigt waren, müssen der Verordnung spätestens fünf Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung, also am 18. Juni 2002, entsprechen.

Tabelle 3-17 vergleicht die BAT Werte für Glühöfen mit den Standards der österreichischen Verordnung und den Emissionen eines österreichischen Kaltwalzwerkes.

³⁶ Bei Anlagen die rostfreien Stahl einsetzen wird < 0.5 mg/l als BAT angesehen.

Tabelle 3-16: Vergleich der BAT Werte für Glühöfen mit österreichischen Grenzwerten und Anlagen

Schadstoff	BAT Wert ³⁷	BGBI. II Nr. 160/1997 ³⁸	österreichische Anlage
NO _x	250 – 400 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³	110 – 120 mg/Nm ³
SO ₂ Erdgas	–	300 mg/Nm ³	–
SO ₂ gasförmige Brennstoffe + Mischungen	–	300 mg/Nm ³	~ 100 mg/Nm ³
SO ₂ Heizöl	–	300 mg/Nm ³	–

Der angegebene BAT Wert und der angegebene Grenzwert für NO_x beziehen sich jeweils auf Feuerungen ohne Verbrennungsluftvorwärmung. Bei Verbrennungsluftvorwärmung ist die maximale NO_x Konzentration im BGBI. II Nr. 160/1997 auf 750 mg/Nm³ beschränkt. Für Anlagen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft wurde kein BAT Wert festgelegt.

Der angegebene Bereich bei den österreichischen Anlagen bezieht sich auf zwei verschiedene Glühöfen, die mit einer Gasmischung (Gichtgas + Kokereigas) als Brennstoff betrieben werden. Die Werte stammen aus internen Messungen, die einmal jährlich durchgeführt werden.

Aus Tabelle 3-17 geht hervor, dass die österreichischen Anlagen den BAT Wert von NO_x leicht erreichen und sogar den niedrigeren BAT Wert unterschreiten. Hier muss darauf hingewiesen werden, dass die NO_x Emission sehr stark vom eingesetzten Brennstoff abhängig ist. Noch deutlicher als bei den BAT Werten ist diese Unterschreitung im Vergleich zu den Grenzwerten laut BGBI. II Nr. 160/1997. Die Emissionen der österreichischen Anlagen liegen in etwa bei 1/5 des österreichischen Grenzwertes.

Auch im Vergleich mit dem BAT Wert für NO_x ist der österreichische Grenzwert deutlich höher angesetzt. Geht man davon aus, dass nicht alle österreichischen Anlagen derzeit ähnlich gute Emissionsdaten aufweisen wie die beiden oben angeführten Anlagen, so ist bei Anwendung der BAT Werte mit einer Verbesserung der Umweltsituation zu rechnen.

Für SO₂ wurden keine BAT Werte angegeben. Die SO₂ Konzentration im Abgas ist, sofern keine sekundären Maßnahmen zur SO₂ Reduktion eingesetzt werden, sehr stark vom Schwefelgehalt in den Brennstoffen abhängig. Die beiden österreichischen Anlagen, die ein Gemisch aus Gichtgas und Kokereigas einsetzen (Verhältnis etwa 1:1) unterschreiten mit einer SO₂ Emission von 100 mg/Nm³ den Grenzwert von 300 mg/Nm³ deutlich. Aufgrund des Schwefelgehalts des Kokereigases ist bei alleinigem Einsatz von Kokereigas mit höheren SO₂ Emissionen zu rechnen (der Einsatz von Heizöl S, der in Österreich allerdings ohne sekundäre Reduktionsmaßnahmen nicht zulässig ist, würde zu erheblich höheren Emissionen führen als die Verwendung von Kokereigas).

Für die Säureregeneration wurden BAT Werte sowohl für HCl, H₂SO₄ als auch Mischsäure festgelegt. Diese Werte sind in Tabelle 3-12 dargestellt. Da nur Daten einer österreichischen Anlage zur Regeneration von HCl vorliegen, beschränkt sich der Vergleich auf die HCl Regeneration. In Tabelle 3-17 sind die BAT Werte und die Daten einer österreichischen Anlage dargestellt.

³⁷ bezogen auf 3 % Sauerstoff im trockenen Abgas.

³⁸ bezogen auf 5 % Sauerstoff im trockenen Abgas.

Tabelle 3-17: Vergleich BAT Werte mit Emissionen einer österreichischen Anlage zur HCl Regeneration

Schadstoff	BAT Werte	österreichische Anlage
Staub	20 – 50 mg/Nm ³	keine Angabe
NO _x	300 – 370 mg/Nm ³	370 mg/Nm ³
HCl	2 – 30 mg/Nm ³	8 mg/Nm ³
SO ₂	50 – 100 mg/Nm ³	keine Angabe
CO	150 mg/Nm ³	150 mg/Nm ³

Die Daten der österreichischen Anlage beruhen für NO_x und HCl auf internen, jährlichen Messungen. Die Angaben für CO beruhen auf einer Schätzung. Der Vergleich dieser Daten mit den BAT Werten zeigt, dass sowohl für NO_x als auch für CO exakt die obere Grenze des BAT Wertes erreicht wird. Die HCl Emission liegt mit etwa 8 mg/Nm³ im unteren Bereich des BAT Wertebereichs und deutlich niedriger als die obere BAT Grenze von 30 mg/Nm³. Für SO₂ und Staub liegen keine Angaben für die österreichische Anlage vor. Da die österreichische Anlage mit Erdgas befeuert wird, kann aber davon ausgegangen werden, dass insbesondere die SO₂ Emissionen vernachlässigbar sind und deutlich unter dem angegebenen BAT Bereich von 50 – 100 mg/Nm³ liegen.

Zusätzlich zu den Emissionen aus Regenerationsanlagen sind auch BAT Werte für die Absaugung von Beiztanks angegeben. Der BAT Wert für HCl Beizanlagen liegt bei 2 – 30 mg/Nm³. Verglichen damit sind die Emissionen einer österreichischen Anlage mit etwa 1 mg/Nm³ (interne, jährliche Messung) deutlich niedriger als der BAT Wertebereich. Zur Abscheidung von HCl aus der abgesaugten Abluft wird in der österreichischen Anlage ein Waschturm verwendet. Für H₂SO₄ Beizanlagen wird der BAT Wert für SO₂ mit 8 – 20 mg/Nm³ festgelegt. Auch für diese Anlagen liegen die SO₂ Emissionen zweier österreichischen Anlagen mit 1 bzw. 3.1 mg/Nm³ (interne, jährliche Messung) deutlich niedriger als die BAT Werte. Auch in diesen Anlagen werden Waschtürme zur Abscheidung verwendet.

Für das Walzen und Anlassen wird bei der Verwendung von Abgassystemen zur Erfassung der fugitiven Emissionen ein BAT Wert für Kohlenwasserstoffe von 5 – 15 mg/Nm³ angegeben. Die Angaben der Absaugung zweier Walzgerüste in einer österreichischen Anlage liegen mit 9.3 bis 10.5 mg/Nm³ genau in der Mitte dieses BAT Bereichs.

Die Abwasseremissionen von Anlagen zur Kaltumformung werden in Österreich durch die Abwasseremissionsverordnung Eisen – Metallindustrie (BGBl. II Nr. 345/1997) geregelt. Für Anlagen zur Kaltumformung gelten die in Anlage F dieser Verordnung festgelegten Emissionsgrenzwerte³⁹. Für Abwässer aus den Beizanlagen von Kaltwalzwerken gelten die, in Anlage G dieser Verordnung festgelegten Emissionsbegrenzungen. Ebenfalls von oben genannter Verordnung erfasst sind Abwässer, die beim Reinigen der Abluft aus der kontinuierlichen Oberflächenbehandlung unter Einsatz von wässrigen Medien entstehen. Die Verordnung ist am 28. November 1998 in Kraft getreten. Anlagen die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens eine bestehende rechtmäßige Genehmigung für die Einleitung von Abwässern hatten, müssen innerhalb von sieben Jahren (28. November 2005) die Anforderungen dieser Verordnung erfüllen.

BAT Werte für die Abwasseremissionen aus Kaltwalzwerken wurden nur für den Bereich der Beizanlagen festgelegt. Zum Vergleich dieser Werte mit der österreichischen Verordnung

³⁹ Ein Emissionswert gilt als eingehalten wenn bei fünf aufeinanderfolgenden Messungen vier Messwerte nicht größer als der Grenzwert sind und lediglich ein Messwert um maximal 50 % den Emissionsgrenzwert überschreitet.

wird auf Kapitel 4.6 verwiesen, da in diesem Kapitel ausführlich das kontinuierliche Beizen von Draht betrachtet wird und weiters auch ein Vergleich mit den Abwasseremissionsdaten einer kontinuierlichen Beizanlage einer österreichischen Drahtzieh-anlage erfolgt. Aus diesem Grund sind in Tabelle 3-18 nur die Grenzwerte laut BGBl. II Nr. 345/1997 wiedergegeben.

Tabelle 3-18: Grenzwerte laut BGBl II Nr. 345/1997 für Abwasser aus der Kaltumformung bei Einleitung in ein Fließgewässer

Parameter	BGBl. II Nr. 345/1997 ⁴⁰	Parameter	BGBl. II Nr. 345/1997
abfiltr. Substanzen	50 mg/l	Kupfer (Cu)	0.5 mg/l
Eisen (Fe)	2 mg/l	Fluorid	30 mg/l
Nickel (Ni)	0.5 mg/l	Nitrat	20 mg/l
Zink (Zn)	1 mg/l	Nitrit	1.5 mg/l
Chrom (Cr)	0.5 mg/l	Chrom – VI	0.1 mg/l
CSB	200 mg/l	P _{gesamt}	2.0 mg/l
Summe der KW	10 mg/l		

Drahtziehereien:

Für Drahtziehereien sind nur BAT Werte für die Emissionen aus Bleibädern angegeben. Die Emissionen aus dem kontinuierlichen Beizen von Draht werden nicht in diesem Kapitel behandelt, sondern sind im Teil B dargestellt (siehe auch Kapitel 4.6).

Drahtziehereien sind in Österreich in der „Verordnung für Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl“ (BGBl. II Nr. 160/1997) gemäß § 82 Abs. 1 GewO 1994 geregelt. Diese Verordnung ist am 18. Juni 1997 in Kraft getreten. Sie schreibt für Einrichtungen zur Oberflächenbehandlung von Metallen durch Säuren (Beizen) in § 4 Abs. 7 Emissionsgrenzwerte für SO₂ und NO_x vor. Die Emissionen (SO₂ und NO_x) von Einrichtungen zur Erwärmung bzw. Warmhaltung oder Wärmebehandlung sind in § 4 Abs. 5 festgelegt. Als Grenzwert für Staub, TOC, HCl, HF, CO und Schwermetalle sind die allgemeinen Grenzwerte der „Verordnung für Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl“ (BGBl. II Nr. 160/1997), die in § 3 festgelegt werden heranzuziehen. Somit sind Drahtziehereien grundsätzlich ähnlich wie Kaltwalzwerke geregelt. Daher wird zur Darstellung der Emissionsgrenzwerte auf den Abschnitt „Kaltwalzwerke“ verwiesen.

Zu den Emissionen aus Patentierungsöfen werden im BAT Kapitel keine Angaben gemacht. Aus diesem Grund werden in der nachfolgenden Tabelle die in Kapitel A 3 angegebenen Emissionen mit den Emissionen und Grenzwerten einer österreichischen Anlage verglichen. Die angegebenen Grenzwerte stammen aus dem BGBl. II Nr. 160/1997 § 3 Abs. 1 Zi. 2d und Zi. 2e.

Tabelle 3-19: Vergleich der Emissionen von Patentierungsöfen

Schadstoff	Emissionen lt. Kapitel A 3	Emissionen einer österreichischen Anlage	Grenzwerte der österreichischen Anlage BGBl. II Nr.160/1997
NO _x	vernachlässigbar	57 mg/Nm ³	250 mg/Nm ³
CO	50 – 300 mg/m ³	7.7 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³

⁴⁰ Bei Einleitung in ein Fließgewässer.

Aus Tabelle 3-19 geht hervor, dass die Emissionen der österreichischen Anlage deutlich unter den österreichischen Grenzwerten und für CO auch deutlich unter den, in Kapitel A 3.3.4.3 angegebenen Emissionen liegen. Weiters geht aus den Emissionsdaten der österreichischen Anlage hervor, dass die NO_x Emissionen aus diesen Anlagen doch nicht zur Gänze zu vernachlässigen, wie dies im BAT Dokument dargestellt ist.

Für die Emissionen ins Abwasser gilt ebenfalls, dass kein Unterschied zwischen Kaltwalzwerken und Drahtziehereien gemacht wird. Für Anlagen zur Kaltumformung (u. a. Kaltwalzwerke und Drahtziehereien) gelten die in Anlage F des BGBl. II Nr. 345/1997 festgelegten Emissionsbegrenzungen⁴¹.

Für Abwässer aus den Beisanlagen von Drahtziehereien gelten, wie auch für Kaltwalzwerken, die in Anlage G dieser Verordnung festgelegten Emissionsbegrenzungen. Ebenfalls von oben genannter Verordnung erfasst sind Abwässer, die beim Reinigen der Abluft aus der kontinuierlichen Oberflächenbehandlung unter Einsatz von wässrigen Medien entstehen. Die Verordnung ist am 28. November 1998 in Kraft getreten. Anlagen die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens eine bestehende rechtmäßige Genehmigung für die Einleitung von Abwässern hatten, müssen innerhalb von sieben Jahren (28. November 2005) die Anforderungen dieser Verordnung erfüllen.

Wie auch für Kaltwalzwerken wurden BAT Werte nur für die Abwasseremissionen aus dem Bereich der Beisanlagen festgelegt. Zum Vergleich dieser Werte mit der österreichischen Verordnung und einer österreichischen Anlage wird auf Kapitel 4.6 verwiesen, da in diesem Kapitel ausführlich das kontinuierliche Beizen von Draht betrachtet wird. Da die Emissionsgrenzwerte für Abwasser aus Drahtziehereien gleich wie die Emissionsgrenzwerte aus Kaltwalzwerken sind werden diese nicht nochmals dargestellt (siehe Seite 55).

⁴¹ Ein Emissionswert gilt als eingehalten wenn bei fünf aufeinanderfolgenden Messungen vier Messwerte nicht größer als der Grenzwert sind und lediglich ein Messwert um maximal 50 % den Emissionsgrenzwert überschreitet.

4 KONTINUIERLICHE SCHMELZTAUCHOBERFLÄCHEN BEHANDLUNG (TEIL B)

Der Teil B des vorliegenden BREFs befasst sich mit dem kontinuierlichen Aufbringen von schmelzflüssigen Schutzschichten. Dabei wird zwischen dem Aufbringen von Zink, Aluminium, Blei-Zinn und dem kontinuierlichen Schmelztauchen von Draht unterschieden. Den Anforderungen der General Outline entsprechend ist der Teil B in sieben Kapitel unterteilt. Insgesamt umfasst der Teil B 69 Seiten.

4.1 Allgemeine Informationen und angewandte Prozesse und Techniken (B1 + B2)

Die Beschreibung der allgemeinen statischen Informationen zur kontinuierlichen Schmelztauchoberflächenbehandlung (Kapitel B 1) beschränkt sich auf zwei Seiten. Wie aus den Informationen hervorgeht war der Hauptteil der aufgetragenen Überzüge aus Zink. Insgesamt gibt es in der Europäischen Union 63 kontinuierliche Anlagen (Stand 1997) zum Aufbringen von Schmelztauchüberzügen. Vier dieser Anlagen befinden sich in Österreich.

In Kapitel B 2 werden die angewandten Prozesse und Techniken in kontinuierlichen Schmelztauchverfahren beschrieben. Insgesamt umfasst dieses Kapitel 16 Seiten.

Im Allgemeinen setzt sich die kontinuierliche Schmelztauchoberflächenbehandlung aus folgenden Schritten zusammen:

- Oberflächenreinigung durch chemische und/oder thermische Behandlung.
- Wärmebehandlung.
- Eintauchen in ein Bad aus flüssigem Metall.
- Fertigbehandlung.

Kontinuierliche Anlagen zur Galvanisierung von Draht umfassen die folgenden Prozessstufen:

- Beizen.
- Eintauchen in Flussmittel.
- Galvanisieren.
- Fertigbehandlung.

Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Prozessstufen erfolgt im BRef nur für das Feuerverzinken, da wie bereits erwähnt das Aufbringen von Zinkoberflächen mit Abstand den größten Anteil an den kontinuierlichen Schmelztauchverfahren besitzt.

4.2 Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte bei kontinuierlichen Schmelztauchverfahren (B 3)

Die gegenwärtigen Verbrauchs- und Emissionswerte von kontinuierlichen Schmelztauchverfahren sind auf insgesamt 12 Seiten in Kapitel B 3 dargestellt. Es wird wiederum zwischen Feuerverzinkung, Schmelztauchen in Aluminium, Schmelztauchen in Blei und Zinn und Schmelztauchen von Draht unterschieden, wobei allerdings für einzelne Prozessschritte häufig sehr wenige oder keine Daten vorhanden sind.

4.2.1 Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte beim Feuerverzinken

In Tabelle 4-1 sind die Verbräuche und Emissionen einer gesamten Gesamtanlage zum Feuerverzinken dargestellt. Zeitbezüge für die angegebenen Emissionen sind nicht vorhanden.

