

TÜV RHEINLAND ENERGY & ENVIRONMENT GMBH



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel

TÜV-Bericht Nr.: EuL/21275242/A
Köln, 17.03.2026

www.umwelt-tuv.de



tre-service@de.tuv.com

Die TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH ist mit der Abteilung Immissionsschutz für die Arbeitsgebiete:

- Bestimmung der Emissionen und Immissionen von Luftverunreinigungen und Emissionen von Geruchsstoffen;
- Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Emissionsmessgeräte einschließlich Systemen zur Datenauswertung und Emissionsfernüberwachung;
- Feuerraummessungen;
- Eignungsprüfung von Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung der Emissionen und Immissionen sowie von elektronischen Systemen zur Datenauswertung und Emissionsfernüberwachung
- Bestimmung der Schornsteinhöhen und Immissionsprognosen für Schadstoffe und Geruchsstoffe;
- Bestimmung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen und Vibrationen, Bestimmung von Schalleistungspegeln und Durchführung von Schallmessungen an Windenergieanlagen

nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

Die Akkreditierung hat die DAkKS-Registriernummer: D-PL-11120-02-00.

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

**TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
D-51105 Köln, Am Grauen Stein, Tel: 0221 806-5200, Fax: 0221 806-1349**

1007212_2026_EuL_21275242A.docx

Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 festgelegten Umfang.



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Seite 3 von 26



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel

Name der nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle:	TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
Befristung der Bekanntgabe:	03.03.2028
Berichtsnummer / Datum:	EuL/21275242/A 17.03.2026
Betreiber:	ZF Active Safety GmbH Carl-Spaeter-Str. 8 56070 Koblenz
Standort:	ZF Active Safety GmbH Carl-Spaeter-Str. 8 56070 Koblenz
Equipmentnummer/ Terminzeilennummer:	[REDACTED]
Kundennummer:	[REDACTED]
Messtermin:	10.02.2026
Berichtsumfang:	insgesamt 26 Seiten Anhang ab Seite 21
Anlagenzuordnung:	TA Luft

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.: EuL/21275242/A

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Seite 5 von 26

Zusammenfassung

Anlage: Verzinkungsanlage [REDACTED]
Quellennummer: keine Betreiberangaben
Anlagenzustand: Es wurden 3 Einzelmessungen bei maximal möglicher Leistung vorgenommen.
Der angegebene maximale Messwert beschreibt den höchsten Wert aus allen Messungen.

Messkomponente y	Einheit	Maximaler Messwert y_{\max}	Erw. Mess- unsicherheit ($U_{p_{0,95}}$)	$y_{\max} - U_{0,95}$	$y_{\max} + U_{0,95}$	Grenzwert / Bezugswert
Nickel	mg/m ³	0,0009	0,0001	0,001	0,001	0,5
HCl	mg/m ³	0,4	0,02	< 1	< 1	10
O ₂	Vol.-%	-	-	-	-	-

Die Emissionswerte beziehen sich auf wasserdampffreies Abgas im Normzustand (273 K, 101,3 kPa).

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Seite 7 von 26

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	5
Inhaltsverzeichnis	7
1 Messaufgabe	9
1.1 Auftraggeber:	9
1.2 Betreiber:	9
1.3 Standort:	9
1.4 Anlage:	9
1.5 Datum der Messung:	9
1.6 Anlass der Messung:	9
1.7 Aufgabenstellung:	9
1.8 Messkomponenten und Messgrößen:	9
1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung:	10
1.10 Messplanabstimmung:	10
1.11 An der Messung beteiligte Personen:	10
1.12 Beteiligte weitere Institute:	10
1.13 Fachlich Verantwortliche:	10
2 Beschreibung der Anlage / gehandhabte Stoffe	11
2.1 Bezeichnung der Anlage:	11
2.2 Beschreibung der Anlage	11
2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben	11
2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe	11
2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben	11
2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	11
3 Beschreibung der Probenahmestelle	13
3.1 Lage des Messquerschnittes	13
3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	14
4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte	15
4.1 Abgasrandbedingungen	15
4.2 Automatische Messverfahren	15
4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen	16
4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen	17
4.5 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe	17
4.6 Geruchsemissionen	17
5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen	18
5.1 Produktionsanlage	18
5.2 Abgasreinigungsanlage	18
6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	19
6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen	19
6.2 Messergebnisse	19
6.3 Messunsicherheiten	20
6.4 Diskussion der Ergebnisse	20
7 Übersicht über den Anhang	20

