

## Kapitel 8: Luftreinhaltung

### Inhaltsverzeichnis

8.1	IST-Situation .....	2
8.1.1	Emissionsquellen .....	2
8.1.2	Emissionsquelle E 1 .....	2
8.1.2.1	Abluftströme .....	2
8.1.2.2	Abluftbehandlung Strang 1, Reaktoren und Behälter der CP-Halle .....	3
8.1.2.3	Abluftbehandlung Strang 4, Stripp-Anlage .....	3
8.1.2.4	Betriebszeiten .....	4
8.1.2.5	Emissionsgrenzwerte und -massenströme .....	4
8.1.2.6	Emissionsmessungen .....	5
8.1.2.7	Betriebs-Chemikalien und -Mittel .....	5
8.1.3	Emissionsquelle E 2 .....	5
8.2	Vorgesehene Änderungen .....	6
8.2.1	Wegfall der Zuluft-Ventilators zu Becken B1A/B1B .....	6
8.2.2	Errichtung einer neuen Aktivkohle-Anlage zur Abluftbehandlung der Abluftstränge 1 - 3 .....	6
8.2.3	Messtechnische Überwachung der Aktivkohleanlage der Stripp-Anlage .....	9
8.2.4	Zusammenfassung der Abluftsituation NEU .....	10

## 8.1 IST-Situation

### 8.1.1 Emissionsquellen

Die Emissionsquellen der Anlage wurden mit der Änderungsgenehmigung vom 19.12.1996 wie folgt festgelegt:

E 1: Kamin, Höhe über Grund 16 m, Durchmesser Austrittsfläche 55 cm, Material: PE

E 2: Kalk-Silo neben den Becken B1A / B1B

### 8.1.2 Emissionsquelle E 1

#### 8.1.2.1 Abluftströme

Strang	Herkunft	Ventilator	Absaugleistung*)	Abluftbehandlung	Betriebsweise
1	Reaktoren und Behälter der CP-Halle	<u>Abluft:</u> Hürner RV20-G-140R	1.320 m <sup>3</sup> /h	ja	kontinuierlich
2	Annahme- und Behandlungsbecken B1A/B1B für organische Abfälle	<u>Abluft:</u> Hürner 16-RU-250 R/GR90 <u>Zuluft:</u> Hürner 16-RU-200 R/IGR90	2.220 m <sup>3</sup> /h	nein	kontinuierlich
3	Vakuum-Trommelfilter in CP-Halle	<u>Abluft:</u> Vakuumpumpe	590 m <sup>3</sup> /h	nein	kontinuierlich
4	Stripp-Anlage in CP-Halle	<u>Abluft:</u> Elektrol HRD65/2	1.260 m <sup>3</sup> /h	ja	nach Bedarf
	<b>SUMME</b>		<b>5.390 m<sup>3</sup>/h</b>		

\*) Volumenströme im Betriebszustand, gerundet, angegeben als Bm<sup>3</sup>/h, aus Messung 2007, überprüft in 07/2017.

Die Abluftströme der v.g. vier Stränge werden im Abluftkamin (E 1) zusammengeführt und in die Atmosphäre abgegeben.

Die vorstehenden Zahlen stammen aus dem Messbericht des TÜV Süd vom 21.07.2007. Diese Werte wurden im Rahmen einer Volumenstrommessung des Betriebspersonals im Juli 2017 überprüft. Die aktuellen Absaugleistungen waren etwas niedriger, so dass die o.a. Volumenströme als worst-case anzusehen sind. Aktuelle Messungen des Gesamtvolumenstroms lagen seit 2010 in einer Größenordnung von 3.200 – 4.000 m<sup>3</sup>/h.