Tabelle 4-1: Verbräuche und Emissionen beim Feuerverzinken

Eingänge/Verbräuche		
Zink		25 – 48 kg/t
Energie:		
Erdgas		800 – 1300 MJ/t
elektrische Energie		44 – 140 MJ/t
Heißwasser		20 – 44 MJ/t
Wasserstoff		0.75 – 2.5 Nm ³ /t
Stickstoff		13 – 80 Nm ³ /t
Wasser		
Eingangsbereich		8 – 10 m ³ /h
Schmelztauchbereich		0.5 – 10.5 m ³ /h
Ausgangsbereich		0.5 – 6 m ³ /h
Wasser gesamt (dem System zugeführt)		0.167 – 0.4 Nm ³ /t
Ausgänge/Emissionen		
	spezifische Emission	Konzentration
Abgas aus Feuerungen zur Wärmebereitstellung:		
SO ₂	0 – 100 g/t	0 – 80 mg/m ³
NO _x	0 – 100 g/t	0.5 – 700 mg/m ³
Chrom	0.001 – 0.36 g/t	< 0.08 – 1.7 mg/m ³
Abwasser:	(~ 0.002) – (~ 5) m ³ /t	
abfiltr. Substanzen	0.04 – 11 g/t	0.2 – 25 mg/l
CSB	5 – 150 g/t	23 – 750 mg/l
Abfall:		
ölhaltiger Schlamm	0.004 – 0.3 kg/t	
Schlamm aus der Abwasserbehandlung	0.1 – 1.5 kg/t	
Blechabfall	1.5 – 36 kg/t	
Zinkhaltiges Material	0 – 4.5 kg/t	

Zu den Luftemissionen einzelner Teile von Feuerverzinkungsanlagen (z. B. Beizen, Entfetten, Wärmebehandlung, Schmelztauchen oder Nachbehandlung) liegen nur spezifische Emissionsdaten, aber keine Emissionskonzentrationen vor. Aus diesem Grund wird auf die Darstellung dieser Daten für die Einzelanlagen verzichtet.

Genauere Daten liegen für die Abwasserbehandlung vor. Sie sind in Tabelle 4-2 dargestellt. Daten für die nur ein Einzelwert angegeben ist beziehen sich auf die Emission einer einzelnen Anlage, während als Datenbasis für die angegebenen Bereiche bis zu 6 Anlagen berücksichtigt sind.

Tabelle 4-2: Emissionen aus der Abwasserbehandlung beim Feuerverzinken

	Spezifische Emission	Konzentration
Abwassermenge	0.43 m ³ /t	
Abwasser:		
abfiltr. Substanzen	0.04 – 2.91 g/t	0.2 – 25 mg/l
Eisen	0.09 – 0.54 g/t	0.01 – 6 mg/l
Nickel	0.004 – 0.04 g/t	0.02 mg/l
Zink	0.005 – 0.05 g/t	0.02 – 1.23 mg/l
Blei	0.0084 g/t	0.03 mg/l
Chrom	–	< 0.01 – 0.43 mg/l
Cr ⁶⁺	–	0 – 0.02 mg/l
CSB	5 – 150 g/t	23 – 750 mg/l
TOC	0.19 – 8.5 g/t	–
Kohlenwasserstoffe	0.074 g/t	0.28 – 5 mg/l
Öle und Fette	0.073 – 2.7 g/t	–
Phosphor	0.0008 – 0.07 g/t	0.08 – 10 mg/l
Schlamm aus der Behandlung	0.1 – 1.5 kg/t	
Schlamm aus der chem. Behandlung	0.12 kg/t	hohe Konzentrationen von Cr und Cr ⁶⁺

4.2.2 Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte beim Schmelztauchen in Aluminium

Der Energieverbrauch beim Schmelztauchen in Aluminium liegt bei 67 kWh/t elektrische Energie und 273 kWh/t Gas. Der Wasserverbrauch beträgt 0.11 m³/t. Der Prozess ist dem Feuerverzinken sehr ähnlich, mit ähnlichen Emissionen wie Verbrennungsprodukte, Kühlwasser, Nebenprodukte und Abfälle.

4.2.3 Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte beim Schmelztauchen in Blei und Zinn

Aus dem Bleizinnbad gibt es bei Arbeitstemperaturen von 380 – 450 °C keine Bleiemissionen, was durch intensive Untersuchungen bestätigt wurde. Tabelle 4-3 gibt einen Überblick über die gesamten Emissionen aus Anlagen zum Schmelztauchen in Blei und Zinn. Daten über Konzentrationen der Schadstoffe liegen leider weder für Emissionen in die Luft noch ins Abwasser vor, sodass in Tabelle 4-3 nur spezifische Emissionen angegeben sind.

Tabelle 4-3: Verbrauch und Emissionen beim Schmelztauchen in Blei und Zinn

Eingänge/Verbräuche	
Energie: Erdgas elektrische Energie	1490 MJ/t 2.43 kWh/t
Wasser	3 m ³ /t
Ausgänge/Emissionen	
	spezifische Emission
Emissionen in die Luft: SO ₂ NO _x HCl Partikel CO ₂	vernachlässigbar bei Gasfeuerung 27.58 g/t 10.38 g/t vernachlässigbar bei Gasfeuerung 42.0 kg/t
Abwasser: abfiltr. Substanzen CSB Chrom Cr ⁶⁺ Kupfer Blei Nickel Zink Eisen	30 g/t 90 g/t 0.028 g/t nicht bekannt 0.014 g/t 0.155 g/t 0.565 g/t 0.266 g/t 9.86 g/t
Abfall: Filterkuchen (Abwasserbehandlung) basische Abfälle Zinkchlorid Chromat Öl Schlämme	7.52 kg/t 1.47 kg/t 1.96 kg/t 0.73 kg/t 0.49 kg/t 10.5 kg/t

4.2.4 Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte beim kontinuierlichen Schmelztauchen von Draht

Beim kontinuierlichen Beizen von Draht wird verdünnte Salzsäure verwendet. Die dabei anfallende verbrauchte Säure enthält zwischen 60 und 125 g Eisen pro Liter. Wasser wird in der Form von Spülwasser und in Wäschern verbraucht. Dadurch fallen 0.5 – 5 m³ Abwasser pro Tonne an. Die HCl Emissionen in die Luft werden in einem Bereich von 0 – 30 mg/m³ (kein Zeitbezug) angegeben.

Die Emissionen aus dem Zinkbad liegen für Zink zwischen 0 und 1 mg/m³ und für Staub zwischen 0 – 15 mg/m³. Zusätzlich fallen noch aus der Erwärmung des Zinkbades Emissionen in die Luft an, die den typischen Emissionen von erdgasbefeuerten Öfen entsprechen. Außer den Emissionen in die Luft sind noch die anfallenden zinkhaltigen Abfälle relevant. Die Menge dieser Abfälle liegt zwischen 5 und 25 kg/t.

4.3 Kandidaten für BAT für kontinuierliches Schmelztauchen (B 4)

Das ausführlichste Kapitel des Teils B ist Kapitel B 4, in dem die „Techniques to Consider in the Determination of BAT“ angeführt und beschrieben sind. Es umfasst mit 25 Seiten mehr als ein Drittel des gesamten Teil B.

In der nahstehenden Beschreibung der Maßnahmen wird jeweils nur eine kurze Beschreibung der Technik unter Angabe der hauptsächlich erreichten Verbesserungen für die Umwelt und sofern vorhanden Betriebs- bzw. Emissionsdaten von Beispielanlagen angeführt.

Das Kapitel B 4 des BRefs ist in vier separate Teile für Feuerverzinkung, für Schmelztauchen in Aluminium, für Verbleiung im Tauchbad und für Schmelztauchen von Draht unterteilt. Diese Unterteilung wird auch in der Evaluierung beibehalten, wobei festzuhalten ist, dass die Abschnitte für Schmelztauchen in Aluminium bzw. Blei sehr kurz gehalten sind, da die Unterschiede zum Feuerverzinken sehr gering sind.

4.3.1 Kandidaten BAT für die Feuerverzinkung

4.3.1.1 Beizen

Die Techniken die bei der Auswahl von BAT beim Beizen berücksichtigt werden müssen sind mit den Techniken im entsprechenden Kapitel des Teils A betreffend Kaltwalzwerke identisch (siehe auch Kapitel 3.3.2.1 Beizen).

4.3.1.2 Entfettung

Kaskadenentfettung:

Beschreibung:

Die Entfettungslösung aus der elektrolytischen Entfettung wird in der Sprühentfettung wiederverwendet. Die verbrauchte Entfettungslösung aus der Sprühentfettung wird extern regeneriert.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Verbrauch an Entfettungslösung.
- Reduktion von Abwasser und Schlamm in der Abwasserbehandlungsanlage.

Reinigung und Rezirkulation der Entfettungsbäder:

Beschreibung:

Die verbrauchte Entfettungslösung wird z. B. durch Ultrafiltration oder Magnetabscheider gereinigt. Der ölhaltige Schlamm kann im Hochofen eingesetzt werden. Das behandelte Entfettungsbad wird rezirkuliert. Eine genaue Beschreibung dieser Technik erfolgt in Teil D Kapitel 4.3 des BRefs.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Verbrauch an Alkalien.
- Reduktion des Abwasservolumens und des Schlammvolumens in der Abwasserbehandlung.

Behandlung verbrauchter Entfettungsbäder:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil B sondern in Teil D Kapitel 4.4, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Geringerer Abfallanfall.

Sammlung und Behandlung der Dämpfe aus der Entfettung:

Beschreibung:

Dämpfe, die während dem Entfetten entstehen werden gesammelt und das gesammelte Abgas wird mit Wäscher oder Tropfenabscheider behandelt. Das Abwasser aus den Wäschern muss behandelt werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der fugitiven Emissionen.
- Reduktion der Emission von Entfettungsnebeln.

Verwendung von Quetschwalzen:

Beschreibung:

Die auf dem Stahlblech verbleibende Entfettungslösung oder Spülwasser wird durch die Quetschwalzen entfernt und somit wird der Austrag der Entfettungslösung in den nächsten Abschnitt der Anlage minimiert.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Rohmaterialverbrauchs.
- Reduktion des Abwasservolumens und des Schlammvolumens in der Abwasserbehandlungsanlage.

4.3.1.3 Wärmebehandlung**Low – NO_x Brenner:**

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil B sondern in Teil D Kapitel 2.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Niedrigere CO und NO_x Emissionen.

Betriebsdaten:

NO_x Konzentrationen von 300 – 500 mg/Nm³ bzw. 250 – 400 mg/Nm³ werden aus zwei verschiedenen Quellen angegeben. Für CO werden 10 – 20 mg/m³ angeführt⁴².

⁴² Bei den angegebenen Werten dürfte es sich um einen Übermittlungsfehler handeln, da die Werte in Kapitel B 5 BAT für die Feuerzinkung mit 100 – 200 mg/Nm³ angegeben werden.

Vorwärmung der Verbrennungsluft durch Wärmerückgewinnung:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil B sondern in Teil D Kapitel 2.2, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Energieverbrauchs.

Vorwärmung des Einsatzmaterials durch Wärmerückgewinnung:

Beschreibung:

Das Einsatzmaterial wandert durch eine Vorwärmzone in der die restliche Wärme des Abgases zur Vorwärmung genutzt wird.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Energieverbrauchs.

Dampfproduktion durch Nutzung der Abwärme des Abgases:

Beschreibung:

Es wurde von der TWG keine Beschreibung der Technik übermittelt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Energieverbrauchs.

4.3.1.4 Feuerverzinkung

Recycling von zinkhaltigen Reststoffen:

Beschreibung:

Sowohl die anfallende Zinkkrätze als auch die anfallende Zinkschlacke können in der zinkproduzierenden Industrie wiederverwendet werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Abfallanfalls.
- Einsparung natürlicher Ressourcen.

4.3.1.5 Nachbehandlung

Abdeckung der Schmiermaschinen:

Beschreibung:

Es wurde von der TWG keine Beschreibung der Technik übermittelt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Emission von Ölnebel in die Atmosphäre.

Elektrostatische Schmierung:

Beschreibung:

Leicht erhitztes Öl wird elektrostatisch auf die Zinkoberfläche aufgebracht.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Ölverbrauch.
- Reduzierte Ölemissionen.

Reinigung und Wiederverwendung der Phosphatierlösung:

Beschreibung:

Die Phosphatlösung wird gefiltert und rezirkuliert. Nur ein geringer Teil der Lösung muss von Zeit zu Zeit entfernt und extern behandelt werden. Das Abwasser aus dem Spülbereich wird ebenfalls extern in der Abwasserreinigung behandelt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Verbrauch an Chemikalien zur Phosphatierung.
- Reduktion des Abwasservolumens und Schlammvolumens in der Abwasserbehandlungsanlage.

Reinigung und Wiederverwendung der Chromatierlösung:

Beschreibung:

Die Chromlösung wird gefiltert und rezirkuliert. Nur ein geringer Teil der Lösung muss von Zeit zu Zeit entfernt und extern behandelt werden. Das Abwasser aus dem Spülbereich wird ebenfalls extern in der Abwasserreinigung behandelt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Verbrauch an Chemikalien zur Chromatierung.
- Reduktion des Abwasservolumens und Schlammvolumens in der Abwasserbehandlungsanlage.

Abgedeckte Bäder und Lagertanks:

Beschreibung:

Lagertanks und chemische Behandlungsbäder sind abgedeckt, um die aggressiven Abgase und Dämpfe zu sammeln.

Umweltauswirkungen:

- Verhinderung von fugitiven Emissionen von chemischen Dämpfen.
- Reduktion des Abgasvolumens.

Verwendung von Quetschwalzen:

Beschreibung:

Die verbleibende Lösung auf dem Stahlblech wird durch die Quetschwalzen entfernt. Dadurch wird der Austrag der Lösung in den nächsten Anlagenteil und der Verlust an Chemikalien minimiert.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Rohmaterialverbrauchs.

4.3.1.6 Abwasserbehandlung

Im Allgemeinen behandelt die Abwasseranlage nicht nur die Abwässer aus den Schmelztauchanlagen sondern auch aus den Walzanlagen. Derartige Anlagen bestehen normalerweise aus drei Kreisläufen: Chrom – Wasser Kreislauf; Öl – Wasser – Kreislauf und Allgemeine Abwasserlinie. Diese drei verschiedenen Kreisläufe werden auch im folgenden getrennt behandelt.

Chrom – Wasser Linie:

Beschreibung:

Die Aufgabe dieses Teil ist das Entfernen der Chromionen (vor allem Cr(VI) und Cr(III)) aus dem Abwasser. Cr(VI) wird zunächst mit Natriumbisulphit oder Eisen(III)chlorid zu Cr(III) reduziert, wobei bevorzugt Eisen(III)chlorid verwendet wird. Das Eisen(III)hydroxid wird dann gemeinsam mit Chrom(III)hydroxid abgeschieden. Der anfallende Schlamm wird in einem Dekanter behandelt, mit Kalkmilch inertisiert und abschließend in einer Filterpresse entwässert.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Chromemissionen mit dem Abwasser.

Öl – Wasser Linie:

Beschreibung:

Die Abwässer aus den Entfettungsstufen vor dem Schmelztauchen werden in einem Neutralisationstank durch die Zugabe von HCl neutralisiert. Falls in anderen Stufen saures Abwasser, das nicht recirkuliert werden kann anfällt, so kann dieses zur Neutralisation eingesetzt werden. Danach werden die Abwässer einem Homogenisiertank und anschließend einem Flockungs- bzw. Koagulationstank zugeführt. Nach dem Flockungstank wird das Abwasser durch Flotation in die drei Phasen geflockter öliger Schlamm, sedimentierter Schlamm und Wasser zum Recycling getrennt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Ölemissionen mit dem Abwasser.

Allgemeiner Abwasserkreislauf:

Beschreibung:

Die Behandlung besteht aus Flockung mit nachfolgender Filterung und Kühlung. Um die Abscheidung von Öl und Feststoffen zu erhöhen werden geringe Mengen an Flockungsmittel und Polyelektrolyten zugemischt. Die in den Filtern (2-Schicht Sand und Anthrazit Filter) abgetrennten Schlämme werden durch Pressfilter geführt und anschließend recycelt.

Umweltauswirkungen:

- Schadstoffreduktion im Abwasser.

Betriebsdaten:

In der nachfolgenden Tabelle sind Schadstoffkonzentrationen im Abwasser einer deutschen Anlage zum Feuerverzinken angeführt. Die angegebenen Werte sind Mittelwerte von qualifizierten Zufallsmischproben für das Jahr 1998.

Tabelle 4-4: Schadstoffkonzentrationen im Abwasser einer deutschen Anlage zum Feuerverzinken

Schadstoff	Konzentration
Eisen	1.5 mg/l
Öl	0.2 mg/l
abfiltr. Substanzen	10 mg/l
Chrom	< 0.006 mg/l
Nickel	0.01 mg/l
Zink	0.04 mg/l

4.3.1.7 Kühlwassersysteme**Geschlossene Kühlwasserkreisläufe:**

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil B sondern in Teil D Kapitel 9.2, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Einsparung natürlicher Ressourcen.
- Reduktion des Energieverbrauchs.

4.3.2 Schmelztauchen in Aluminium

Für das Schmelztauchen in Aluminium sind die selben Techniken zu berücksichtigen wie beim Feuerverzinken, wenn die gleichen Prozessstufen verwendet werden.

4.3.3 Schmelztauchen in Blei und Zinn

Auch für das Schmelztauchen in Blei und Zinn sind mehr oder weniger die gleichen Techniken heranzuziehen wie für das Feuerverzinken. Einige zusätzliche Techniken sind in diesem Kapitel angeführt.