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Seite 9 von 26

1 Messaufgabe

- 1.1 Auftraggeber:** ZF Active Safety GmbH
Carl-Spaeter-Str. 8
56070 Koblenz
- 1.2 Betreiber:** ZF Active Safety GmbH
Carl-Spaeter-Str. 8
56070 Koblenz
- Ansprechpartner:** [REDACTED]
Telefon: [REDACTED]
- 1.3 Standort:** ZF Active Safety GmbH
Carl-Spaeter-Str. 8
56070 Koblenz
- 1.4 Anlage:** Oberflächenbehandlungsanlage gemäß
Nr.3.10, des Anhangs 1 zur 4. BImSchV
- Betreiber-/Arbeitsstätten-Nr.:** keine Betreiberangaben
Anlagen-Nr.: Verzinkungsanlage [REDACTED]
- 1.5 Datum der Messung:** 10.02.2026 (für 09 / 2025)
Datum der letzten Messung: 10 / 2022 (für 09 / 2022)
Datum der nächsten Messung: 09 / 2028
- 1.6 Anlass der Messung:** Wiederkehrende Messung im Rahmen behördlicher Auflagen
- 1.7 Aufgabenstellung:** Feststellung der Emissionen gemäß
TA Luft und Genehmigungsbescheid
- Genehmigungsbehörde:** SGD Nord, Gewerbeaufsicht Koblenz
Genehmigungsbescheid, Az.: 36/Im-02/12 vom 09.05.2014
Grenzwerte: siehe Zusammenfassung
Ziffern des Bescheides: 2.: HCl, Ni
Amtliche Messung: ja
- 1.8 Messkomponenten und Messgrößen:** HCl und Nickel sowie CO₂, Feuchte, Volumenstrom, Druck und Temperatur

- | | | |
|-------------|---|---|
| 1.9 | Ortsbesichtigung vor Messdurchführung: | nicht durchgeführt, weil die Messstelle aus vorherigen Messungen bereits bekannt ist. |
| 1.10 | Messplanabstimmung: | mit dem Betreiber; die länderspezifische Anmeldung wurde am 27.01.2026 an die Fachbehörde versendet |
| 1.11 | An der Messung beteiligte Personen: | [REDACTED]
weiteres fachkundiges Personal:
[REDACTED] |
| 1.12 | Beteiligte weitere Institute: | keine |
| 1.13 | Fachlich Verantwortliche: | [REDACTED]
Gruppe I Nr. 1 (G, P, Sp)
gemäß Anlage 1 zur 41. BImSchV |
| | Telefon-Nr.: | [REDACTED] |
| | Email-Adresse: | [REDACTED] |

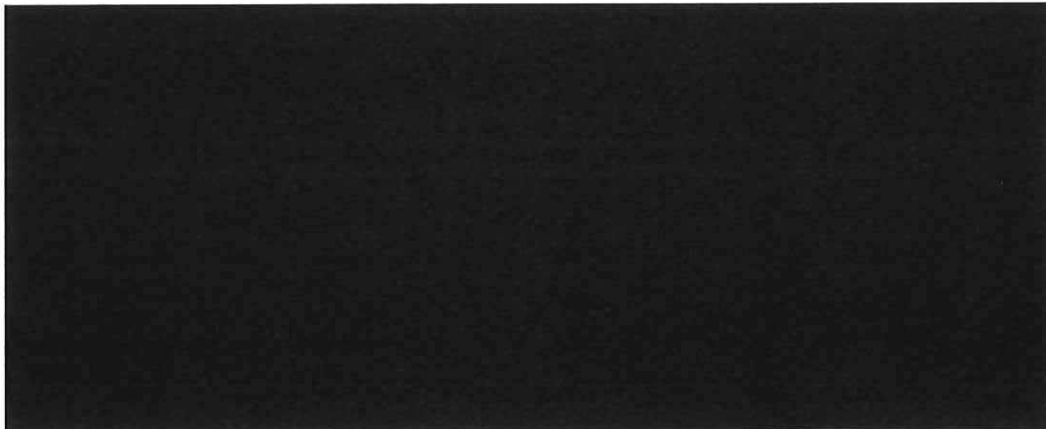
Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Seite 11 von 26