Wie aus den aktuellen, strangweisen Einzelmessungen ersichtlich, kann die Abluftmenge betriebsbedingt im erheblichen Rahmen schwanken. Maßgeblich können dabei z.B. sein:

- Zustand der Aktivkohlen
- Schichtdicke der Precoat-Schicht des Vakuum-Trommelfilters und Permeabilität des Filterkuchens (führt zu tageszeitlichen Schwankungen).
- Betriebszeiten der Stripp-Anlagen (wird nur bedarfsweise betrieben bei Abfällen mit Anteilen an leichtflüchtigen Stoffen).
- Ablagerungen in den Abluftrohren

#### 8.1.2.2 Abluftbehandlung Strang 1, Reaktoren und Behälter der CP-Halle

Die Abluftbehandlung erfolgt seit Inbetriebnahme der Anlage (1978) in nachfolgenden Schritten:

- Ablufttauchung im Wasserbad (B 21)
- Saure Abgaswäsche mit Schwefelsäure (F 4A)
- Alkalische Abgaswäsche mit Natronlauge (F 4B)
- Aktivkohlefiltration in zwei parallel geschalteten Aktivkohlefiltern (F 5A/B), Füllmenge je Behälter 2 x 25 kg = 100 kg in Summe, entspricht 2 x 0,14 m<sup>3</sup> = 0,28 m<sup>3</sup> Volumen, Dicke der Filterschicht 0,11-0,14 m. Aktuell eingesetzter Aktivkohletyp: Silcarbon TH 90-SI. Die Aktivkohle wird im festen Rhythmus alle zwei Monate gewechselt. Eine messtechnische Überwachung der Anlage erfolgt nicht.

#### 8.1.2.3 Abluftbehandlung Strang 4, Stripp-Anlage

Die Stripp-Anlage (F 56A) wurde 2003 installiert. Die Abluftbehandlung erfolgt mittels nachgeschalteter Aktivkohlefiltration (F 56B), Füllmenge mit Aktivkohle ca. 2 m<sup>3</sup>, Dicke der Filterschicht 1,30 m, aktuell eingesetzter Aktivkohletyp Silcarbon TH 90-SI.

Die Aktivkohle wird gegenwärtig ca. jährlich gewechselt. Das Wechselkriterium wird derzeit nach jeder Betriebsphase durch Messung mittels Prüfröhrchen ermittelt. Es wird dabei der Parameter Toluol gemessen, der sich in der Vergangenheit (siehe Emissionsmessung 2007) als kritische Substanz bzgl. der Einhaltung der Emissionsgrenzwerte gezeigt hat.

### 8.1.2.4 Betriebszeiten

Die Abluftabsaugung der Stränge 1 – 3 wird dauerhaft ohne Unterbrechungen oder Leistungsreduzierungen betrieben (24/7-Betrieb = 8.760 Betriebsstunden/a). Gleiches gilt für die Reinigung der Abluftstrangs der aus Strang 1 anfallenden Luft. Eine Abschaltung erfolgt lediglich für Wartungs- und Reparaturarbeiten, die jedoch nur äußerst selten notwendig sind.

Abluft aus Strang 4 (Stripp-Anlage) fällt dagegen nur temporär an, d.h. wenn Abfälle mit flüchtigen Anteilen zu behandeln sind. Die Betriebszeiten der Stripp-Anlage und damit auch des Ventilators bzw. der Aktivkohleanlage variieren – je nach Art der zu behandelnden Abfälle – in einem weiten Rahmen.

### 8.1.2.5 Emissionsgrenzwerte und -massenströme

Gemäß Änderungsgenehmigung vom 19.12.1996 und Anordnung vom 29.12.2006 sind die Emissionsgrenzwerte der Anlage und die berechneten Emissionsmassenströme wie folgt:

Stoffname	Zuordnung TA Luft	Grenzwert	max. Massenstrom <sup>a)</sup>	Bagatellmassenstrom TA Luft
Benzol, Trichlorethan	Nr. 5.2.7.1.1 Klasse III	1 mg/m <sup>3</sup>	0,005 kg/h	0,05 kg/h <sup>b)</sup>
Chlor	Nr. 5.2.4 Klasse II	3 mg/m <sup>3</sup>	0,014 kg/h	(20 kg/h) <sup>c)</sup>
Fluor und seine Verbindungen, angegeben als HF	Nr. 5.2.4 Klasse II	3 mg/m <sup>3</sup>	0,014 kg/h	0,15 kg/h
Schwefelwasserstoff	Nr. 5.2.4 Klasse II	3 mg/m <sup>3</sup>	0,014 kg/h	-
gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als HCl	Nr. 5.2.4 Klasse III	30 mg/m <sup>3</sup>	0,145 kg/h	(20 kg/h) <sup>c)</sup>
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	Nr. 5.2.4 Klasse IV	0,35 g/m <sup>3</sup>	1,69 kg/h	20 kg/h
Organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff	Nr. 5.2.5	0,5 kg/h	0,5 kg/h	-
Dichlormethan, Tetrachlorethylen, Tetrachlormethan, Trichlormethan, Trichlorethen, Toluol	Nr. 5.2.5 Klasse I	20 mg/m <sup>3</sup>	0,097 kg/h	-
1,1,1-Trichlorethan	Nr. 5.2.5 Klasse II	0,1 g/m <sup>3</sup>	0,48 kg/h	-