4.3.3.1 Nickelplattierung

Beschreibung:

Die Nickelplattieranlagen sind umhaust und das Abgas wird in feuchten Wäschern gereinigt.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierte Luftemissionen, insbesondere fugitive Emissionen.

4.3.3.2 Schmelztauchen

Luftbürsten zur Dickenkontrolle:

Beschreibung:

Luftbürsten werden zur Kontrolle der Dicke der Schmelzüberzüge verwendet. Durch Wischen entfernen sie den Überschuss von Blei von der Oberfläche des Blechs.

Umweltauswirkungen:

- Keine Emission von VOC und Kohlenwasserstoffen in die Luft, wie sie beispielsweise bei Ölbädern auftritt.
- Kein Anfall von Altölen.

Betriebsdaten:

Reduktion der VOC Emissionen von 150 mg/m³ auf < 1 mg/m³.

4.3.4 Schmelztauchen von Draht

4.3.4.1 Kontinuierliches Beizen von Draht

Eingehauste Beizbäder und Behandlung der abgesaugten Luft:

Beschreibung:

Das Säurebad ist mit einer Absaughaube oder Abdeckung ausgestattet. Die abgesaugte Luft wird durch feuchte Wäsche mit Wasser in Füllkörper- oder Bodenkolonnen gereinigt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der fugitiven Emissionen aus dem Beizen (Säuredämpfe und Aerosole).
- Reduktion von Säuredämpfen und Aerosolen durch Wäscher.

Betriebsdaten:

Bodenkolonnen erreichen < 30 mg/Nm³ HCl. Füllkörperkolonnen erreichen < 20 mg/Nm³ HCl haben allerdings einen größeren Wasserverbrauch. Die oben angegebenen Werte sind bei der Verwendung von Wasser als Absorptionsmittel erreichbar. Eine Zugabe von NaOH ist nicht notwendig.

Kaskadenbeizung:

Beschreibung:

Kaskadenbeizung wird in zwei oder mehr Bädern durchgeführt, wobei die Beizlösung im Gegenstrom von einem Bad zum nächsten geführt wird.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Verbrauch an frischer Säure.
- Reduzierter Anfall an verbrauchter Säure.

Wiedergewinnung der Salzsäure durch Verdampfung:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil B sondern in Teil D Kapitel 5.9.2, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Frischsäurebedarfs und der Frischsäureproduktion, wodurch Ressourcen und Energie gespart werden können.

Wiedergewinnung der freien Säure:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil B sondern in Teil D Kapitel 5.9.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Verbrauchs an frischer Säure.
- Reduzierter Anfall an verbrauchter Säure.

Externe Regeneration der verbrauchten Säure:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil B sondern in Teil D Kapitel 5.10, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion von sauren Abfällen.

Kaskadenspülung und optimierter Spülprozedur:

Beschreibung:

Gegenstromkaskadenspülung in Kombination mit Maßnahmen zur Minimierung der Austräge, kontinuierliche Überwachung der Spülwasserqualität, Verwendung von wiedergewonnenem Wasser und Wiederverwendung von Spülwasser in anderen Anwendungen.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Wasserverbrauch und geringere Kosten in der Abwasserbehandlung.
- Reduzierter Übertrag von Eisenionen in das Flussmittelbad und somit höhere Lebenszeiten des Flussmittelbades und geringerer Übertrag von Eisen ins Zinkbad.

4.3.4.2 Flussmittelbehandlung

Gute Betriebsüberwachung und Wartung des Bades:

Beschreibung:

Der Eisengehalt im Flussmittelbad soll auf einem niedrigen Niveau gehalten werden und sorgfältig kontrolliert werden, um einen Austrag von Eisen ins Zinkbad zu vermeiden. Abwasser aus Flussmittelbädern sollte auf eine oder wenige Zeiten pro Jahr beschränkt werden (nur aus der Reinigung und Wartung). Das kann leicht durch Minimierung des Eintrags an Spülwasser erreicht werden. Der Flussmittelverbrauch kann durch korrekte Vorbehandlung des Drahtes und durch regelmäßige Kontrolle der Flussmittelsalzkonzentration im Flussmittelbad optimiert werden.

Umweltauswirkungen:

- Erhöhte Lebensdauer des Flussmittelbades.
- Reduzierter Abfallanfall und reduzierte Emissionen im nachfolgenden Verzinkungsschritt.

Regeneration von Flussmittelbädern (vor Ort):

Beschreibung:

Nach einigen Wochen oder Monaten wird das Flussmittelbad gestoppt und das enthaltene $\text{Fe}(\text{OH})_3$ kann sich absetzen. Der resultierende Schlamm wird entsorgt und die Flüssigphase wird in das Flussmittelbad rückgeführt.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Anfall an verbrauchtem Flussmittel.

Wiederverwendung von verbrauchtem Flussmittel (off-site):

Beschreibung:

Das Salz in den verbrauchten Flussmitteln kann zur Flussmittelproduktion wiederverwendet werden.

4.3.4.3 Schmelztauchen

Betriebsüberwachung der Zinkbäder:

Beschreibung:

Durch Sicherstellung einer Schutzschicht oder einer Abdeckung auf dem Zinkbad kann der Zinkverlust durch Bildung von Zinkoxid minimiert werden. Weiters wird die Bildung von Dämpfen minimiert und die Energieverluste des Zinkbades drastisch reduziert.

Jede Feuchtigkeit, die in das Zinkbad eingebracht wird verdampft explosionsartig. Diese Quelle von Zinkstaub kann durch das Einbringen von trockenem Draht in das Zinkbad eliminiert werden.

Betriebsdaten:

Durch die oben angeführten Maßnahmen ist es leicht möglich niedrige Zink- und Staubemissionen zu erreichen ($< 5 \text{ mg/Nm}^3$ Zink und $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ Staub).

Absaugen der Emissionen und Behandlung der abgesaugten Luft:

Beschreibung:

Sollten aus irgendwelchen Gründen keine ausreichend niedrigen Zink- und Staubemissionen durch die optimierte Betriebsüberwachung erreicht werden, kann eine Absaugung der Luft und Behandlung der abgesaugten Luft durch Filter installiert werden.

Lagerung von zinkhaltigen Abfällen:

Beschreibung:

Zinkhaltige Abfälle sollen separat gelagert und vor Wind und Regen geschützt werden. Normalerweise werden diese Abfälle in der Nichteisenmetallindustrie wiederverwendet.

Kühlwasser nach dem Zinkbad:

Beschreibung:

Das Kühlwasser kann in geschlossenen Kreisläufen durch die Verwendung von feuchten Kühltürmen, Luftkühlern oder ähnlichen Anlagen betrieben werden. Da die Qualität der Abwässer sehr hoch ist, sollte die Verwendung des aus dem Kreislauf abgezogenen Kühlwassers an anderer Stelle in Erwägung gezogen werden. Jedes Abwasser aus dem Kühlkreislauf sollte derart behandelt werden, dass Kontaminationen (vor allem Zink) in einem zufriedenstellenden Ausmaß entfernt werden.

4.4 BAT für kontinuierliche Schmelztauchverfahren (B5)

Wie in BAT Dokumenten vorgesehen besteht das BAT Kapitel zunächst aus einer standardisierten Einleitung. Insgesamt umfasst das BAT Kapitel für kontinuierliche Schmelztauchverfahren 6 Seiten. Es ist wiederum in BAT für Feuerverzinkung, BAT für Schmelztauchen in Aluminium, BAT für Verbleiung im Tauchbad und BAT für Schmelztauchen von Draht unterteilt, die auch im folgenden Kapitel separat behandelt werden.

Zusätzlich zum standardisierten Teil der Einleitung werden in der Einleitung auch noch Referenzbedingungen für die angegeben erreichbaren Emissionswerte festgelegt.

Falls nicht ausdrücklich anders erwähnt, beziehen sich alle Werte für Luftemission auf Standardbedingungen bei 273 K, 101.3 kPa und trockenes Abgas und sind als Tagesmittelwerte anzusehen. Emissionen ins Abwasser sind Tagesmittelwerte von durchflussbezogenen 24-Stunden Mischproben⁴³.

4.4.1 BAT für die Feuerzinkung

In der nachfolgenden Tabelle sind Techniken, die als BAT bei der Feuerverzinkung angesehen werden dargestellt. Soweit wie möglich wird dabei zwischen den einzelnen Prozessabschnitten beim Feuerverzinken unterschieden.

Tabelle 4-5: BAT für Anlagen zum Feuerverzinken

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Beizen	
Es werden die selben Techniken als BAT angesehen, die bereits im Kapitel „BAT für Kaltwalzwerke“ in Tabelle 3-12 unter der Überschrift Beizen dargestellt wurden.	
Entfettung	
Kaskadenentfettung ist BAT.	
Reinigung und Rezirkulation der Entfettungslösung ist BAT. Passende Techniken zur Reinigung sind mechanische Methoden und Membranfiltration wie sie in Kapitel 0 beschrieben sind.	
Behandlung von verbrauchter Entfettungslösung zur Reduktion des Ölgehalts durch elektrolytische Emulsionsspaltung oder Ultrafiltration ist BAT. Die abgetrennte Ölfraktion sollte z. B. thermisch wiederverwendet werden. Die abgetrennte Wasserfraktion muss vor der Ableitung weiterbehandelt werden (z. B. durch Neutralisation).	
Abgedeckte Tanks mit Absaugung und Reinigung der Abluft durch Wäscher oder Tropfenabscheider sind BAT.	
Die Verwendung von Quetschwalzen zur Minimierung des Austrags ist BAT.	
Wärmebehandlungsöfen	
Low – NO _x Brenner sind BAT ⁴⁴ .	250 – 400 mg/Nm ³ NO _x 100 – 200 mg/Nm ³ CO
Vorheizung der Verbrennungsluft durch regenerative oder rekuperative Feuerungen ist BAT.	Es wurden keine Informationen über NO _x Emissionen in Zusammenhang mit Verbrennungsluftvorwärmung erhalten. Sie dürften den Emissionen von Wiederaufheizöfen ähneln.

⁴³ Für Anlagen die nicht in drei Schichten arbeiten, ist die aktuelle Betriebszeit zu verwenden.

⁴⁴ Die angegebenen BAT Werte beziehen sich auf 3 % Sauerstoff und auf Anlagen ohne Luftvorwärmung.

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Vorheizung des Einsatzmaterials ist BAT.	
Dampfproduktion zur Wiedergewinnung der Abwärme des Abgases ist BAT.	
Feuerverzinkung	
Für die Reststoffe ist separates Sammeln und externes Recycling in der Nichteisenmetallindustrie BAT.	
Wärmebehandlung nach dem Verzinken	
Low – NO _x Brenner sind BAT ⁴⁵ .	250 – 400 mg/Nm ³ NO _x
Vorheizung der Verbrennungsluft durch regenerative oder rekuperative Feuerungen ist BAT.	Es wurden keine Informationen über NO _x Emissionen in Zusammenhang mit Verbrennungsluftvorwärmung erhalten. Sie dürften den Emissionen von Wiederaufheizöfen ähneln.
Ölen	
Abdeckung der Ölmaschinen ist BAT.	
Elektrostatische Ölung ist BAT.	
Phosphatieren und Passivierung/Chromatieren	
Abdeckung der Prozessbäder ist BAT.	
Reinigung und Wiederverwendung der Phosphatierlösung ist BAT.	
Reinigung und Wiederverwendung der Passivierlösung ist BAT.	
Die Verwendung von Quetschwalzen ist BAT.	
Die Sammlung von Dressier- und Vergütungslösungen und die Behandlung in der Abwasserreinigungsanlage ist BAT.	
Kühlung (Maschinen, etc.)	
Separate, geschlossene Kühlwasserkreislaufsysteme sind BAT.	
Abwasser	
Die Abwasserbehandlung besteht aus einer Kombination von Sedimentation, Filtration und/oder Flotation/Ausflockung/Fällung. Techniken die in Kapitel 0 beschrieben werden oder gleich effiziente Maßnahmen oder Kombinationen von Maßnahmen (siehe auch Teil D des BRefs) sind BAT.	abfiltr. Substanzen < 20 mg/l Fe < 10 mg/l Cr _{tot} < 0.2 mg/l Ni < 0.2 mg/l Zn < 2 mg/l Pb < 0.5 mg/l Sn < 2 mg/l
In manchen existierenden kontinuierlichen Abwasserreinigungsanlagen kann für Zn nur < 4 mg/l erreicht werden. Die beste Möglichkeit ist in diesem Fall der Wechsel zu diskontinuierlicher Behandlung.	

⁴⁵ Die angegebenen BAT Werte beziehen sich auf 3 % Sauerstoff und auf Anlagen ohne Luftvorwärmung.

4.4.2 BAT für kontinuierliches Schmelztauchen in Aluminium

Die meisten BAT für das Schmelztauchen in Aluminium sind gleich wie für Feuerverzinken. Es besteht allerdings kein Bedarf an einer Abwasserbehandlung, da nur Kühlwasser abgeleitet wird. Für die Beheizung sind Gasfeuerungen und Verbrennungskontrollsysteme BAT.

4.4.2.1 BAT für kontinuierliches Schmelztauchen in Blei und Zinn

In der nachfolgenden Tabelle sind Techniken, die als BAT beim Schmelztauchen in Blei und Zinn angesehen werden dargestellt.

Tabelle 4-6: BAT für Schmelztauchen in Blei und Zinn

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Beiztanks	
Einhausung von Beiztanks und Behandlung der Abgase in einem feuchten Wäscher (Füllkörperkolonne) sowie Behandlung der Abwasser aus dem Wäscher und den Beiztanks ist BAT.	deutlich unter 30 mg/Nm ³ HCl
Nickelplattierung	
Eingehauste Prozesse mit Behandlung der Abluft in einem feuchten Wäscher sind BAT.	
Schmelztauchen	
Luftbürsten zur Kontrolle der Dicke der Schmelzüberzüge sind BAT.	
Passivierung	
Systeme ohne Spülsysteme sind BAT, da kein Spülwasser anfällt.	
Wenn Trocknung benötigt wird soll ein gasbefeuerter Ofen verwendet werden.	
Schmierung	
Verwendung von elektrostatischen Schmiermaschinen ist BAT.	
Abwasserbehandlung	
Abwasserbehandlung mit zweistufigem Neutralisationsprozess (mit Natriumhydroxidlösung), automatischer pH Wert Kontrolle und anschließender Flokulation/Fällung ist BAT.	
Der Filterkuchen wird entwässert und anschließend deponiert.	

4.4.3 BAT für kontinuierliches Schmelztauchen von Draht

In der nachfolgenden Tabelle sind Techniken, die als BAT beim kontinuierlichen Schmelztauchen von Draht angesehen werden dargestellt. Soweit wie möglich wird dabei zwischen den einzelnen Prozessabschnitten beim Schmelztauchen unterschieden.

Tabelle 4-7: BAT für kontinuierliches Schmelztauchen von Draht

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Beizen	
Eingehauste Anlagen, die mit Absaughauben ausgestattet sind und Reinigung der abgesaugten Luft mit Wäschern ist BAT.	2 – 30 mg/Nm ³ HCl
Kaskadenbeizung für neue Anlagen mit einer Kapazität > 15 000 t/a ist BAT.	
Wiedergewinnung von freier Säure ist BAT.	
Externe Regeneration von verbrauchter Säure für alle Anlagen ist BAT.	
Wiederverwendung von verbrauchter Säure als Sekundärrohstoff ist BAT.	
Wasserverbrauch	
Kaskadenspülung in Kombination mit anderen Techniken zur Minimierung des Wasserverbrauchs ist BAT für alle neuen Anlagen und für alle Anlagen mit einer Kapazität > 15 000 t/a ⁴⁶ .	
Abwasserbehandlung	
BAT für die Abwasserbehandlung ist physikalisch-chemische Behandlung (Neutralisation, Ausflockung, etc.)	abfiltr. Substanzen < 20 mg/l Fe < 10 mg/l Cr _{tot} < 0.2 mg/l Ni < 0.2 mg/l Zn < 2 mg/l Pb < 0.5 mg/l Sn < 2 mg/l
Flussmittelbehandlung	
Gute Betriebsüberwachung mit besonderem Augenmerk auf die Reduktion des Eisenübertrags und auf die Wartung der Bäder ist BAT.	
Regeneration von Flussmittelbädern an der Anlage (Entfernung von Eisen im Seitenstrom ist BAT.	
Externe Wiederverwendung von gebrauchten Flussmittellösungen ist BAT.	
Schmelztauchen	
Maßnahmen zur Betriebsüberwachung, wie sie in Kapitel 4.3.4.2 beschrieben sind, sind BAT.	Staub < 10 mg/Nm ³ Zn < 5 mg/Nm ³
Zinkhaltige Abfälle	
Sammlung, getrennte Lagerung, Schutz vor Wind und Regen und Wiederverwendung in der Nichteisenmetallindustrie ist BAT für zinkhaltige Abfälle.	
Kühlwasser (nach dem Zinkbad)	
Wenn Kühlwasser nach dem Zinkbad benötigt wird, so sind geschlossenen Systeme oder die Wiederverwendung dieses ziemlich reinen Wasser in anderen Bereichen BAT.	

⁴⁶ Für kleinere bestehende Anlagen (< 15 000 t/a) ist die Verwendung von Spülkaskaden häufig unmöglich, beispielsweise aus Platzgründen.