2 Beschreibung der Anlage / gehandhabte Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage: Oberflächenbehandlungsanlage

2.2 Beschreibung der Anlage



Bezeichnung: Verzinkungsanlage [REDACTED]

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Quellen Nr. keine Betreiberangaben
Bezeichnung der Quelle Verzinkungsanlage
Höhe über Grund: ca. 15 m
UTM-Koordinaten: 32U E:399402 / N: 5582667
Bauausführung: Kunststoff

2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

Einsatzstoffe: keine angaben

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

Gesamtbetriebszeit: ca. 7200 h/a
täglich: 24 h
wöchentlich: 144 h

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung: geschlossenes System, Saugzugventilator
2.6.1.2 Ventilator肯ndaten, m³/h: 50.000 - 60.000
2.6.1.3 Ansaugfläche in m²: nicht ermittelbar

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen:

Hersteller:	keine
Typ:	Joh. Müller Kunststoff GmbH D-53773 Hennef
Baujahr:	liegender Abluft-Kurzwäscher MAN-18-TP40
Art der Waschflüssigkeit:	2011
Arbeitsprinzip des Nassabscheiders:	verdünnte NaOH-Lsg
Waschflüssigkeitsführung:	Waschturm
Aufbau:	Gegenstrom
pH-Wert:	Füllkörper
Wartungsintervalle:	11,4
Letzte Wartung:	bedarfsabhängig [REDACTED]

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases:

keine

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Lage des Messquerschnittes

Die Messstelle befindet sich im senkrechten Abluftkamin auf dem Hallendach und ist über eine Steigleiter von der Außenseite zu erreichen.

Abmessungen des Messquerschnittes: \varnothing 110 cm

gerade Einlaufstrecke: 6 m

gerade Auslaufstrecke: 1,5 m

Strecke bis zur Mündung: 3,5 m

Empfehlung $\geq 5 \cdot D_h$ Einlauf und $2 \cdot D_h$ Auslauf ($5 \cdot D_h$ vor Mündung): nicht erfüllt

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Die Arbeitsfläche ist ausreichend groß und die Messöffnungen sind gefahrlos zu erreichen. Eine ausreichende Rückenfreiheit zum Einführen der Entnahmesonden ist gegeben. Ein Wetterschutz ist nicht vorhanden.

3.1.3 Messöffnungen:

Anzahl der Messöffnungen: 2

Lage der Messöffnungen: in einer Ebene, 90° versetzt

Lichter Durchmesser: 90 mm

Stutzenlänge: Bohrung

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Winkel zwischen Gasstrom/Mittelachse Abgaskanal $< 15^\circ$: erfüllt

keine negative lokale Strömung: erfüllt

Verhältnis von höchster zu niedrigster Geschwindigkeit $< 3:1$: erfüllt

Mindestgeschwindigkeit (in Abhängigkeit vom verwendeten Messverfahren): erfüllt

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259: Die Anforderungen werden eingehalten auch wenn die Empfehlungen nicht erfüllt werden.

ergriffene Maßnahmen: Die Messpunkteanzahl wurde von 4 auf 8 erhöht, da die Empfehlung an die gerade Strömungsstrecke nicht eingehalten wurde.

zu erwartende Auswirkungen auf das Ergebnis: Die Anforderungen an die Strömungsbedingungen wurden auch mit erhöhter Messpunktzahl erfüllt. Daher sind keine Auswirkungen auf die Messunsicherheit zu erwarten.