<sup>a)</sup> bezogen auf vollständige Grenzwertausschöpfung und einen Volumenstrom von 4.825 m<sup>3</sup>/h i.N.tr. (entspricht 5.390 Bm<sup>3</sup>/h)

<sup>b)</sup> Benzol

<sup>c)</sup> TA Luft 1986

Auf die Ausführungen in der UVP Kap. 4.3.1 wird zusätzlich hingewiesen.

### 8.1.2.6 Emissionsmessungen

Gemäß Änderungsgenehmigung vom 19.12.1996 und Anordnung vom 29.12.2006 werden Emissionsmessungen im 3-jährigen Rhythmus an der Emissionsquelle E 1 (Kamin) durch eine zugelassene Messstelle durchgeführt.

### 8.1.2.7 Betriebs-Chemikalien und -Mittel

Für den Betrieb der bestehenden Abluftbehandlungsanlage werden folgende Betriebschemikalien eingesetzt:

Mittel	Jahresverbrauch	Verwendung
Aktivkohle Silcarbon TH 90-SI	500 kg	Filtermedium
Schwefelsäure	100 l	saure Abgaswäsche (F 4A)
Natronlauge	100 l	alkalische Abgaswäsche (F 4B)
Chlorius2-air	50 l	Desinfektion der Aktivkohle-Behälter

Die Betriebsmittelverbräuche werden auch unter Berücksichtigung der beantragten Änderungen (siehe Kap. 8.2) weitgehend unverändert bleiben. Lediglich der Aktivkohleverbrauch wird sich erhöhen.

### 8.1.3 Emissionsquelle E 2

Das Volumen der Abluft aus dem Kalk-Silo (B 28, neben den Becken B1A / B1B) wird nicht erfasst. Es handelt sich bei der Abluft um die bei der pneumatischen Befüllung des Silos verdrängte Luft sowie die Luft aus der pneumatischen Förderung. Derzeit wird das Silo ca. 20 – 25 mal im Jahr mit ca. 16 t Kalk befüllt, bei Erhöhung der Durchsatzes der CP-Anlage ca. 30 mal pro Jahr.

Nach Erfahrungswerten werden ca. 25 m<sup>3</sup> Luft pro t Kalk benötigt, was einen jährlichen Luftanfall bedeuten würde von:

$$30 \text{ Lieferungen/a} \times 16 \text{ t pro Lieferung}, 25 \text{ m}^3 \text{ Luft je Lieferung} = 12.000 \text{ m}^3/\text{a Abluft}$$

Das Kalk-Silo ist zur Staubabscheidung während des Befüllvorgangs mit einem wartungsfreien Taschenfilter der Fa. Infastaub ausgerüstet. Der Filter wird automatisch regelmäßig mit Druckluft abgereinigt.

Die Abluftgrenzwert für Staub gemäß TA Luft Nr. 5.2.1 wurde mit Anordnung vom 29.12.2006 auf 20 mg/m<sup>3</sup> festgelegt. Eine messtechnische Überwachung der Anlage ist entsprechend der v.g. Anordnung entfallen, da eine Herstellergarantie des Silofilterherstellers vorliegt.

## 8.2 Vorgesehene Änderungen

### 8.2.1 Wegfall der Zuluft-Ventilators zu Becken B1A/B1B

#### Antrag:

Der Zuluftventilator ist am nördlichen Ende der Becken B1A / B1B positioniert und drückt mit einer Leistung von ca. 1.000 m<sup>3</sup>/h Frischluft in das Innere der beiden Becken. Die Absaugung der Luft erfolgt an der gegenüberliegenden (südlichen) Seite der Becken mit einer Leistung von ca. 2.200 m<sup>3</sup>/h.