Kaskadenbeizung wird nur für Neuanlagen mit mehr als 15 000 Tonnen Jahreskapazität als BAT angesehen, weil für kleine Anlagen die Extrakosten für den zweiten Tank, die Leitungen und die Prozesssteuerungsanlagen als zu teuer angesehen werden. Auch die Umstellung von bestehenden Einbadanlagen auf Kaskadenanlagen wird als zu teuer angesehen.

4.5 „Emerging Techniques“ im Bereich der kontinuierlichen Schmelztauchverfahren (B 6)

Im Kapitel B 6 werden Techniken beschrieben, die sich noch im Entwicklungsstadium befinden und aus diesem Grund noch nicht als Kandidat für BAT angesehen werden. Es umfasst insgesamt 2 ½ Seiten und ist somit das kürzeste Kapitel des Teils B.

Es werden sehr kurz zwei neue Techniken für das Schmelztauchen von Draht und acht neue Techniken für das Schmelztauchen von Blech beschrieben.

4.6 Vergleich des Teil B des BAT Dokuments mit österreichischen Verordnungen und Daten österreichischer Anlagen

In Österreich ist die kontinuierliche Oberflächenbehandlung in der „Verordnung für Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl“ (BGBl. II Nr. 160/1997) gemäß § 82 Abs. 1 GewO 1994 geregelt. Diese Verordnung ist am 18. Juni 1997 in Kraft getreten. Sie schreibt für Einrichtungen zur Oberflächenbehandlung von Metallen mittels Säuren Emissionsgrenzwerte für Schwefeloxide und Stickoxide in § 4 Abs. 7 vor. Für Feuerverzinkungsanlagen schreibt sie in § 4 Abs. 8 Emissionsgrenzwerte für Staub und anorganische Chlorverbindungen (als HCl) vor. Die Emissionen (SO₂ und NO_x) von Einrichtungen zur Erwärmung bzw. Warmhaltung oder Wärmebehandlung sind in § 4 Abs. 5 festgelegt. Als Grenzwert für TOC, HF, CO und Schwermetalle sind die allgemeinen Grenzwerte der „Verordnung für Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl“ (BGBl. II Nr. 160/1997), die in § 3 festgelegt werden, heranzuziehen.

Alle Emissionsgrenzwerte müssen auf trockenes Rauchgas bei 0 °C und 1 013 hPa bezogen werden. Altanlagen, die vor Inkrafttreten der Verordnung bereits genehmigt waren, müssen der Verordnung spätestens fünf Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung (also am 18. Juni 2002) entsprechen.

Tabelle 4-8 vergleicht die BAT Werte für Wärmebehandlungsöfen mit den Standards der österreichischen Verordnung und den Emissionen einer österreichischen Bandverzinkungsanlage.

Tabelle 4-8: Vergleich der BAT Werte für Wärmebehandlungsöfen mit österreichischen Grenzwerten und Anlagen

Schadstoff	BAT Wert ⁴⁷	BGBl. II Nr. 160/1997 ⁴⁸	österreichische Anlagen
NO _x	250 – 400 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³	220 – 440 mg/Nm ³
CO	100 – 200 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³	3 – 16 mg/Nm ³

Der angegebene BAT Wert und der angegebene Grenzwert für NO_x beziehen sich jeweils Feuerungen ohne Verbrennungsluftvorwärmung. Bei Verbrennungsluftvorwärmung ist die maximale NO_x Konzentration im BGBl. II Nr. 160/1997 auf 750 mg/Nm³ beschränkt. Der an-

⁴⁷ bezogen auf 3 % Sauerstoff im trockenen Abgas.

⁴⁸ bezogen auf 5 % Sauerstoff im trockenen Abgas.

gegebene Bereich bei den österreichischen Anlagen bezieht sich auf drei verschiedene Anlagen, die Erdgas als Brennstoff einsetzen. Ob diese Anlagen eine Vorwärmung der Verbrennungsluft verwenden oder nicht ist nicht bekannt. Die Werte stammen aus internen Messungen, die einmal jährlich durchgeführt werden.

Aus Tabelle 4-8 geht hervor, dass die österreichischen Anlagen den BAT Wert für CO leicht einhalten. Auch der angegebene Bereich für den BAT Wert von NO_x wird von zwei der drei österreichischen Anlagen erreicht. Die dritte Anlage liegt mit 440 mg/Nm³ knapp über dem angegebenen BAT Wert, allerdings muss berücksichtigt werden, dass nicht bekannt ist ob die Verbrennungsluft in dieser Anlage vorgewärmt wird oder nicht.

Verglichen mit der österreichischen Verordnung ist der NO_x BAT Wert als Verbesserung anzusehen, da er teilweise (insbesondere die untere Grenze) deutlich unter dem derzeitigen Grenzwert liegt. Demgegenüber ist die obere Grenze des BAT Wertes für CO erheblich höher als der österreichische Grenzwert.

Für Feuerverzinkungsanlagen schreibt BGBl. II Nr. 160/1997 in § 4 Abs. 8 für Staub einen Emissionsgrenzwert von 10 mg/Nm³ und für anorganische Chlorverbindungen (als HCl) 20 mg/Nm³ vor. Im BAT Dokument werden beispielweise als BAT Werte für Luftemissionen aus Beiztanks für Staub 10 – 20 mg/Nm³ und für HCl 2 – 30 mg/Nm³ angegeben. Somit setzt die österreichische Verordnung derzeit bereits strenge Grenzwerte als im BAT Dokument angegeben. Durch Anwendung des BAT Dokumentes in diesem Bereich ist somit mit keiner Verbesserung der österreichischen Situation zu rechnen.

Für Beizsäureregenerationsanlagen zur Regenerierung von HCl wurde als BAT Wert für die HCl Emission ein Bereich von 2 – 30 mg/Nm³ festgelegt. Eine österreichische Anlage (Drahtzieherei), die zur Regenerierung das Sprühröstverfahren anwendet, erreicht HCl Emissionen von 3.5 mg/Nm³ bei einem Grenzwert laut Bescheid von 30 mg/Nm³. Daraus geht hervor, dass der Grenzwert mit dem oberen BAT Wert identisch ist, während die tatsächliche Emission an der unteren Grenze des sehr weiten BAT Bereichs liegt.

Als BAT Wert für die Abluft aus Beizereien wird ebenfalls der Bereich von 2 – 30 mg/Nm³ angegeben. Tabelle 4-9 vergleicht diesen BAT Wert mit den Emissionen einer österreichischen Anlage und den per Bescheid festgelegten Grenzwerten für diese Anlage.

Tabelle 4-9: Vergleich BAT, Grenzwerte und Emissionsdaten für Beizereien in Drahtziehereien

Parameter	BAT Wert	Bescheid	Abluft – Abluftwäscher	Abluft – Nachbehandlung
Kupfer (Cu)	–	75 mg/Nm ³	0.015 mg/Nm ³	0.002 mg/Nm ³
Zink (Zn)	–	50 mg/Nm ³	0.119 mg/Nm ³	0.0026 mg/Nm ³
anorganische gasförmige Cl Verbindungen	2 – 30 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	15.6 mg/Nm ³	4.1 mg/Nm ³

Alle Grenzwerte des Bescheides werden eingehalten. Insbesondere die Grenzwerte für die Schwermetalle Kupfer und Zink werden deutlich unterschritten. Im Vergleich zu den BAT Werten für HCl liegt die österreichische Anlage einmal ziemlich genau in der Mitte des als BAT angesehenen Bereichs und der zweite Wert liegt mit 4.1 mg/Nm³ sehr nahe am unteren Ende des BAT Bereichs.

Die Abwasseremissionen von Anlagen zur kontinuierlichen Oberflächenbehandlung werden in Österreich durch die Abwasseremissionsverordnung Eisen – Metallindustrie (BGBl. II Nr. 345/1997) geregelt. Für Anlagen zur kontinuierlichen Oberflächenbehandlung gelten die, in

Anlage G dieser Verordnung festgelegten Emissionsbegrenzungen⁴⁹. Ebenfalls von oben genannter Verordnung erfasst sind Abwässer, die beim Reinigen der Abluft aus der kontinuierlichen Oberflächenbehandlung unter Einsatz von wässrigen Medien entstehen. Die Verordnung ist am 28. November 1998 in Kraft getreten. Anlagen, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens eine bestehende rechtmäßige Genehmigung für die Einleitung von Abwässern hatten, müssen innerhalb von sieben Jahren (28. November 2005) die Anforderungen der Verordnung erfüllen.

Ein Vergleich dieser österreichischen Abwasseremissionsverordnung mit den BAT Werten ist in Tabelle 4-10 dargestellt. In der Tabelle sind nur jene Grenzwerte der österreichischen Verordnung dargestellt, für die BAT Werte definiert wurden, oder für die Emissionsdaten vorhanden sind. In der österreichischen Verordnung sind zusätzlich noch Grenzwerte für weitere Schadstoffe angeführt.

Tabelle 4-10: Vergleich der Grenzwerte laut BGBl. II Nr. 345/1997 mit BAT Werten für Abwasser aus der kontinuierlichen Oberflächenbehandlung

Parameter	BGBl. II Nr. 345/1997 ^{49, 50}	Emissionsdaten laut Kapitel B3 (siehe Kapitel 4.2)	BAT Werte ⁵¹
abfiltr. Substanzen	50 mg/l	0.2 – 25 mg/l	20 mg/l
Blei (Pb)	0.5 mg/l	0.03 mg/l	0.5 mg/l
Eisen (Fe)	2 mg/l	0.01 – 6 mg/l	10 mg/l
Nickel (Ni)	0.5 mg/l	0.02 mg/l	0.2 mg/l
Zink (Zn)	2 mg/l	0.02 – 1.23 mg/l	2 mg/l
Zinn (Sn)	1 mg/l	–	2 mg/l
Chrom (Cr)	0.5 mg/l	< 0.01 – 0.43 mg/l	0.2 mg/l
Chrom ⁶⁺	0.1 mg/l	0 – 0.02 mg/l	–
CSB	200 mg/l	23 – 750 mg/l	–
Summe der KW	5 mg/l	0.28 – 5 mg/l	–

Ein Vergleich der österreichischen Verordnung mit den BAT Werten zeigt, dass bei einigen Schadstoffen die BAT Werte deutlich strenger sind (z. B. abfiltrierbare Substanzen 20 mg/l statt 50 mg/l oder Ni und Cr 0.2 mg/l statt 0.5 mg/l). Bei anderen Schadstoffen wiederum ist die österreichische Verordnung deutlich strenger (z. B. Eisen und Zinn).

Ein Vergleich mit den Emissionsdaten verschiedener Feuerverzinkungsanlagen zeigt, dass mit Ausnahme der Emission an Eisen und zum Teil der CSB Belastung, die tatsächlichen Emissionen deutlich geringer sind als die österreichischen Grenzwerte und teilweise auch als die BAT Werte.

Für eine österreichische Anlage liegen Emissionsdaten vor. In dieser Anlage einer Drahtzieherei, werden die Spülwasser aus der Beizerei, die in der Regeneration nicht mehr behandelt werden können, die Spülwasser aus der Verzinkerei und dem Patentierungssofen in einer Durchlaufneutralisation behandelt. Die Überläufe der Abbeizen, teilweise die Spülwasser aus der Beizanlage und die Abbeizen aus der Verzinkungs- und Patentieranlage, sowie die

⁴⁹ Ein Emissionswert gilt als eingehalten wenn bei fünf aufeinanderfolgenden Messungen vier Messwerte nicht größer als der Grenzwert sind und lediglich ein Messwert um maximal 50 % den Emissionsgrenzwert überschreitet.

⁵⁰ Bei Einleitung in ein Fließgewässer.

⁵¹ Tagesmittelwerte von durchflussbezogenen 24-Stunden Mischproben

nachgeschalteten Behandlungsbäder, sobald sie erschöpft sind, werden in einer Standneutralisation behandelt. Die Emissionskonzentrationen im Klarwasser der beiden Anlagen sind in Tabelle 4-11 dargestellt. Weiters sind die Grenzwerte laut Bescheid für diese Abwässer dargestellt. Die Messung der Emissionskonzentrationen erfolgt laut Bescheid zweimal jährlich⁵².

Tabelle 4-11: Grenzwerte und Emissionsdaten einer österreichischen Drahtzieherei für den Bereich Neutralisation/Beizerei

Parameter	Grenzwert	Messergebnis ⁵³
abfiltrierbare Stoffe	50 mg/l	< 1.0 mg/l
Blei	0.5 mg/l	< 0.1 mg/l
Chrom, gesamt	0.5 mg/l	< 0.05 mg/l
Eisen	2.0 mg/l	< 0.1 mg/l
Kupfer	0.5 mg/l	< 0.05 mg/l
Zink	1.0 mg/l	< 0.1 mg/l
Phosphor, gesamt	2.0 mg/l	0.07 mg/l
CSB	100.0 mg/l	17 mg/l
AOX	1.0 mg/l	0.10 mg/l
schwerfl. lip. Stoffe	20.0 mg/l	< 5.0 mg/l
Kohlenwasserstoffe, gesamt	5.0 mg/l	< 0.05 mg/l

Wie aus Tabelle 4-11 hervorgeht unterschreitet die österreichische Anlage die per Bescheid festgelegten Grenzwerte bei allen Schadstoffen erheblich. Die per Bescheid festgelegten Grenzwerte sind zumindest gleich streng wie die in Anlage G des BGBl. II Nr. 345/1997 festgelegten Grenzwerte. Für einige Parameter (z. B. CSB oder Zink) sind die Grenzwerte laut Bescheid strenger als die AEV „Eisen und Stahl“.

⁵² Fremdüberwachung.

⁵³ homogenisierte, nicht abgesetzte Tagesmischprobe.

5 DISKONTINUIERLICHE VERZINKUNG (GALVANISIERUNG) (TEIL C)

Der Teil C des vorliegenden BRefs befasst sich mit der diskontinuierlichen Verzinkung. Den Anforderungen der General Outline entsprechend ist auch dieser Teil C in sieben Kapitel unterteilt. Insgesamt umfasst er 63 Seiten.

5.1 Allgemeine Informationen und angewandte Prozesse und Techniken (C 1 und C 2)

Im Kapitel C 1 werden auf zwei Seiten allgemeine statistische Informationen zum diskontinuierlichen Galvanisieren gegeben. 1997 gab es in der Europäischen Union 595 Betriebe zum diskontinuierlichen Galvanisieren von Stahl. Von diesen 595 Betrieben sind 17 in Österreich.

In den letzten Jahren ist der Markt für verzinkten Stahl stärker gewachsen als in den Jahren zuvor. Der Zinkverbrauch der europäischen⁵⁴ Galvanisierindustrie lag 1997 bei 381 188 Tonnen.

In Kapitel C 2 werden die derzeit angewendeten Techniken und Prozesse bzw. Teilabschnitte beim diskontinuierlichen Galvanisieren beschrieben. Insgesamt umfasst dieses Kapitel lediglich 7 Seiten woraus hervorgeht, dass die Beschreibung relativ kurz gehalten wurde.

Im allgemeinen setzt sich das diskontinuierliche Galvanisieren aus folgenden Teilprozessen zusammen:

- Entfetten.
- Beizen.
- Behandlung mit Flussmittel.
- Aufbringen des Schmelzüberzugs.
- Endbearbeitung.

Zwischen diesen einzelnen Prozessabschnitten ist häufig eine Spülung der Einsatzstoffe notwendig.

5.2 Gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionswerte von diskontinuierlichen Verzinkungsanlagen (C 3)

Die gegenwärtigen Verbrauchs und Emissionswerte von diskontinuierlichen Galvanisieranlagen sind auf insgesamt nur 8 Seiten in Kapitel C 3 dargestellt. Die Darstellung der Emissionen erfolgt separat für die einzelnen Prozessstufen während dem diskontinuierlichen Galvanisieren. Emissionen für eine Gesamtanlage liegen nicht vor und auch die Emissionen der Einzelanlagen sind nicht vollständig dargestellt.

Der Verbrauch an Ressourcen und die Emission von Schadstoffen wird von vielen verschiedenen Faktoren beeinflusst. Die wichtigsten dieser Faktoren sind: Unterschiede bei den eingesetzten Stählen (Größe, Form und vor allem Reinheit); Typ der eingesetzten Kessel; Heizeinrichtungen; Prozessablauf und Anteil an regenerierten oder wiederverwendeten Materialien.

⁵⁴ Griechenland und Luxemburg sind in diesen Angaben nicht berücksichtigt.

Die hauptsächlichsten Beeinträchtigungen der Umwelt liegen im Bereich der Luftemissionen und im Anfall von Abfällen (meist gefährliche Abfälle). Abwasseranfall und Emissionen ins Abwasser sind ein rückläufiges Problem, da es heute möglich ist Galvanisieranlagen nahezu abwasserfrei zu betreiben.

Die Hauptquellen für Luftemissionen sind die Vorbehandlung (vor allem Beizen), die geschmolzene Zinkoberfläche, insbesondere während dem Schmelztauchen und Emissionen aus Feuerungssystemen zum Heizen der Zinkkessel.

Als Abfälle und Nebenprodukte fallen zinkhaltige Abfälle wie Krätze und Aschen an, sowie verbrauchte Behandlungsflüssigkeiten und Schlämme aus der Wartung der Bäder.

Während dem Entfetten fallen chemische Abfälle in der Form von abgeschöpften Bädern und Schlämmen an. Die Menge an verbrauchter Entfettungslösung hängt von der Menge und der Größe der Verschmutzung der entfetteten Stähle ab.