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt:

Achsen: 2

Messpunkte je Achse: 4

Abstand der Messpunkte vom Kanalrand: 7, 28, 83, 103 cm

3.2.2 Homogenitätsprüfung: nicht durchgeführt, weil Netzmessungen vorgenommen wurden

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsentativer Messpunkt
weitere gasförmige Komponenten	2	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
partikelförmige Komponenten	2	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geschwindigkeit	2	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Ermittlungsmethode:	Staudrucksonde mit Mikromanometer
Messverfahren:	DIN EN ISO 16911-1, Juni 2013
Messeinrichtung:	SI Special Instruments / LPU 3 Profi
Messbereich:	0 - 500 Pa
Berechnungsverfahren:	gemäß DIN EN ISO 16911-1 ohne Berücksichtigung von Wandeffekten
kontinuierliche Ermittlung:	nein

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin:

Messeinrichtung:
Messbereich:

Manometer nach 4.1.1

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

Messeinrichtung: Greisinger / GPB 3300

4.1.4 Abgastemperatur:

Messeinrichtung: Messdatenerfassung wie in 4.2.1.8
mit NiCr-/Ni-Thermoelement, Typ K
Messbereich: -200 bis 1370°C
kontinuierliche Ermittlung: ja

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Messverfahren: Ermittlung über psychrometrische Temperaturdifferenz (2-Thermometermethode)
Messeinrichtung: Voltcraft / K 102
Messbereich: 0 - 1370°C

4.1.6 Abgasdichte:

berechnet unter Berücksichtigung der Abgasbestandteile an Sauerstoff (O₂), Kohlendioxid (CO₂), Stickstoff (mit 0,933 % Argon), Abgasfeuchte (Wasserdampfanteil im Abgas) sowie der Abgastemperatur und Druckverhältnisse im Kanal.

4.1.7 Abgasverdünnung:

nicht festgestellt

4.1.8 Volumenstrom

mittlere Abgasgeschwindigkeit: s. 4.1.1
Querschnittsfläche: Längenmessung der Messachsen und Stützen mit einer Messstange, Abmessen der Messstange mit Gliedermaßstab
Fläche der Volumenstrommesseinrichtung zu Querschnittsfläche: < 5 %

4.2 Automatische Messverfahren

nicht zutreffend

4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen

4.4.1 Messkomponente:	Staubinhaltsstoffe und an Staub adsorbierte chemische Verbindungen (Metalle, Halbmetalle und ihre Verbindungen)
4.4.1.1 Messverfahren:	Bestimmung der Gesamtemission gemäß DIN EN 14385, Mai 2004
4.4.1.2 Probenahme und Probenaufbereitung	
	Rückhaltesystem für partikelförmige Stoffe
Filtergerät:	Planfilterkopfgerät
Anordnung:	Outstack mit Krümmer zwischen Entnahmesonde und Filtergehäuse
Filtrationstemperatur in °C:	80
Wirkdurchmesser Entnahmesonde in mm:	11
Material Entnahmesonde:	Titan
Material Absaugrohr:	Glas
Material Filter:	Quarzfaser
Filterdurchmesser:	50 mm
Absorptionssysteme für filtergängige Stoffe:	nicht zutreffend
Absaugeinrichtung:	Drehschieberpumpe, mind. 6 m³/h mit Gaszähler G4
4.4.1.3 Behandlung der Filter und der Ablagerungen	siehe Kapitel 4.4.1
	Rückgewinnung von Ablagerungen vor dem Filter:
	nach jeder Messreihe (mindestens einmal pro Tag)
	Spülen von Filtergehäuse
	nach jeder Messreihe
	Behandlung der Spüllösung:
	Eindampfen, Trocknen
4.4.1.4 Aufbereitung und Analyse der Filter und Absorptionlösungen	
	Trocknungstemperatur/-zeit
	vor der Beaufschlagung: 300 °C / mind. 1 h
	nach der Beaufschlagung: ohne Trocknung
	Aufschlussverfahren
	Spülrückstand / Filter
	Mikrowellen-Aufschluss, Zusatz von 5 ml 65%iger HNO ₃ , 1 ml 40%iger H ₂ F ₂ , 1 ml 30%iger H ₂ O ₂ und 1 ml dest. Wasser, Mikrowellen-Aufschluss bei 215-240 °C, bei vollständigem Aufschluss, Auffüllen auf 50 ml, Aliquot des Eluates zur Analyse
	Analyseverfahren
	Analyse mittels ICP-MS bzw. ICP-OES
	Standort Analysenlabor:
	Köln
	Analysengeräte
	Metalle:
	Agilent ICP-MS Typ 7800 / Perkin Elmer ICP_OES Typ Optima 7300 DV

Die Angaben zur Einhaltung der isokinetischen Bedingungen finden sich in Anhang 2.