Der durchschnittliche Verbrauch an Säure zum Beizen liegt bei 20 kg/t Produkt. Sehr niedrige Verbrauchsraten können durch sehr reine Einsatzmaterialien erreicht werden. Tabelle 5-1 gibt die Verbräuche und Emissionen während dem Beizen wieder.

Tabelle 5-1: Verbrauch und Emissionen beim Beizen

Eingänge/Verbräuche	
Salzsäure (30 %)	9.2 – 40 kg/t
Inhibitoren	0 – 0.2 kg/t
Wasser	0 – 35 l/t
Energie	0 – 25 kWh/t
Ausgänge/Emissionen	
Emissionen in die Luft HCl Staub	0.1 – 5 mg/m ³ 1 mg/m ³
Abfallsäure und Schlämme	10 – 40 l/t

Die Abfallsäure setzt sich aus freier Säure, Eisenchlorid, Zinkchlorid, Legierungselementen des gebeizten Stahls und manchmal aus Beizinhibitoren zusammen.

Luftemissionen aus den Flussmittelbädern werden als vernachlässigbar angesehen, da die Bäder keine flüchtigen Substanzen enthalten. Die Abfälle bestehen aus den verbrauchten Flussmittelbädern und Schlämmen.

Das wichtigste Rohmaterial beim Schmelztauchen ist natürlich Zink. Der durchschnittliche Zinkverbrauch liegt bei 75 kg/t galvanisierten Stahl. Der Zinkverbrauch ist proportional zur beschichteten Oberfläche und zur Dicke der Beschichtung. Der Galvanisierkessel ist eine der bedeutendsten Quellen von Luftemissionen. Während dem Schmelztauchen steigen dampf-, gas- und partikelförmige Schadstoffe aus dem Zinkbad auf und können als weiße Wolken beobachtet werden. Der Verbrauch und die Emissionen aus dem Zinkkessel können der Tabelle 5-2 entnommen werden.

Tabelle 5-2: Verbrauch und Emissionen aus dem Zinkkessel beim Galvanisieren

Verbrauch/Eingänge		
Zink	20 – 200 kg/t	
rückgewonnenes Zink	0 – 15 kg/t	
Energie	180 – 1000 kWh/t	
Ausgänge/Emissionen		
	Spezifische Emission	Konzentration
abgesaugtes Gas aus dem Kessel	1500 – 12 000 m ³ /t	
Luftemissionen aus dem Zinkkessel		
Staub	40 – 600 g/t	10 – 100 mg/m ³
Zink		2 – 20 mg/m ³
HCl		1 – 2 mg/m ³
Blei	vernachlässigbar	
Asche	4 – 25 kg/t	
Krätze	5 – 30 kg/t	
Verbrennungsgase (NO _x , CO, CO ₂ , SO ₂)	500 – 3250 m ³ /t	
Filterstaub	0.1 – 0.6 kg/t	

5.3 Kandidaten für BAT für diskontinuierlichen Verzinkungsanlagen (C4)

Das ausführlichste Kapitel des Teils C ist Kapitel C 4, in dem die „Techniques to Consider in the Determination of BAT“ angeführt und beschrieben sind. Es umfasst mit 36 Seiten mehr als die Hälfte des gesamten Teil C.

In der nahstehenden Beschreibung der Maßnahmen werden jeweils nur eine kurze Beschreibung der Technik unter Angabe der hauptsächlich erreichten Verbesserungen für die Umwelt und sofern vorhanden Betriebs- bzw. Emissionsdaten von Beispielanlagen angeführt.

5.3.1 Entfettung

Minimierung des Öl und Schmiermittelinputs:

Beschreibung:

Die Minimierung des Öl- und Schmiermitteleintrags ist die kostengünstigste, leichteste und effektivste Maßnahme um die Lebensdauer der Entfettungsbäder zu erhöhen.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Anfall an verbrauchter Entfettungslösung.
- Reduktion der Abwassermenge und Schlämme.

Optimaler Betrieb der Entfettungsbäder:

Beschreibung:

Durch die Kontrolle der Temperatur und Konzentration der Entfettungsmittel kann der Betrieb der Bäder optimiert werden. Weiters kann die Effizienz durch eine Verbesserung des Kontakts zwischen Flüssigkeit und Werkstück verbessert werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Anfall an verbrauchter Entfettungslösung.
- Reduktion der Abwassermenge und Schlämme.

Wartung und Reinigung der Entfettungsbäder:

Beschreibung:

Eine genaue Beschreibung der Maßnahmen erfolgt in Teil D Kapitel 4.3. Die Reinigung kann durch Ablaufwehre etc. unter Ausnutzung der Schwerkraft erfolgen, wodurch die Lebensdauer des Bades um den Faktor 2 bis 4 erhöht wird. Bei der Verwendung von Zentrifugen zur Trennung kann die Lebensdauer des Bades um den Faktor 16 erhöht werden. Bei der Verwendung von Mikro- bzw. Ultrafiltration erhöht sich die Lebensdauer um den Faktor 10 bis 20.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Anfall von verbrauchtem Entfettungsbad.

Kontinuierliches biologischen Entfetten des Entfettungsbades:

Beschreibung:

Öle und Fette, die sich im Entfettungsbad sammeln werden von Mikroorganismen abgebaut. Daraus entsteht als Abfallprodukt biologischer Schlamm der täglich aus dem Bad entfernt wird. Dadurch erhält das Entfettungsbad eine unbegrenzte Betriebszeit und optimale Entfettungsbedingungen zu jedem Zeitpunkt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion von Abfall (verbrauchte Entfettungslösung) und somit auch eine Reduktion des Schlammes, der bei der Behandlung anfällt.

Betriebsdaten:

Die Daten einer dänischen Anlage zeigen, dass sowohl der Verbrauch an Beizsäure als auch der anfallende Abfall reduziert werden konnten. Durch den neuen Entfettungsprozess konnte der Zinkgehalt im Beizbad von 10 – 15 % auf 4 – 8 % gesenkt werden.

Eine deutsche Anlage gibt die folgenden Vorteile, die durch die Umstellung der Entfettung entstanden sind an: reduzierte Beizdauer (20 – 25 %); erhöhte Beizqualität; reduzierter Verbrauch an frischer Säure; reduzierter Anfall von Rejekten und reduzierter Anfall von ölhaltigem Schlamm.

Verwendung von ölhältigen Schlämmen und Konzentraten:

Beschreibung:

Viele verschiedene Methoden existieren zur Entfernung des Schlammes aus dem Entfettungsbad. In Abhängigkeit vom Gehalt an Schadstoffen und Heizwert kann der Schlamm zur Energiegewinnung durch Verbrennung genutzt werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion von ölhaltigen Abfällen.

5.3.2 Beizen und Strippen

Optimierter Betrieb und Kontrolle des Bades:

Beschreibung:

Eine sorgfältige Überwachung der Badparameter wie Säurekonzentration, Eisengehalt, etc. kann helfen die Betriebsbedingungen zu optimieren, da Änderungen in den Bedingungen erkannt und somit die Betriebsbedingungen angepasst werden können.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Säureverbrauch.
- Geringere Überbeizung und damit auch geringerer Abfallanfall.

Minimierung von verbrauchter Beizflüssigkeit durch Zugabe von Beizinhibitoren:

Beschreibung:

Die Zugabe von Beizinhibitoren kann den Materialverlust der Werkstücke um bis zu 98 % verringern und den Säureverbrauch reduzieren.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Säureverbrauch.
- Weniger Abfallsäure.

Betriebsdaten:

Die Mehrheit aller Galvanisieranlagen (> 90 %) verwendet Beizinhibitoren. Die geschätzte Einsparung im Säureverbrauch wird mit 10 – 20 % angegeben.

Wiedergewinnung von verbrauchter Säure (HCl) aus dem Beizbad durch Verdampfung:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil C sondern in Teil D Kapitel 5.9.2, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Frischsäurebedarfs und dadurch Reduktion der Frischsäureproduktion.

Externe Regeneration von verbrauchter HCl aus dem Beizbad durch Sprührösten oder Wirbelschichtprozess:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Technologie erfolgt nicht in Teil C sondern in Teil D Kapitel 5.10.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Verbrauchs an frischer Säure.
- Reduktion des Abwasservolumens und Schlammes.

Betriebsdaten:

Der Wirbelschichtprozess und das Sprühröstverfahren zur Wiedergewinnung von HCl können nur eingesetzt werden, wenn die Flüssigkeit nur Eisen aber kein Zink enthält.

Getrenntes Beizen und Strippen:

Beschreibung:

Im Allgemeinen sind gemischte verbrauchte Säuren, die große Mengen an Eisen und Zink enthalten sehr schwer zu recyceln. Durch Beizen und Strippen in separaten Tanks kann der Zinkgehalt in den Eisenbeizbädern so gering wie möglich gehalten werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Abfälle.
- Das Getrennthalten der Abfallströme ermöglicht die Regeneration.

Wiedergewinnung von verbrauchter gemischter Beizflüssigkeit durch Solventextraktion:

Beschreibung:

Der Solventextraktionsprozess zur selektiven Abtrennung von Zink aus verbrauchten HCl Beizsäuren verwendet Tributylphosphat als Extraktionsmittel. Zink wird gemeinsam mit etwas freier HCl und FeCl_3 extrahiert.

Umweltauswirkungen:

- Wiederverwendung von gemischter, zinkhaltiger Säure.

Wiederverwendung von verbrauchter gemischter Beizflüssigkeit:

Beschreibung:

Es gibt zwei Möglichkeiten der Wiederverwendung:

Eine Möglichkeit besteht in der Entfernung von Eisen und der Wiederverwendung im Flussmittelbad. Der Eisenhydroxidschlamm wird nach Oxidation mit H_2O_2 und Neutralisation mit NH_3 abgetrennt. Die verbleibende Flüssigkeit enthält hohe Konzentrationen an Zinkchlorid und Ammoniumchlorid und wird als Flussmittellösung wiederverwendet.

Die zweite Möglichkeit besteht im Entfernen des Zinks und Wiederverwendung der Flüssigkeit im Beizbad. Der Prozess ist in vier Stufen unterteilt: Entfernen des Zinks; 1. Spülstufe; Strippen und Regenerieren; 2. Spülstufe.

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Abfallanfall.

Betriebsbereich des Säurebades:

Beschreibung:

Die genaue Beschreibung dieser Maßnahme erfolgt nicht in Teil C sondern in Teil D Kapitel 5.6.1, in dem Techniken beschrieben werden, die in mehr als einem Subsektor bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Luftemissionen, insbesondere von sauren Dämpfen.

Absaugen und Behandlung von Emissionen beim Beizen:

Beschreibung:

Die abgesaugten Emissionen werden in Füllkörper- und Bodenkolonnen gewaschen. Eine genauere Beschreibung der Technologie findet sich in Teil D in den Kapiteln 5.2 und 5.3.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Luftemissionen, insbesondere von sauren Dämpfen.

5.3.3 Spülen

Installation von Spülbäder/statischen Spültanks:

Beschreibung:

Nach dem Beizen oder auch nach dem Entfetten werden die Stahlstücke gespült. Wenn das Spülwasser zu stark verschmutzt wird, um ein sicheres Spülen zu gewährleisten wird es in den vorhergehenden Bäder wiederverwendet um Verdampfungsverluste und Austräge abzudecken.

Umweltauswirkungen:

- Abwasserfreie Betrieb.

Kaskadenspülung:

Beschreibung:

Die Spülung erfolgt in mehreren Tanks. Das Spülwasser wird dabei im Gegenstrom geführt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Verschmutzung der Flussmittelbäder.
- Abwasserfreier Betrieb.

Betriebsdaten:

Daten einer dänischen Anlage zeigen, dass die Verschmutzung des Flussmittelbades um 85 – 90 % reduziert werden konnte. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer der Flussmittelbäder erheblich und der Anfall an Flussmittelabfällen wird reduziert.

5.3.4 Flussmittelbehandlung

Wartung des Bades:

Beschreibung:

Um Austragsverluste zu kompensieren und die Konzentration des Flussmittelbades konstant zu halten, werden Wasser und Flussmittel regelmäßig zugeführt. Der Eintrag von Eisenchloriden aus den Beiztanks kann durch Spülung vermieden werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der Abfälle.
- Vermeidung der frühzeitigen Ableitung des Flussmittelbades.

Entfernen von Eisen aus den Flussmittelbädern:

Beschreibung:

Zur Entfernung von Eisen aus den Flussmittelbädern werden vier verschiedene Techniken beschrieben.

Eine Möglichkeit besteht in der **Belüftung** der Flussmittellösung wodurch die Absetzung des Eisens erhöht wird. Danach wird die Lösung dekantiert, um den Schlamm vom Boden der Tanks zu entfernen.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwendung von **H₂O₂ zur Oxidation**. Das oxidierte Eisen wird als Eisenhydroxidschlamm angeschieden. Eine genaue Beschreibung dieser Technik findet sich in Teil D Kapitel 7.1.1

Außer der Oxidation mit H₂O₂ kann auch elektrolytische Oxidation zur Abtrennung des Eisens verwendet werden. Eine ausführliche Beschreibung der Technik findet sich Teil D Kapitel 7.1.2.

Die vierte angeführte Möglichkeit zum Entfernen des Eisens besteht in der Verwendung von Ionenaustauscherkolonnen. Auch diese Technik ist in Teil D genauer beschrieben (Kapitel 7.1.3).

Umweltauswirkungen:

- Reduzierter Abfallanfall.

Betriebsdaten:

Mit Ausnahme der ersten Technik (Belüftung des Bades) sind für alle Techniken Referenzanlagen angegeben.

Externe Wiederverwendung/Regeneration von verbrauchten Flussmittelbädern:

Beschreibung:

Die Salze der verbrauchten Flussmittellösung können zur Flussmittelproduktion wiederverwendet werden. Eine genaue Beschreibung der Technik findet sich in Teil D Kapitel 7.2.

5.3.5 Schmelztauchen

Einhausen des Schmelztauchtiegels:

Beschreibung:

In Kombination mit der Einhausung werden die Abgase mit Faserfiltern oder Wäschern behandelt.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion der fugitiven Luftemissionen (95 – 98 % Abscheidung von Staub und anderen Emissionen).
- Reduktion von Spritzern.
- Energieeinsparungen durch geringeren Oberflächenwärmeverlust der Galvanisierbäder.

Betriebsdaten:

Die Emissionen aus Galvanisierbädern in Abhängigkeit der verwendeten Abscheideeinrichtungen sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Die Spalten 2 bis 4 beziehen sich auf dänische Anlagen, während Spalte 5 die Emissionen einer deutschen Anlage beschreibt.

Tabelle 5-3: Emissionen aus Galvanisierbädern

Schadstoff	ohne Abscheidung	feuchter Wäscher	Faserfilter Dänemark	Faserfilter Deutschland
Staub	20 mg/m ³	< 1.7 mg/m ³	4.2 – 4.6 mg/m ³	< 1 mg/m ³
Zink	2.3 mg/m ³	0.11 – 0.38 mg/m ³	0.49 – 0.52 mg/m ³	0.03 mg/m ³
ZnCl	nicht bekannt	0.16 – 0.34 mg/m ³	nicht bekannt	0.1 mg/m ³
NH ₄ Cl	7.4 mg/m ³	0.02 – 0.05 mg/m ³	nicht bekannt	32 mg/m ³
NH ₃	2.6 mg/m ³	nicht bekannt	nicht bekannt	nicht bekannt
HCl	23 mg/m ³	nicht bekannt	nicht bekannt	< 10 mg/m ³

Schnauzenabsaugung:

Beschreibung:

Nach der Absaugung werden die Abgase in Faserfiltern oder Wäschern behandelt.

Betriebsdaten:

Eine deutsche Anlage erreicht Werte von 2.7 mg/m³ Cl⁻ und 0.1 mg/m³ Staub. Diese Daten sind Mittelwerte von 6 Messungen mit einer durchschnittlichen Messperiodendauer von 18 Minuten. Weitere Messungen bestätigten die oben angeführten Werte und ergaben für Staub < 0.13 mg/m³ und für HCl 0.9 mg/m³. Diese Messwerte sind Mittelwerte von vier Messungen (Periodendauer 28 Minuten). Die Faserfilter erreichten Abscheidegrade von 99.6 %.

Wiederverwendung des Filterstaubs:

Beschreibung:

Der in Faserfiltern abgeschiedene Staub besteht hauptsächlich aus Ammoniumchlorid und Zinkchlorid. Er kann in der Flussmittelproduktion wiederverwendet werden.

Umweltauswirkungen:

- Reduktion des Abfallanfalls.

Reduktion der Bildung von Hartzink:

Beschreibung:

Zur Reduktion von Hartzink können die folgenden Maßnahmen verwendet werden:

- Ausreichende Spülung nach dem Beizen;
- Kontinuierliche Regenerierung des Flussmittelbades;
- Verwendung von Flussmittel mit einem geringen Anteil an Ammoniumchlorid, was einen niedrigen Beizeffekt besitzt;
- Vermeidung von lokaler Überhitzung in den extern beheizten Galvanisierkesseln;

Umweltauswirkungen:

- Geringerer Abfallanfall und effizientere Verwendung von Rohmaterial.

Reduktion der Bildung von Spritzern:

Beschreibung:

Hinreichende Spülung nach dem Flussmittelbad und Reinhaltung der Umgebung der Galvanisierkessel kann zur Reduktion der Spritzerbildung eingesetzt werden, um wiederverwendbares Zink mit so wenig Verunreinigungen wie möglich zu erhalten.

Umweltauswirkungen:

- Geringerer Abfallanfall und effizientere Verwendung von Rohmaterial.

Wiederverwendung von Zinkaschen:

Beschreibung:

Zinkkörner können durch Schmelzen von der Zinkasche befreit und in das Galvanisierbad recycelt werden. Das verbleibende Zinkoxid kann in spezialisierten Betrieben wiederverwendet werden.

Umweltauswirkungen:

- Geringerer Abfallanfall.

5.4 BAT für diskontinuierlichen Verzinkungsanlagen (C 5)

Wie in BAT Dokumenten vorgesehen besteht das BAT Kapitel zunächst aus einer standardisierten Einleitung. Insgesamt umfasst das BAT Kapitel für diskontinuierliche Verzinkungsanlagen vier Seiten.

Zusätzlich zum standardisierten Teil der Einleitung werden in der Einleitung auch noch Referenzbedingungen für die angegeben erreichbaren Emissionswerte festgelegt.

Falls nicht ausdrücklich anders angegeben, beziehen sich alle Werte für Luftemissionen auf Standardbedingungen bei 273 K, 101.3 kPa und trockenes Abgas und sind als Tagesmittelwerte anzusehen. Emissionen ins Abwasser sind Tagesmittelwerte von durchflussbezogenen 24-Stunden Mischproben⁵⁵.

In der nachfolgenden Tabelle werden die als BAT angesehenen Techniken im Überblick dargestellt. Es bestand Konsens innerhalb der TWG über die als BAT anzusehenden Techniken und über die zugehörigen Werte.

Tabelle 5-4: BAT für diskontinuierliche Verzinkung

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Entfettung	
Die Installation eines Entfettungsschrittes, außer die eingesetzten Materialien sind komplett fettfrei, was selten der Fall ist, ist BAT.	
Optimaler Betrieb des Entfettungsbades um die Effizienz zu steigern (z. B. Umrühren) ist BAT.	
Reinigung der Entfettungslösung, um die Lebensdauer zu erhöhen und Rezirkulation der Lösung ist BAT. Verwertung des ölhaltigen Schlammes (z. B. thermisch) ist BAT.	
„Biologische Entfettung“ mit in situ Reinigung der Entfettungslösung von Öl und Fett durch Bakterien ist BAT.	
Beizen und Strippen	
Sofern kein Prozess zur Wiedergewinnung von wertvollen Substanzen aus der Mischflüssigkeit vor Ort installiert ist oder kein spezialisierter externer Behandler vorhanden ist, ist separates Beizen und Strippen BAT.	
Wiederverwendung von verbrauchter Stripppflüssigkeit (extern oder intern z. B. Wiedergewinnung des Flussmittels) ist BAT.	
Für den Fall das kombiniertes Beizen und Strippen verwendet wird ist die Wiedergewinnung von wertvollen Substanzen (z. B. zur Flussmittelproduktion, zur Wiedergewinnung der Säure zur Verwendung in der galvanischen Industrie oder anorganischen Chemie) BAT.	
Salzsäurebeizen	
Genauere Überwachung der Badtemperatur und Konzentrationsparameter und Betrieb der Anlage innerhalb der Grenzen die in Teil D Kapitel 6.1 ist BAT.	
Wenn ein Betrieb außerhalb der in Teil D Kapitel 6.1 angegebenen Grenzen erwartet wird (z. B. Verwendung von beheizten Bädern oder höheren Salzsäurekonzentrationen) ist die Absaugung der Luft und Behandlung mit einem Wäscher BAT.	2 – 30 mg/Nm ³ HCl
Besonderes Augenmerk auf die aktuelle Beizwirkung des Bades und Verwendung von Beizinhibitoren um ein Überbeizen zu verhindern ist BAT.	
Wiedergewinnung von freier Säure aus verbrauchter Beizflüssigkeit ist BAT.	
Externe Regenerierung der Beizflüssigkeit ist BAT.	
Entfernen des Zinks aus der Säure ist BAT.	
Verwendung von verbrauchter Beizflüssigkeit zur Flussmittelproduktion ist BAT.	
Neutralisation von verbrauchter Beizflüssigkeit ist nicht BAT.	
Verwendung von verbrauchter Beizflüssigkeit zur Emulsionsspaltung ist nicht BAT.	

⁵⁵ Für Anlagen die nicht in drei Schichten arbeiten, ist die aktuelle Betriebszeit zu verwenden.

Best Available Techniques	erreichbare Emission mit BAT
Spülen	
Gute Entwässerung zwischen den Vorbehandlungstanks ist BAT.	
Implementierung von Spülstufen nach dem Entfetten und Beizen ist BAT.	
Verwendung von statischer Spülung oder Kaskadenspülung ist BAT:	
Verwendung von Spülwasser zum Auffüllen nachfolgender Tanks ist BAT.	
Abwasserfreier Betrieb ist BAT. In Ausnahmefälle, in denen Abwasser anfällt muss dieses behandelt werden.	
Flussmittelbehandlung	
Kontrolle der Badparameter und Verwendung von optimalen Flussmittelmengen ist wichtig, um die Emissionen aus nachfolgenden Prozessen zu reduzieren.	
Interne oder externe Regeneration des Flussmittelbades sind BAT.	
Schmelztauchen	
Absaugen von Emissionen beim Schmelztauchen und nachfolgende Behandlung der Abgase durch Faserfilter ist BAT.	< 5 mg/Nm ³ Staub
Interne oder externe Wiederverwendung von Staub z. B. zur Flussmittelproduktion ist BAT. Da dieser Staub Dioxine in niedrigen Konzentrationen enthalten kann sind nur Wiedergewinnungsprozesse BAT, die zu dioxinfreien Flussmitteln führen.	
Zinkhaltige Abfälle	
Getrennte Lagerung, Schutz vor Wind und Regen sowie die Wiederverwendung in der Nichteisenmetallindustrie oder anderen Sektoren ist BAT für zinkhaltige Abfälle.	

5.5 „Emerging Techniques“ für diskontinuierlichen Verzinkungsanlagen (C6)

Im Kapitel „Emerging Techniques“ werden normalerweise Techniken beschrieben, die sich noch im Entwicklungsstadium befinden und aus diesem Grund noch nicht als Kandidat für BAT angesehen werden.

Im Kapitel C 6 wird darauf hingewiesen, dass es keine Techniken in Entwicklung gibt, die auf fundamental anderen Prinzipien beruhen, als die derzeit angewendeten.

Die hauptsächlichen Entwicklungen beziehen sich auf die Abtrennung von Eisen und Zink aus gemischten Beizflüssigkeiten und auf die Reduktion von dampfförmigen Emissionen.

5.6 Vergleich des Teil C des BAT Dokuments mit österreichischen Verordnungen

Die Luftemissionen aus diskontinuierlichen Anlagen zur Verzinkung werden nicht durch das BGBl. II Nr. 160/1997 geregelt, da § 5 Abs. 1 vorschreibt, dass die in den Paragraphen 3 und 4 dieses Bundesgesetzblattes vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte nur für den kontinuierlichen Betrieb einer Anlage in Voll- oder Teillast gelten. Auch liegen keine Emissionsdaten österreichischer Anlagen vor, sodass sich der Vergleich der Luftemissionen auf die in Kapitel C 5 angegebenen BAT Werte und die in Kapitel C 4 und C 3 angegebenen tatsächlichen Emissionen beschränkt.

Als BAT Wert für HCl Emissionen aus Beizbädern wird der Bereich 2 – 30 mg/Nm³ angegebenen. Die in Kapitel C 3 angegebenen Emissionen aus Beizbädern liegen für HCl bei 0.1 – 5 mg/m³ und somit wesentlich niedriger als der angegebene BAT Bereich.

Ein weiterer Teilprozess für den BAT Werte angegeben sind ist der Zinkkessel. Tabelle 5-5 vergleicht die BAT Werte mit Werten, die in Kapitel C 4 und Kapitel C 3 angegeben sind.

Tabelle 5-5: Vergleich von Emissionen aus dem Zinkkessel

Parameter	BAT Wert	Emissionen lt. Kapitel C 4		Emissionen lt. Kapitel C 3
		ohne ARA ⁵⁶	mit ARA	
Staub	< 5 mg/Nm ³	20 mg/m ³	< 1 – 4.6 mg/m ³	10 – 100 mg/m ³
Zink	–	2.3 mg/m ³	0.03 – 0.52 mg/m ³	2 – 20 mg/m ³

Aus Tabelle 5-5 geht hervor, dass sich der BAT Wert für Staub (< 5 mg/Nm³) an den mit Abgasreinigung erreichbaren Werten, wie sie in Kapitel C 4 dargestellt sind orientiert. Der Vergleich der Kapitel C 3 und C 4 zeigt, dass die in Kapitel C 3 dargestellten Emissionen vermutlich aus Anlagen stammen, die keine Abgasreinigung besitzen. Nur dadurch sind die großen Unterschiede zwischen den in Kapitel C 4 und C 3 dargestellten Emissionen zu erklären.

Die Abwasseremissionen von Anlagen zum Galvanisieren von metallischen Oberflächen werden in Österreich durch die Abwasseremissionsverordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der metallischen Oberflächenbehandlung (BGBl. Nr. 609/1992) geregelt. Es gelten die in Anlage A dieser Verordnung festgelegten Emissionsbegrenzungen⁵⁷.

Die Verordnung ist am 24. September 1992 in Kraft getreten. Anlagen die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens eine bestehende rechtmäßige Genehmigung für die Einleitung von Abwässern hatten, mussten innerhalb von sechs Jahren (24. September 1998) die Anforderungen dieser Verordnung erfüllen.

BAT Werte für die Abwasseremissionen aus diskontinuierlichen Verzinkungsanlagen wurden nicht festgelegt. Als BAT wird der abwasserfreie Betrieb dieser Anlagen angesehen. Lediglich in Ausnahmefällen, in denen ein abwasserfreier Betrieb nicht möglich ist muss dieses Abwasser behandelt werden. In Tabelle 5-6 sind deshalb nur die wesentlichen Emissionsgrenzwerte bei Einleitung in ein Fließgewässer laut BGBl. Nr. 609/1992 dargestellt.

⁵⁶ ARA... Abgasreinigungsanlage

⁵⁷ Ein Emissionswert gilt als eingehalten wenn bei fünf aufeinanderfolgenden Messungen vier Messwerte nicht größer als der Grenzwert sind und lediglich ein Messwert um maximal 50 % den Emissionsgrenzwert überschreitet.

Tabelle 5-6: Abwasseremissionsgrenzwerte laut BGBl. Nr. 609/1992

Parameter	Grenzwert	Parameter	Grenzwert
abfiltr. Substanzen	50 mg/l	Eisen (Fe)	2 mg/l
Zink (Zn)	2 mg/l	Kupfer (Cu)	0.5 mg/l
Blei (Pb)	0.5 mg/l	CSB	200 mg/l
Chrom _{gesamt}	0.5 mg/l	AOX	1 mg/l
Chrom-VI	0.1 mg/l	Summe KW	5 mg/l

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Jeder der drei Teile A bis C enthält ein eigenes Kapitel (Kapitel A 7, B 7 und C 7) mit abschließenden Anmerkungen, die jedoch in allen drei Teilen identisch sind. In diesen Kapiteln sind nicht die Schlussfolgerungen für einzelne Anlagen oder Prozessabschnitte dargestellt, sondern vielmehr der zeitliche Ablauf der Erstellung des Dokumentes, die verwendeten Informationsquellen, das Ausmaß des erreichten Konsens und Empfehlungen für die zukünftige Arbeit.

Schlussfolgerungen für einzelne Anlagen und die Bestimmung der BAT erfolgte bereits in den jeweiligen Kapiteln 5 der Teile A bis C. Diese Schlussfolgerungen sind auch in den jeweiligen Teilen der Executive Summary dargestellt.

Der zeitliche Ablauf bei der Erstellung des BRefs wurde bereits in Kapitel 1 dargestellt. Als Quellen für die Erstellung dieses Dokuments wurden dem EIPPCB 65 verschiedene Reports zur Verfügung gestellt. Während der Erstellung des BRefs wurden von vier Untergruppen der Industrie (Warmwalzen; Kaltwalzen; Kontinuierliche Oberflächenbehandlung und European General Galvanizers Association (EGGA)) Berichte über angewandte Techniken und einige Umweltbelange zur Verfügung gestellt. Deutschland stellte einen Bericht über „BAT in the German Ferrous Metal Processing Industry“ zur Verfügung.

Die Zustimmung zum vorliegenden BAT Dokument ist für die Teile A, B und C sehr unterschiedlich. Für die Teile B und C mussten keine getrennten Standpunkte in das Dokument aufgenommen werden, da in allen Bereichen, sowohl betreffend der verwendeten Technologien, als auch der erreichbaren Schadstoffkonzentrationen ein Konsens innerhalb der technischen Arbeitsgruppe hergestellt werden konnte.

Für den Teil A konnte in drei Bereichen kein Konsens erreicht werden. Diese drei Bereiche sind:

- BAT Wert für Staubemissionen bei der Verwendung von Faserfiltern oder Elektrofiltern;
- SCR und SNCR als NO_x Reduktionsmaßnahmen bei Wiederaufheizöfen;
- Schwefelgehalt in den verwendeten Brennstoffen.

Auf eine genaue Darstellung der getrennten Standpunkte (split views) wird an dieser Stelle verzichtet, da sie bereits ausführlich in Kapitel 3.4 beschrieben wurden.

Als ein Makel an diesem Dokument wurde das Fehlen von Informationen zur Wirksamkeit von Techniken, die bei der Feststellung von BAT berücksichtigt werden sollen, angeführt. Insbesondere fehlen Informationen zu erreichten Emissionswerten und Verbrauchsdaten und zur Ökonomie. Für die Überarbeitung des Dokuments sollten diese fehlenden Informationen zur Verfügung gestellt werden.

Von besonderem Interesse sind diese Informationen für die NO_x Emissionen (spezifisch sowie Konzentrationen) für Feuerungen sowohl mit Luftvorwärmung als auch ohne Luftvorwärmung. Außerdem sind mehr Informationen über erreichte Staubemissionen notwendig, insbesondere in jenen Teilen (Teil A) wo bisher getrennte Standpunkte eingenommen wurden.

Auch für die Techniken SCR und SNCR sollten weitere Informationen gesammelt werden. Bei der Überarbeitung sollten mehr Informationen zur Verfügung stehen, da die Anzahl der installierten Anlagen steigen sollte und die bereits jetzt in Betrieb befindlichen Anlagen über Erfahrungen für einen längeren Bereich verfügen.

Eine Überarbeitung des Dokuments wird für 2005 empfohlen.

7 TECHNIKEN, DIE IN MEHR ALS EINEM SUBSEKTOR VERWENDET WERDEN (TEIL D)

Um die wiederholte Beschreibung von Techniken in den jeweiligen Kapiteln 4 „Techniques to be considered in determination of BAT“ zu vermeiden wurde der separate Teil D in dieses BAT Dokument aufgenommen. In diesem Teil D werden auf 63 Seiten Techniken detailliert beschrieben, die in mehr als einem der Subsektoren zur Bestimmung von BAT herangezogen werden können. Sektorspezifische Aspekte dieser Techniken werden in den jeweiligen Teilen (A bis C) separat dargestellt.

Der Teil D ist in folgenden neun verschiedenen Bereiche unterteilt:

- Thermische Effizienz von Feuerungen.
- NO_x Reduktionsmaßnahmen von Feuerungen.
- Ölemulsionen.
- Basisches Entfetten.
- Beizen.
- Erhitzen von Prozessflüssigkeiten (Säure, Emulsionen, etc.).
- Flussmittelbehandlung.
- Spülen.
- Prozess- und Abwasserbehandlung.

Aufgrund der Vielzahl der beschriebenen Techniken wird auf eine detaillierte Darstellung dieser Techniken verzichtet. Im Zuge der Evaluierung wird lediglich eine Überblickstabelle erstellt, in der die Techniken angeführt sind und in der angegeben ist in welchen Bereichen die jeweiligen Techniken als BAT angesehen werden, bzw. in welchen Bereichen sie bei der Bestimmung von BAT berücksichtigt werden sollen.

Tabelle 7-1: Techniken, die in mehr als einem Sektor bei der Bestimmung von BAT herangezogen werden sollen

Technik	Kandidat BAT	BAT
Thermische Effizienz von Feuerungen		
Regenerative Brenner (D 1.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen in Warmwalzwerken • Kaltwalzwerke (Glühöfen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Rekuperatoren und rekuperative Brenner (D 1.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen in Warmwalzwerken. • Kaltwalzwerke (Glühöfen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
NO_x Reduktionsmaßnahmen bei Feuerungen		
Low – NO _x Brenner (D 2.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen in Warmwalzwerken • Kaltwalzwerke (Glühöfen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Limitierung der Verbrennungsluftvorwärmung (D 2.2)		<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Externe Abgasrezirkulation (D 2.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen in Warmwalzwerken 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke
Selektive Katalytische Reduktion (SCR) (D 2.4)	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen in Warmwalzwerken 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke (Split View)
Selektive Nichtkatalytische Reduktion (SNCR) (D 2.5)	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederaufheiz- und Wärmebehandlungsöfen in Warmwalzwerken 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke (Split View)

96 BAT Evaluierung / Eisenmetalle – Techniken, die in mehr als einem Subsektor verwendet werden (Teil D)

Technik	Kandidat BAT	BAT
Ölemulsionen		
Reinigung und Wiederverwendung der Emulsion (D 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Walzgerüste) • Drahtziehereien 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Nassziehen von Draht
Behandlung von gebrauchter Emulsion/Emulsionsspaltung (D 3.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Walzgerüste) • Drahtziehereien 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Nassziehen von Draht
Thermische Emulsionsspaltung/Verdampfung (D 3.2.1)		
Chemische Emulsionsspaltung (D 3.2.2)		
Flotation (D 3.2.3)		
Adsorption (D 3.2.4)		
Elektrolytische Emulsionsspaltung (D 3.2.5)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Walzgerüste) • Drahtziehereien 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Drahtziehereien
Ultrafiltration (D 3.2.6)		
Extraktion von Ölnebel/Emulsionsdämpfen (D 3.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Walzgerüste) • Drahtziehereien 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Drahtziehereien
Basisches Entfetten		
Implementierung von Entfettungsbadkaskaden (D 4.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Glühöfen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Warmwasservorentfettung (D 4.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Glühöfen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke
Wartung und Reinigung von Entfettungsbädern (D 4.3) ⁵⁸		
Mechanische Reinigung (D 4.3.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Glühen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken

⁵⁸ Für das diskontinuierliche Galvanisieren ist die Wartung und Reinigung der Entfettungsbäder allgemein BAT, ohne eine bestimmte Technik zu nennen.