4.5 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe nicht zutreffend

4.6 Geruchsemissionen nicht zutreffend

5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

5.1 Produktionsanlage

Einsatzstoffe/Brennstoffe: wie unter Punkt 2.2 beschrieben

Produkte: [REDACTED]

Betriebsweise: kontinuierlicher Betrieb

Durchsatz/Leistung: [REDACTED]

Weitere charakteristische Betriebsgrößen: keine

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise: keine

Besondere Vorkommnisse: keine

5.2 Abgasreinigungsanlage

Betriebstemperatur: ca. 17°C

Letzte Wartung: siehe unter 2.6.2

emissionsbeeinflussende Parameter: pH-Wert

Besonderheiten der Abgasreinigung: keine

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise: keine

besondere Vorkommnisse: keine

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Seite 19 von 26

6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Während der Messungen wurde die Anlage im bestimmungsgemäßen Betrieb bei produktionsüblicher maximaler Leistung betrieben (siehe Abschnitt 5.1).

Die Betriebsbedingungen während der Messungen entsprachen demnach dem Zustand der höchsten Emissionen.

6.2 Messergebnisse

Schwermetall-Emissionen Ni	Datum	10.02.26	10.02.26	10.02.26	-	-	-
Messzeitraum	von	11:15	11:50	12:30	-	-	-
Aktive reale Messdauer: 30 Minuten	bis	11:45	12:20	13:00	-	-	-
Ni-Konzentration (n,tr)	mg/m ³	0,0009	0,0005	0,0005	-	-	-
O ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	20,94	20,94	20,94	-	-	-
Ni-Konzentration (n,tr)	mg/m ³	0,0009	0,0005	0,0005	-	-	-
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}	mg/m ³	0,0001	0,0001	0,0001	-	-	-
Ni-Massenstrom	g/h	0,024	0,014	0,014	-	-	-

HCl-Emissionen	Datum	10.02.26	10.02.26	10.02.26	-	-	-
Messzeitraum	von	11:15	11:50	12:30	-	-	-
Aktive reale Messdauer: 30 Minuten	bis	11:45	12:20	13:00	-	-	-
HCl-Konzentration (n,tr)	mg/m ³	< 0,3	0,4	< 0,2	-	-	-
O ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	20,94	20,94	20,94	-	-	-
HCl-Konzentration (n,tr)	mg/m ³	< 0,3	0,4	< 0,2	-	-	-
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}	mg/m ³	0,03	0,02	0,03	-	-	-
HCl-Massenstrom	kg/h	< 0,007	0,01	< 0,005	-	-	-

Die Einzelergebnisse und Messprotokolle befinden sich im Anhang.

6.3 Messunsicherheiten

Die Tabelle zur Beurteilung der Messergebnisse, in der maximaler Messwert und erweiterte Messunsicherheit angegeben sind, befindet sich in der Zusammenfassung ab Seite 5.

Die Messunsicherheiten werden bei allen Komponenten rechnerisch ermittelt. Hierbei werden die Vorgaben der komponentenspezifischen Normen berücksichtigt.

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die Anlagenauslastung ist anhand der Durchsatzmenge während der Messung von [REDACTED] Teilen in 2h nachvollziehbar.

Unter Berücksichtigung der Messgenauigkeit der angewandten Messverfahren und der vorgefundenen Betriebsweise der Anlage sind die Ergebnisse plausibel. Die ermittelten Werte sind repräsentativ für die Emissionsquelle.

Die Messergebnisse entsprechen den Ergebnissen der Vormessungen sowie den Ergebnissen an vergleichbaren Anlagen.

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchte Anlage im beschriebenen Zustand.