Technik	Kandidat BAT	BAT
Magnetische Abscheidung/Filter (D 4.3.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Glühen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Adsorption von Tensiden und Ölen (D 4.3.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Glühen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Membranfiltration (D 4.3.4)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Glühen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Behandlung von verbrauchten Entfettungsbädern (D 4.4)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Glühen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwalzwerke • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Behandlung von basischem Abwasser (D 4.5)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Glühen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Sammlung und Behandlung von Dämpfen beim Entfetten (D 4.6)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Glühen) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Beizen		
Betrieb von offenen Beizbädern (D 5.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtziehereien (HCl) • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtziehereien • diskontinuierliches Galvanisieren
Kontrolle und Sammlung von Emissionen beim Beizen (D 5.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Drahtziehereien • diskontinuierliche Galvanisierung • kontinuierliches Verzinken von Draht 	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtziehereien • Kaltwalzwerke • Verzinken von Draht • diskontinuierliches Galvanisieren • Verbleiung
Abscheide Techniken für saure Gase, Dämpfe und Aerosole vom Beizen (und der Säureregeneration) (D 5.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • kontinuierliche Oberflächenbehandlung • diskontinuierliche Galvanisierung • kontinuierliches Verzinken von Draht • Drahtziehereien 	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtziehereien • Kaltwalzwerke • Verzinken von Draht • diskontinuierliches Galvanisieren • Verbleiung

98 BAT Evaluierung / **Eisenmetalle** – Techniken, die in mehr als einem Subsektor verwendet werden (Teil D)

Technik	Kandidat BAT	BAT
NO _x Reduktionsmaßnahmen beim Mischsäurebeizen (D.5.8)		
NO _x Unterdrückung durch Eindüsen von H ₂ O ₂ oder Harnstoff (D 5.8.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (HF/HNO₃) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung (HF/HNO₃) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Salpetersäurefreies Beizen von rostfreiem Stahl (D 5.8.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke für rostfreien Stahl 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Absorptive Wäscher (D 5.8.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (HF/HNO₃) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung (HF/HNO₃) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Selektive Katalytische Reduktion (SCR) (D 5.8.4)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (HF/HNO₃) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung (HF/HNO₃) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Selektive Nichtkatalytische Reduktion (SNCR) (D 5.8.5)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (HF/HNO₃) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung (HF/HNO₃) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Wiedergewinnung der freien Säure (D 5.9) ⁵⁹		
Kristallisation H ₂ SO ₄ (D 5.9.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Drahtziehereien • kontinuierliche Oberflächenbehandlung • kontinuierliches Verzinken von Draht 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Drahtziehereien • Feuerverzinken
Verdampfende Wiedergewinnung HCl (D 5.9.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtziehereien • kontinuierliches Verzinken von Draht • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Drahtziehereien • Feuerverzinken
Ionenaustausch H ₂ SO ₄ , HCl, HF/HNO ₃ (D 5.9.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (HF/HNO₃) • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Drahtziehereien • Feuerverzinken
Diffusionsdialyse H ₂ SO ₄ , HCl, HF/HNO ₃ (D 5.9.4)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (HF/HNO₃) • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Drahtziehereien • Feuerverzinken

⁵⁹ Für das Verzinken von Draht und das diskontinuierliche Galvanisieren ist die Wiedergewinnung der freien Säure allgemein BAT, ohne eine spezielle Technik zu nennen.

Technik	Kandidat BAT	BAT
	Säureregeneration (D 5.10)⁶⁰	
Wirbelschichtprozess HCl (D 5.10.1.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • kontinuierliche Oberflächenbehandlung • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Sprührösten HCl, HF/HNO ₃ (D 5.10.1.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (HCl und HF/HNO₃) • Drahtziehereien (HCl) • kontinuierliche Oberflächenbehandlung (HCl) • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Elektrolytische Regeneration H ₂ SO ₄ , HCl, (D 5.10.2)		
Bipolare Membran HF/HNO ₃ (D 5.10.3)		
Verdampfungsprozess HF/HNO ₃ (D 5.10.4)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Feuerverzinken
Neutralisation von saurem Abwasser (D 5.11.1)		
Erwärmung von Prozessflüssigkeiten		
Erwärmung von Prozessflüssigkeiten (Säuren, Emulsionen, etc.) (D 6)	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (Aufheizen der Säure) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke (mit Wärmetauschern)
Flussmittelbehandlung		
On-site Regenerierung von Flussmittelbädern (Entfernung von Eisen) (D 7.1)		
Eisenentfernung durch die Verwendung von NH ₃ und H ₂ O ₂ (D 7.1.1)	<ul style="list-style-type: none"> • kontinuierliches Verzinken von Draht • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzinken von Draht • diskontinuierliches Galvanisieren
Eisenentfernung durch elektrolytische Oxidation (D 7.1.2)	<ul style="list-style-type: none"> • kontinuierliches Verzinken von Draht • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzinken von Draht • diskontinuierliches Galvanisieren
Eisenentfernung durch Ionenaustauscherkolonnen (D 7.1.3)	<ul style="list-style-type: none"> • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzinken von Draht • diskontinuierliches Galvanisieren

⁶⁰ Für das diskontinuierliche Galvanisieren und das kontinuierliche Verzinken von Draht allgemein BAT, ohne eine spezielle Technik zu nennen.

100 BAT Evaluierung / **Eisenmetalle** – Techniken, die in mehr als einem Subsektor verwendet werden (Teil D)

Technik	Kandidat BAT	BAT
<p>Externe Wiederverwendung von gebrauchten Flussmittelbädern (D 7.2)</p> <p>NH₃ Entfernung, Abtrennung und teilweise Wiederverwendung zur Produktion von neuem Flussmittel (D 7.2.1)</p> <p>H₂O₂ Oxidation und totale Wiederverwendung zur Produktion von neuem Flussmittel (D 7.2.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • diskontinuierliche Galvanisierung • Verzinken von Draht 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzinken von Draht • diskontinuierliches Galvanisieren
Spülen		
<p>Effiziente Verwendung von Spülwasser (D 8.1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spülbetrieb in Kaltwalzwerken • Spülbetrieb in Drahtziehereien • Spülbetrieb bei kontinuierlicher Oberflächenbehandlung • Verzinken von Draht • diskontinuierliche Galvanisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Verzinken von Draht • diskontinuierliches Galvanisieren • Drahtziehereien
<p>Behandlung von Spülwasser (D 8.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spülbetrieb in Kaltwalzwerken • Spülbetrieb bei kontinuierlicher Oberflächenbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Verzinken von Draht
Behandlung von Prozesswasser und Abwasser		
<p>Behandlung von öl- und zunderhaltigem Prozesswasser (D 9.1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesswasserbehandlung in Warmwalzwerken 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Warmwalzwerke • Feuerverzinken • Verzinken von Draht
<p>Kühlsysteme und Kühlwasserbehandlung (D 9.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kontinuierlichen Oberflächenbehandlung • Warmwalzwerke • Drahtziehereien 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwalzwerke • Warmwalzwerke • Feuerverzinken • Verzinken von Draht • Drahtziehereien

8 VERGLEICH DES BAT DOKUMENTES „EISENMETALL VERARBEITUNG“ MIT DEN VORGABEN DER GENERAL OUTLINE

Das BAT Dokument Eisenmetallverarbeitung hält sich grundsätzlich an die, in der General Outline vorgeschlagene Struktur. Der Unterschied besteht lediglich darin, das aufgrund der Komplexität der Eisenmetallverarbeitung das Dokument in 4 Teile (A, B, C, D) geteilt ist. Die Teile A, B und C befassen sich jeweils mit verschiedenen Sektoren der Eisenmetallverarbeitung und sind jeweils nach der Struktur der General Outline verfasst. Eine Ausnahme bildet Teil D der keinen separaten industriellen Subsektor, sondern technische Maßnahmen, die in mehr als einem Subsektor (Teil A bis C) bei der Beurteilung von BAT herangezogen werden, beschreibt. Diese Aufteilung wurde gewählt um eine Wiederholung der Beschreibung dieser Maßnahmen in den jeweiligen Kapiteln 4 der Subsektoren A bis C zu vermeiden. Der Teil D kann somit als ein zusätzliches Kapitel „Techniques to be considered in the Determination of BAT“ angesehen werden. In den jeweiligen Kapitel 4 wird bei den betroffenen Techniken jeweils auf das entsprechende Kapitel in Teil D verwiesen, womit auch der Überblick bewahrt bleibt.

In Tabelle 8-1 bis Tabelle 8-4 ist ein grober Vergleich zwischen den Vorgaben der General Outline und den Teilen A bis C des BAT Dokumentes „Eisenmetallverarbeitung“ dargestellt.

Tabelle 8-1: Vergleich der General Outline mit dem BRef „Eisenmetallverarbeitung“ für Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke und Drahtziehereien (Teil A)

Vorgaben General Outline	BAT Eisenmetallverarbeitung
Kapitel A1 (Allgemeine Informationen)	
Statistische Daten zu: Produktionskapazität/-menge Anlagen Größe Ökonomie geographische Verteilung wichtige Umweltaspekte	Daten für Stand 1996 Daten für Stand 1993/1994 Daten für Stand 1993/1994 Daten teilweise vorhanden Daten vorhanden in diesem Kapitel nicht angeführt
Kapitel A2 (Beschreibung der Technologien)	
	Warmwalzwerke (Kapitel A 2.1)
Beschreibung der Technologien	Ausführliche Beschreibung, vor allem der einzelnen Prozessstufen und leichtverständlich.
	Kaltwalzwerke (Kapitel A 2.2)
Beschreibung der Technologien	Ausführliche Beschreibung, vor allem der einzelnen Prozessstufen und leichtverständlich.
	Drahtziehereien (Kapitel A 2.3)
Beschreibung der Technologien	Ausführliche Beschreibung, vor allem der einzelnen Prozessstufen und leichtverständlich.
Kapitel A3 (Verbrauch und Emissionen)	
	Warmwalzwerke (Kapitel A 3.1)
<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauch von Rohstoffen und Wasser • Emissionen in die Luft 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben über den Gesamtprozess und für Einzelprozesse nur Daten zu Kühlwasser. • keine Angabe über den Gesamtprozess, Angabe

Vorgaben General Outline	BAT Eisenmetallverarbeitung
<ul style="list-style-type: none"> • Emissionen ins Wasser • anfallende Abfälle • Energieverbrauch/–produktion • Lärmemissionen 	<p>von Staub, CO und NO_x beim Flammstrahlen, von Staub beim Schleifen, von NO_x, CO, SO₂ und Staub bei Feuerungen, von Staub beim Walzen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengen und Konzentrationen der Schadstoffe für die Abwasserbehandlungsanlage des Warmwalzwerkes werden angegeben. Zeitbezüge fehlen. • Angabe der Mengen und Wiederverwendungsraten für das gesamte Warmwalzwerk. • Für einige Teilprozesse (Walzen, Feuerungen) angegeben. • Angabe verschiedener Quellen und eines Richtwerts.
	Kaltwalzwerke (Kapitel A 3.2)
<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauch von Rohstoffen und Wasser • Emissionen in die Luft • Emissionen ins Wasser • anfallende Abfälle • Energieverbrauch/–produktion • Lärmemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben über den Gesamtprozess, aber Angaben über die meisten einzelnen Prozessstufen. • keine Angaben über den Gesamtprozess, allerdings Angaben zum Beizprozess (HCl, Staub, SO₂, H₂SO₄, HF, NO_x); zum Walzen (Staub, Öl, Kohlenwasserstoffe, HCl). Für Glüh- und Anlassöfen werden nur spezifische Emissionen angegeben. • Mengen und Konzentrationen der Schadstoffe für die Abwasserbehandlungsanlage des Kaltwalzwerkes werden angegeben. • Angabe der Mengen und Wiederverwendungsraten für das gesamte Kaltwalzwerk. • Der Energieverbrauch ist für das Beizen, das Walzen, das Glühen, das Anlassen und die Endbearbeitung angegeben. • keine Informationen.
	Drahtziehereien (Kapitel A 3.3)
<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauch von Rohstoffen und Wasser • Emissionen in die Luft • Emissionen ins Wasser • anfallende Abfälle • Energieverbrauch/–produktion • Lärmemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Über den Gesamtprozess gibt es keine Angaben. Für einige Teilprozesse (Beizen, Patentieren) sind Angaben vorhanden • keine Angaben über den Gesamtprozess, und nur wenig Angaben über Teilprozesse (z. B. Pb, Staub und TOC aus Bleibädern und Patentieren, HCl beim Beizen,). • sehr wenig Angaben. • Angaben über bleihaltige Abfälle aus Bleibädern. • keine Angaben. • Angabe verschiedener Quellen.
Kapitel 4 (Candidate BAT)	
	Warmwalzwerke (Kapitel A 4.1)
<ul style="list-style-type: none"> • Description • Environmental Benefit • Applicability • Cross Media Effects • Reference to literature and example plants • Operational Experience 	<ul style="list-style-type: none"> • alle 53 Techniken • 52 der 53 Techniken • 50 der 53 Techniken • 28 der 53 Techniken • 22 der 53 Techniken • 23 der 53 Techniken

Vorgaben General Outline	BAT Eisenmetallverarbeitung
<ul style="list-style-type: none"> • Driving Force of Implementation • Economics 	<ul style="list-style-type: none"> • 24 der 53 Techniken • 17 der 53 Techniken
	Kaltwalzwerke (Kapitel A 4.2)
<ul style="list-style-type: none"> • Description • Environmental Benefit • Applicability • Cross Media Effects • Reference to literature and example plants • Operational Experience • Driving Force of Implementation • Economics 	<ul style="list-style-type: none"> • 51 der 62 Techniken • 47 der 62 Techniken • 46 der 62 Techniken • 21 der 62 Techniken • 18 der 62 Techniken • 24 der 62 Techniken • 12 der 62 Techniken • 4 der 62 Techniken
	Drahtziehereien (Kapitel A 4.3)
<ul style="list-style-type: none"> • Description • Environmental Benefit • Applicability • Cross Media Effects • Reference to literature and example plants • Operational Experience • Driving Force of Implementation • Economics 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 der 30 Techniken • 29 der 30 Techniken • 28 der 30 Techniken • 7 der 30 Techniken • 3 der 30 Techniken • 5 der 30 Techniken • 2 der 30 Techniken • 2 der 30 Techniken
Kapitel 5 (BAT)	
	Kapitel A 5
	siehe Text Seite 107
Kapitel 6 (Emerging Techniques)	
Kapitel A 6	
In allen Bereichen des BRefs wurden nur sehr wenig Informationen und Technologien angeführt. Eine Ausnahme bildet der Bereich Warmwalzwerke, für den mehr Techniken in Entwicklung angeführt sind als üblich.	
Kapitel 7 (Conclusions and Recommendations)	
Kapitel A 7	
Zeitplan, Informationsbeschaffung, Konsens innerhalb der TWG und Empfehlungen für die Zukunft sind vorhanden.	

Für alle drei Bereiche ist die Darstellung der Techniken, die für BAT in Frage im Teil A ähnlich. Die Beschreibung, der Nutzen für die Umwelt und die Anwendbarkeit sind für den überwiegenden Teil der Techniken angegeben. Für die anderen Bereiche wie Cross Media Effekte, Betriebsdaten, Referenzanlagen und Grund für die Implementierung sind die Informationen nur mehr für einen Teil der Techniken angegeben. Besonders auffällig ist das Fehlen von Informationen für die Kosten der jeweiligen Technologie. Beispielsweise werden für den

Bereich der Drahtziehereien nur für zwei der angeführten Techniken Kosten angegeben. Diese fehlenden Informationen zu den Kosten sind nicht nur auf diesen BRef begrenzt, sondern das selbe Problem tritt auch in vielen anderen BRefs auf.

Tabelle 8-2: Vergleich der General Outline mit dem BRef „Eisenmetallverarbeitung“ für die kontinuierliche Oberflächenbearbeitung durch Schmelztauchen (Teil B)

Vorgaben General Outline	BAT Eisenmetallverarbeitung
Kapitel B 1 (Allgemeine Informationen)	
Statistische Daten zu: Produktionskapazität/-menge Anlagen Größe Ökonomie geographische Verteilung wichtige Umweltaspekte	Daten für Stand 1997 Daten für Stand 1997 Daten nicht vorhanden Daten nicht vorhanden Daten vorhanden in diesem Kapitel nicht angeführt
Kapitel B 2 (Beschreibung der Technologien)	
Beschreibung der Technologien	Ausführliche Beschreibung für das Feuerverzinken. Für die anderen Arten (Verbleiung, Schmelztauchen in Aluminium und Schmelztauchen von Draht) sind die Beschreibungen eher kurz gehalten.
Kapitel B 3 (Verbrauch und Emissionen)	
Feuerverzinken	
<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauch von Rohstoffen und Wasser • Emissionen in die Luft • Emissionen ins Wasser • anfallende Abfälle • Energieverbrauch/–produktion • Lärmemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Angaben über den Gesamtprozess und für einige Teilprozesse (Entfetten, Wärmebehandlung, Schmelztauchen). • Angaben für den Gesamtprozess für SO₂, NO_x und Chrom. Für Einzelprozesse (Entfetten, Schmelztauchen, Wärmebehandlung und Endfertigung) meist nur spezifische Emissionen. • Abwassermenge und Schadstoffgehalte für den Gesamtprozess. Weiters sind Daten zur Abwasserbehandlung enthalten. • Mengenangabe für den Gesamtprozess und für den Teilprozess Entfettung vorhanden. • Daten für den Gesamtprozess und für die Wärmebehandlung vorhanden. • keine Daten vorhanden.
Schmelztauchen in Aluminium	
<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauch von Rohstoffen und Wasser • Emissionen in die Luft • Emissionen ins Wasser • anfallende Abfälle • Energieverbrauch/–produktion • Lärmemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben. • keine konkreten Angaben, Verweis auf Kapitel Feuerverzinken. • keine konkreten Angaben, Verweis auf Kapitel Feuerverzinken. • keine konkreten Angaben, Verweis auf Kapitel Feuerverzinken. • Angaben für den Gesamtprozess. • keine Angaben
Verbleiung	
<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauch von Rohstoffen und Wasser • Emissionen in die Luft • Emissionen ins Wasser 	<ul style="list-style-type: none"> • Angaben über den Wasserverbrauch. • spezifische Emissionen von NO_x, HCl, SO_x, Staub und CO₂ für den Gesamtprozess. • spezifische Emissionen für den Gesamtprozess.

Vorgaben General Outline	BAT Eisenmetallverarbeitung
<ul style="list-style-type: none"> • anfallende Abfälle • Energieverbrauch/–produktion • Lärmemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Angaben für den Gesamtprozess. • Angaben für den Gesamtprozess. • keine Angaben.
kontinuierliches Verzinken von Draht	
<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauch von Rohstoffen und Wasser • Emissionen in die Luft • Emissionen ins Wasser • anfallende Abfälle • Energieverbrauch/–produktion • Lärmemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Angaben für die Teilprozesse Beizen, Flussmittelbehandlung und Schmelztauchen. • Angaben für die Teilprozesse Beizen und Schmelztauchen. • keine Angaben. • Angaben für das Schmelztauchen. • keine Angaben. • Angabe der wichtigsten Quellen von Lärmemissionen.
Kapitel 4 (Candidate BAT)	
<ul style="list-style-type: none"> • Description • Environmental Benefit • Applicability • Cross Media Effects • Reference to literature and example plants • Operational Experience • Driving Force of Implementation • Economics 	<ul style="list-style-type: none"> • 45 der 48 Techniken • 41 der 48 Techniken • 37 der 48 Techniken • 17 der 48 Techniken • 18 der 48 Techniken • 13 der 48 Techniken • 9 der 48 Techniken • 25 der 48 Techniken
Kapitel 5 (BAT)	
	Kapitel B 5
	siehe Text Seite 107
Kapitel 6 (Emerging Techniques)	
Kapitel B 6	
In allen Bereichen des BRefs wurden nur sehr wenig Informationen und Technologien angeführt.	
Kapitel 7 (Conclusions and Recommendations)	
Kapitel B 7	
Zeitplan, Informationsbeschaffung, Konsens innerhalb der TWG und Empfehlungen für die Zukunft sind vorhanden.	

Auch im Teil B ist die Darstellung der Techniken, die für BAT in Frage kommen ähnlich wie im Teil A. Die Beschreibung, der Nutzen für die Umwelt und die Anwendbarkeit sind für den überwiegenden Teil der Techniken angegeben. Für die anderen Bereiche wie Cross Media Effekte, Betriebsdaten, Referenzanlagen und insbesondere dem Grund für die Implementierung sind die Informationen nur mehr für einen Teil der Techniken angegeben. Im Gegensatz zum Teil A fällt auf, dass für den Bereich Economics für eine wesentlich größere Anzahl von Techniken Informationen angegeben sind. In diesem Zusammenhang muss aber darauf hingewiesen werden, dass ein Großteil der Kosteninformationen keine quantitativen Aussagen enthält sondern lediglich angibt, ob die Investitionskosten bzw. Betriebskosten als hoch,

mittel oder niedrig angesehen werden. Somit sind die Kosteninformationen auch für diesen Teil als sehr begrenzt anzusehen.

Tabelle 8-3: Vergleich der General Outline mit dem BRef „Eisenmetallverarbeitung“ für diskontinuierliches Galvanisieren (Teil C)

Vorgaben General Outline	BAT Eisenmetallverarbeitung
Kapitel C 1 (Allgemeine Informationen)	
Statistische Daten zu: Produktionskapazität/-menge Anlagen Größe Ökonomie geographische Verteilung wichtige Umweltaspekte	Daten für Stand 1997 Daten für Stand 1997 Daten nicht vorhanden Daten teilweise vorhanden Daten für 1997 vorhanden in diesem Kapitel nicht angeführt
Kapitel C 2 (Beschreibung der Technologien)	
Beschreibung der Technologien	Beschreibung insbesondere der Einzelprozesse vorhanden, jedoch nicht so ausführliche wie beispielsweise in Teil A.
Kapitel C 3 (Verbrauch und Emissionen)	
<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauch von Rohstoffen und Wasser • Emissionen in die Luft • Emissionen ins Wasser • anfallende Abfälle • Energieverbrauch/–produktion • Lärmemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zum Gesamtprozess, jedoch Angaben zu den Einzelprozessen: Entfetten, Beizen, Strippen, Flussmittelbehandlung und Schmelztauchen. • keine Angaben zum Gesamtprozess, jedoch Angaben zu den Einzelprozessen: Beizen (HCl und Staub) und Schmelztauchen (Staub, Zn, HCl und Blei). • keine Angaben über Schadstoffgehalte vorhanden. Für Einzelprozesse sind die anfallenden Mengen angegeben. • Angaben über anfallende Mengen in den Einzelprozessen. • keine Angaben zum Gesamtverbrauch, jedoch Angaben zum Entfetten, Beizen und Schmelztauchen. • keine Angaben vorhanden.
Kapitel C 4 (Candidate BAT)	
<ul style="list-style-type: none"> • Description • Environmental Benefit • Applicability • Cross Media Effects • Reference to literature and example plants • Operational Experience • Driving Force of Implementation • Economics 	<ul style="list-style-type: none"> • 35 der 37 Techniken • 32 der 37 Techniken • 33 der 37 Techniken • 10 der 37 Techniken • 11 der 37 Techniken • 13 der 37 Techniken • 2 der 37 Techniken • 10 der 37 Techniken
Kapitel C 5 (BAT)	
	siehe Text Seite 107

Vorgaben General Outline	BAT Eisenmetallverarbeitung
Kapitel 6 (Emerging Techniques)	
Kapitel C 6	
In allen Bereichen des BRefs wurden nur sehr wenig Informationen und Technologien angeführt.	
Kapitel 7 (Conclusions and Recommendations)	
Kapitel C 7	
Zeitplan, Informationsbeschaffung, Konsens innerhalb der TWG und Empfehlungen für die Zukunft sind vorhanden.	

Auch im Teil C ist die Beschreibung, der Nutzen für die Umwelt und die Anwendbarkeit für den überwiegenden Teil der Techniken, die für BAT in Frage kommen angegeben. Für die anderen Bereiche wie Cross Media Effekte, Betriebsdaten, Referenzanlagen, Gründe für die Implementierung und Kosten sind die Informationen nur für wenige Techniken vorhanden.

Tabelle 8-4: Vergleich der General Outline mit dem BRef „Eisenmetallverarbeitung“ Anhänge

Anhänge	
• Glossar	• vorhanden
• Literaturverzeichnis	• vorhanden
• Nationale Gesetzgebung	• vorhanden
• Monitoring	• vorhanden, aber sehr kurz

In allen drei Teilen des BRefs zur Eisenmetallverarbeitung (Teile A bis C) sind im Gegensatz zu den BAT Kapiteln im „Eisen und Stahl“ BRef eindeutige Referenzbedingungen sowohl für Emissionen in die Luft, als auch für Emissionen ins Wasser definiert, wodurch die angegebenen Werte besser von den Genehmigungsbehörden, die ein Adressat dieser BRefs sind genutzt werden können.

Falls es im BAT Kapitel nicht ausdrücklich anders erwähnt wird, beziehen sich die Werte für Luftemissionen auf Standardbedingungen bei 273 K, 101.3 kPa und trockenes Abgas und sind als Tagesmittelwerte anzusehen. Emissionen ins Abwasser sind ebenfalls Tagesmittelwerte von durchflussbezogenen 24-Stunden Mischproben⁶¹.

Die in den verschiedenen BAT Kapiteln angegebenen erreichbaren Emissionen sind immer als Emissionskonzentrationen angegeben. Angaben zu den spezifischen Emissionen finden sich keine in den jeweiligen BAT Kapiteln der Teile A bis C.

⁶¹ Für Anlagen die nicht in drei Schichten arbeiten, ist die aktuelle Betriebszeit zu verwenden.

9 ZUSAMMENFASSUNG

Das vorliegende BAT Dokument behandelt den sehr komplexen Bereich der Eisenmetallverarbeitung. Im Zuge der Eisenmetallverarbeitung ist eine Vielzahl von verschiedenen Prozessen beteiligt. Aus diesem Grund wurde das Dokument in vier Teile (A bis D) unterteilt, wobei in den Teilen A bis C jeweils verschiedene Sektoren (Warm- und Kaltformgebung; Kontinuierliche Oberflächenbehandlung durch Schmelztauchen; Diskontinuierliches Galvanisieren) der Eisenmetallverarbeitung behandelt werden. Jeder dieser separaten Teile folgt den Vorgaben der General Outline. Der vierte separate Teil D beschreibt keinen eigenen Sektor, sondern es werden Technologien dargestellt, die in mehr als einem der oben genannten Sektoren angewendet werden. Durch die Einführung dieses Teils konnte verhindert werden, dass einzelne Techniken mehrmals beschrieben werden mussten, wodurch das Dokument noch umfangreicher geworden wäre.

Die Kapitel der einzelnen Teile, in denen allgemeine Informationen zum jeweiligen Sektor (jeweils Kapitel 1) und angewandte Techniken und Prozesse (jeweils Kapitel 2) beschrieben sind, sind sehr gut gelungen und geben einen guten Überblick über die verwendeten Technologien in den einzelnen Sektoren.

In den jeweiligen Kapiteln 3 der einzelnen Teile (derzeitige Verbräuche und Emissionen) ist die Datenlage unterschiedlich. Generell ist zu bemängeln, dass für die wenigsten der angegebenen Emissionsdaten Referenzbedingungen, Analysenmethode, Probenentnahme, Auswertungsmethode etc. angeführt werden. Weiters fehlt, bis auf wenige Ausnahmen die Angabe von Zeitbezügen für dargestellte Emissionsdaten, wodurch die angegebenen Daten nicht oder nur sehr eingeschränkt nachvollziehbar sind. Zu den oben erwähnten grundsätzlichen Mängeln kommt für einige Bereiche (z. B. Emissionen von Staub bei Verwendung von Faser- oder Elektrofiltern) noch erschwerend hinzu, dass für einzelne Teilprozesse sehr wenig oder gar keine Emissionsdaten zur Verfügung standen, wodurch die Entscheidung über die als BAT angesehenen Werte sehr schwierig war.

Für die Kapitel 4, in denen jeweils Techniken beschrieben sind, die bei der Bestimmung von BAT berücksichtigt werden sollen, zeigt sich bei allen drei Teilen des BRefs das gleiche Bild. Die Beschreibung der Techniken, aber auch die damit erreichten Verbesserungen für die Umwelt und die Anwendbarkeit der Techniken sind meist sehr gut und ausreichend beschrieben. Für andere Bereiche, die nach den Vorgaben der General Outline ebenfalls dargestellt werden müssen, sind die Informationen nur für einen Teil der Techniken vorhanden. Besonders auffällig ist das Fehlen von Informationen zu den Kosten der Techniken. Für diesen Bereich sollte jedenfalls angestrebt werden, für die Überarbeitung des BRefs zusätzliche Informationen zu erhalten. Weiters sollte auch die Datenlage zu Betriebsdaten von bestehenden Anlagen verbessert werden, da auch in diesem Bereich im vorliegenden BRef häufig keine oder nur unzureichende Informationen zur Verfügung stehen.

Im Vergleich zum BAT Dokument „Eisen und Stahl“ muss für die jeweiligen „BAT“ Kapiteln (jeweils Kapitel 5) besonders hervorgehoben werden, dass für alle angegebenen BAT Werte, sowohl für Emissionen in die Luft als auch für Emissionen ins Wasser ganz eindeutige Referenzbedingungen (trockenes Rauchgas, 101.3 kPa und 273 K) und Zeitbezüge (Tagesmittelwert) festgelegt wurden. Außerdem sei darauf hingewiesen, dass für alle wesentlichen Schadstoffe BAT Werte festgelegt wurden, wenngleich über diese BAT Werte nicht in allen Bereichen Konsens innerhalb der TWG herrscht.

Eine Ausnahme für die kein BAT Wert festgelegt wurde, bilden die NO_x Emissionen bei Feuerungen in denen die Verbrennungsluft vorgewärmt wird. Aufgrund fehlender Daten sah sich die TWG außerstande eine Entscheidung über die erreichbaren NO_x Emissionen in Abhängigkeit von der Vorwärmtemperatur zu treffen. Zusätzliche Daten sind für die Überarbeitung des BRefs in diesem Bereich jedenfalls erforderlich.

Kein Konsens innerhalb der TWG konnte für die erreichbaren Staubkonzentrationen nach der Reinigung der Abgase mittels Faserfilter oder Elektrofilter erzielt werden. Das Hauptproblem bei der Konsensfindung war mit Sicherheit die geringe Anzahl von Emissionsdaten, die der TWG zur Verfügung standen. Für die Überarbeitung des BRefs ist aus diesem Grund auch in diesem Bereich eine Verbesserung der Datenlage auf jeden Fall erforderlich.

Eine weitere geteilte Ansicht (Split View) betrifft die Emissionen von Schwefeldioxid, wobei in diesem Fall weniger das Fehlen von Informationen, sondern vielmehr prinzipielle Unterschiede in den Standpunkten einen Konsens unmöglich machten.

Für einen Teil der TWG Mitglieder wird die Verwendung von Heizöl Schwer mit einem Schwefelgehalt von maximal 1 % in Wärmehandlungs- und Wiederaufheizöfen ohne weitere Verringerungsmaßnahmen als BAT angesehen. In diesem Fall ist mit SO₂ Emissionen von etwa 1 700 mg/Nm³ zu rechnen. Diese extrem hohen Schwefeldioxidemissionen sind für einen Teil der TWG nicht als BAT anzusehen. Deshalb wurde entweder eine Absenkung des Schwefelgehalts in den eingesetzten Brennstoffen oder eine Reduktion der SO₂ Emission durch Sekundärmaßnahmen, wenn Brennstoffe mit derart hohen Schwefelgehalten verwendet werden, gefordert.

Ein weiterer Split View betrifft die Anwendung von SCR und SNCR in Warmwalzwerken. Einige Mitglieder der TWG waren der Meinung, dass die vorhandenen Informationen zu technischen Details und Wirtschaftlichkeit nicht ausreichen, um eine Entscheidung über BAT oder nicht BAT zu treffen. Auch in diesem Bereich sollte danach getrachtet werden bis zur Überarbeitung des BRefs zusätzliche Informationen zu besorgen, um dann einen Konsens zu finden. Aus der Sicht der Autoren dieses Berichts reichen die derzeit vorliegenden Daten allerdings aus, um die Entscheidung zu treffen, dass SCR und SNCR als BAT anzusehen sind.

Der Vergleich österreichischer Verordnungen mit den in den jeweiligen Kapiteln 5 angegebenen BAT Werten zeigt, dass in manchen Bereichen bzw. für manche Schadstoffe die BAT Werte strenger bzw. niedriger sind, als die Grenzwerte der österreichischen Verordnungen. Für einige Schadstoffe sehen hingegen die österreichischen Verordnungen strengere Grenzwerte als die BAT Werte vor, bzw. sind in den österreichischen Verordnungen Grenzwerte für mehr Schadstoffe vorgesehen als BAT Werte angegeben sind.

Der Vergleich einer österreichischen Drahtzieherei mit den BAT Werten und den Grenzwerten dieser Anlage zeigt, dass die Emissionen der Anlage für einen Großteil der Schadstoffe deutlich unter den vorgeschriebenen Grenzwerten und auch unter den angegebenen BAT Werten bzw. am unteren Ende der angegebenen Bereiche für BAT liegen.

Auch der Vergleich der Emissionen aus österreichischen Warm- bzw. Kaltwalzwerken mit den BAT Werten zeigt, dass die Emissionen dieser Anlagen niedriger oder zumindest im Bereich der BAT Werte liegen.