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (EuL)

Bearbeiter

Stellvertreter des fachlich Verantwortlichen

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

7 Übersicht über den Anhang

- A1: Abgasrandbedingungen
- A2: Auswertung der Schadstoffmessungen
- A3: Abkürzungen

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Seite 21 von 26

Anhang A1: Abgasrandbedingungen

Verteilung der Geschwindigkeiten im Messnetz

**Tabelle Anhang:
Geschwindigkeitsverteilung**

Messtag	10.2.2026
Messung	1
Messbeginn	10:00
Achse / Punkt	Geschwindigkeit m/s
1 / 1	8,4
1 / 2	8,0
1 / 3	8,1
1 / 4	8,0
2 / 1	8,4
2 / 2	8,0
2 / 3	8,1
2 / 4	8,6
Verhältnis	
$v_{max} : v_{min}$	1,1 : 1
v_{min}	8,0
v_{max}	8,6
v_{mittel}	8,2

Tabelle Anhang: Bestimmung der Volumenströme

Anlage		Verzinkungsanlage
Messstelle		Kamin
Messtag		10.2.2026
Messung	Nr.	1
Messbeginn	Uhr	10:00
aktive reale Messdauer	min	8
HAUPTVOLUMENSTROM (Mittelwerte)		
Temperatur	°C	17
desgleichen absolut	K	290
Barometerstand	hPa	988
statische Druckdifferenz	hPa	0,1
absoluter Druck im Kanal	hPa	988
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	20,9
Bezugs-Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	-
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	0,0
Feuchte (ff)	Vol.-%	1,4
Dichte (t,p,f)	kg/m ³	1,180
Mittlerer Wurzelwert d. dyn. Drucks	√Pa	6,32
Mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	8,2
Verhältnis $v_{max} : v_{min}$		1,1 : 1
Kanalquerschnitt	m ²	0,95
unnormierter Volumenstrom $q_{v,w}$ (t,p,f)	m ³ /h (t,p,f)	28.150
Volumenstrom, normiert feucht (Norm f)	m ³ /h (n,f)	25.830
Volumenstrom, normiert $q_{v,0d}$ (Norm tr)	m ³ /h (n,tr)	25.470

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Tabelle Anhang: Bestimmung der Feuchte (H₂O)

Firma	ZF	
Anlage	Verzinkungsanlage	
Messstag		10.02.2026
Zeitpunkt der Bestimmung	Uhr	10:00
Messung	Nr.	1
Temperatur (trocken/feucht)-Messung		
Temperatur, trocken	°C	17,2
Temperatur, feucht	°C	14,3
Feuchtegehalt n,f	Vol.-%	1,4

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Anhang A2: Auswertung der Schadstoffmessungen

Tabelle Anhang: Bestimmung der Schwermetallemissionen Nr. 1

Anlage: Messstelle Messstag Messung-Nr.		Verzinkungsanlage Kamin 10.02.2026 1					
		partikelförmige Anteile		filtergängige Anteile			
Messbeginn	hh:mm	11:15		-			
Messende	hh:mm	11:45		-			
Sauerstoff-Gehalt	Vol.-%	20,94		-			
Bezugs-Sauerstoffgehalt	Vol.-%	-		-			
Hauptvolumenstrom (Norm tr)	m³/h	25.470					
Abgesaugtes Teilgasvolumen							
aktive reale Messdauer	min	30		-			
Sondendurchmesser	mm	11		-			
Abges. Teilgasvolumen (t,p,tr)	m³	1,383		-			
Korrekturfaktor der Gasuhr		0,98		-			
Mittl. Temperatur an der Gasuhr	°C	11,5		-			
Desgl. in abs. Temperaturgraden	K	284,7		-			
Barometerstand	hPa	988		-			
Stat. Druckdifferenz an der Gasuhr	hPa	0		-			
Wasserdampfpartialdruck	hPa	14		-			
Korr. Druck an der Gasuhr	hPa	988		-			
Abges. Teilgasvolumen (Norm tr)	m³	1,324		-			
Isokinetisches Verhältnis	%	104					
Angaben zu Einzelkomponenten		partikelförmige Anteile		filtergängige Anteile		Summe	BG (FBW)
		Gehalt µg/Probe	Konzentration mg/m³ (n,tr)	Gehalt µg/Probe	Konzentration mg/m³ (n,tr)	Konzentration mg/m³ (n,tr)	Konzentration mg/m³ (n,tr)
Nickel		1,28	0,00096	-	-	-	-
grenzwertrelevante Komponenten/Summenbildungen		Konzentration mg/m³ (n,tr)	Konzentration mg/m³ (n,tr, O2)	Massenstrom g/h		Bewertung FBW auf GW Bezug	
Nickel		0,0009	0,0009	0,024		mg/m³	% vom GW
						0,0005	0,1

Bei den Summenwerten wurden Anteile unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) mit der halben BG berücksichtigt.

Tabelle Anhang: Bestimmung der Schwermetallemissionen Nr. 2

Anlage: Messstelle Messstag Messung-Nr.		Verzinkungsanlage Kamin 10.02.2026 2					
		partikelförmige Anteile		filtergängige Anteile			
Messbeginn	hh:mm	11:50		-			
Messende	hh:mm	12:20		-			
Sauerstoff-Gehalt	Vol.-%	20,94		-			
Bezugs-Sauerstoffgehalt	Vol.-%	-		-			
Hauptvolumenstrom (Norm tr)	m³/h	25.470					
Abgesaugtes Teilgasvolumen							
aktive reale Messdauer	min	30		-			
Sondendurchmesser	mm	11		-			
Abges. Teilgasvolumen (t,p,tr)	m³	1,375		-			
Korrekturfaktor der Gasuhr		0,98		-			
Mittl. Temperatur an der Gasuhr	°C	13,5		-			
Desgl. in abs. Temperaturgraden	K	286,7		-			
Barometerstand	hPa	988		-			
Stat. Druckdifferenz an der Gasuhr	hPa	0		-			
Wasserdampfpartialdruck	hPa	15		-			
Korr. Druck an der Gasuhr	hPa	988		-			
Abges. Teilgasvolumen (Norm tr)	m³	1,322		-			
Isokinetisches Verhältnis	%	104					
Angaben zu Einzelkomponenten		partikelförmige Anteile		filtergängige Anteile		Summe	BG (FBW)
		Gehalt µg/Probe	Konzentration mg/m³ (n,tr)	Gehalt µg/Probe	Konzentration mg/m³ (n,tr)	Konzentration mg/m³ (n,tr)	Konzentration mg/m³ (n,tr)
Nickel		0,64	0,00048	-	-	0,0004	0,0005
grenzwertrelevante Komponenten/Summenbildungen		Konzentration mg/m³ (n,tr)	Konzentration mg/m³ (n,tr, O2)	Massenstrom g/h		Bewertung FBW auf GW Bezug	
Nickel		0,0005	0,0005	0,014		mg/m³	% vom GW
						0,0005	0,1

Bei den Summenwerten wurden Anteile unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) mit der halben BG berücksichtigt.

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:EuL/21275242/A

Tabelle Anhang: Bestimmung der Schwermetallemissionen Nr. 3

Anlage:		Verzinkungsanlage			
Messstelle		Kamin			
Messstag		10.02.2026			
Messung-Nr.		3			
		partikelförmige Anteile		filtergängige Anteile	
Messbeginn	hh:mm	12:30		-	
Messende	hh:mm	13:00		-	
Sauerstoff-Gehalt	Vol.-%	20,9		-	
Bezugs-Sauerstoffgehalt	Vol.-%	-		-	
Hauptvolumenstrom (Norm tr)	m³/h	25.470			
Abgesaugtes Teilgasvolumen					
aktive reale Messdauer	min	30		-	
Sondendurchmesser	mm	11		-	
Abges. Teilgasvolumen (I,p,tr)	m³	1,381		-	
Korrekturfaktor der Gasuhr		0,98		-	
Mittl. Temperatur an der Gasuhr	°C	14,0		-	
Desgl. in abs. Temperaturgraden	K	287,2		-	
Barometerstand	hPa	988		-	
Stat. Druckdifferenz an der Gasuhr	hPa	0		-	
Wasserdampfpartialdruck	hPa	16		-	
Korr. Druck an der Gasuhr	hPa	988		-	
Abges. Teilgasvolumen (Norm tr)	m³	1,313		-	
Isokinetisches Verhältnis	%	103		-	
Angaben zu Einzelkomponenten					
		partikelförmige Anteile		filtergängige Anteile	
		Gehalt	Konzentration	Gehalt	Konzentration
		µg/Probe	mg/m³ (n,tr)	µg/Probe	mg/m³ (n,tr)
Nickel		< 0,32	< 0,00024	-	-
					Summe
					Konzentration
					mg/m³ (n,tr)
					Konzentration
					mg/m³ (n,tr)
					BG (FBW)
					Konzentration
					mg/m³ (n,tr)
					Bewertung FBW auf GW Bezug
					mg/m³
					% vom GW
grenzwertrelevante Komponenten/Summenbildungen		Konzentration	Konzentration	Massenstrom	
		mg/m³ (n,tr)	mg/m³ (n,tr, O2)	g/h	
Nickel		0,0005	0,0005	0,014	
					0,0005
					0,1

Bei den Summenwerten wurden Anteile unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) mit der halben BG berücksichtigt.

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zur Verzinkung von [REDACTED] (Verzinkungsanlage [REDACTED] Abluftwäscher sauer) bei der Firma ZF Active Safety GmbH für die Messkomponenten HCl und Nickel, Berichts-Nr.:Eul/21275242/A

Seite 25 von 26

Tabelle Anhang: Bestimmung der Emissionen an gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen (HCl)

Anlage	Verzinkungsanlage			
Messstelle:	Kamin			
Messtag:		10.2.2026	10.2.2026	10.2.2026
Messung Nr.:		1	2	3
Messbeginn	Uhr	11:15	11:50	12:30
Messende	Uhr	11:45	12:20	13:00
HAUPTVOLUMENSTROM				
Volumenstrom-Messung	Nr.	1	1	1
bez. auf Normzustand trocken (Norm tr)	m³/h	25.470	25.470	25.470
PROBENAHME				
Dauer der Absaugung	min	30	30	30
Abges. Teilgasvolumen (t,p,tr)	m³	0,0575	0,0727	0,0598
Korrekturfaktor der Gasuhr		1,025	1,025	1,025
Mittl. Temperatur an der Gasuhr	°C	9	10	10
Desgl. in abs. Temperaturgraden	K	282	283	283
Barometerstand	hPa	988	988	988
Stat. Druckdifferenz an der Gasuhr	hPa	0	0	0
Abges. Teilgasvolumen (Norm tr)	m³	0,0556	0,0701	0,0576
Mittl. Sauerstoffgehalt im Abgas	Vol.-%	20,9	20,9	20,9
Bezugssauerstoffgehalt	Vol.-%	-	-	-
MASSENKONZENTRATION UND -STROM				
gefundene Masse in der Probe	µg	< 14,0	34,0	< 16,0
Effizienz der Absorption				
gefundene Masse im 2. Absorber	µg (B-Probe)	< 14,0 < BG*		
Absorptionsgrad im 1. Absorber	%	> 50		
Anforderung: ≥ 95 % (1. Absorber) oder < BG* (2. Absorber)	eingehalten			
Masse, Feldblindwert	µg	< 17	< 17	< 17
bezogen auf das Teilgasvolumen (Norm tr)	mg/m³	< 0,3	< 0,2	< 0,2
Blindwert in Relation zum Grenzwert	%	< 3,0	< 2,0	< 2,0
Blindwert in Relation zum Messwert	%	< 121,4	< 50,0	< 106,3
Massenkonzentration (Norm tr)	mg/m³	< 0,3	0,4	< 0,2
Massenstrom	kg/h	< 0,007	0,01	< 0,005
Massenkonzentration (Norm tr) und O ₂ Bezug	mg/m³	< 0,3	0,4	< 0,2

* BG ≙ Bestimmungsgrenze

Anhang A3: Abkürzungen

Abkürzungen

O ₂	Sauerstoff
CO ₂	Kohlendioxid
HCl	gasf. anorg. Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff
Ni	Nickel