Wie aktuelle Versuchsreihen mit temporär ausgeschaltetem Zuluftventilator zeigen, ist die erzielbare Absaugleistung aus den Becken B1A / B1B unabhängig vom Betrieb des Zuluftventilators. Die für die Absaugung benötigte Frischluftmenge kann vollständig über die Beckenabdeckung angesaugt werden. Der Zuluftventilator ist somit faktisch ohne Funktion. Es wird beantragt, den Zuluftventilator außer Betrieb zu nehmen und zu demontieren.

Zudem ist bei Verzicht auf den Zuluftventilator sichergestellt, dass sich kein lokaler Überdruck an der Einblasstelle im Becken B1A/ B1B einstellt, der das Austreten von Gerüchen und luftgetragenen Schadstoffen aus dem Becken-Inneren in die Umwelt zur Folge haben könnte.

### 8.2.2 Errichtung einer neuen Aktivkohle-Anlage zur Abluftbehandlung der Abluftstränge 1 - 3

#### Antrag

Gegenwärtig wird die Abluft der **Stränge 2** (Abluft aus den Becken B1A / B1B) **und 3** (Vakuum-Trommelfilter) unbehandelt über den Kamin der Anlage abgegeben.

Beide Teilströme können in Abhängigkeit der angelieferten Abfälle punktuell erhöhte Belastungen an flüchtigen organischen Kohlenstoffverbindungen (VOC = volatile organic compounds) aufweisen. Bei den Emissionsmessungen in den Jahren 2007 und 2016 wurden – wenn auch sehr geringe - Überschreitungen der Emissionsgrenzwerte für Toluol (im Jahr 2007) und C<sub>gesamt</sub> (im Jahr 2016) festgestellt. In beiden Fällen waren die auffälligen Messergebnisse bestimmten Abfalllieferungen zuzuordnen, die seit ihrer Identifizierung in der Ent-

sorgungsanlage nicht mehr angenommen werden. Mittelfristig ist jedoch anzustreben, dass für die Abluftstränge 2 und 3 eine Abluftbehandlung installiert wird, um auf entsprechende betriebliche Situationen vorbereitet zu sein.

Der **Abluftstrang 1** (Abluft aus den Reaktoren und Behältern der CP-Halle) wird auch weiterhin in den vorhandenen Behältern nach der Ablufttauchung einer sauren und alkalischen Wäsche unterzogen. Die nachfolgende Aktivkohlebehandlung soll jedoch in einem neuen Kessel erfolgen. Hierbei wird folgende Zielsetzung verfolgt:

- Austausch der mittlerweile bejahrten Filterbehälter F5A und F5B.
- Verbesserung des bisher stark beengten Platzangebots / Bewegungsraums innerhalb der CP-Halle.
- Erhöhung der Standzeiten der Aktivkohle, mit dem Zweck der Erhöhung der Sicherheit und zur Minimierung der Betriebskosten

Bestandteil der Umplanung ist der Rückbau der Filterbehälter F5A und F5B und des Umchlusses der verbleibenden Abluftwäsche an die neue Aktivkohleanlage.

#### Beschreibung der vorgesehenen Aktivkohleanlage:

Die neu zu installierende Aktivkohleanlage besteht aus PE-HD-Hohlkammerplatten und wird in drei Filterkammern für die Behandlung der Abluftströme geteilt. Diese sind:

Kammer	Herkunft Abluft	Abluft-Strang	Volumenstrom *)	Filterhöhe	Filterfläche	Aktivkohlevolumen
1	Reaktoren und Behälter der CP-Halle	1	1.320 m <sup>3</sup> /h	0,75 m	2 m <sup>2</sup>	1,50 m <sup>3</sup>
2	Vakuum-Trommelfilter in CP-Halle	3	590 m <sup>3</sup> /h	0,75 m	1 m <sup>2</sup>	0,75 m <sup>3</sup>
3	Annahme- und Behandlungsbecken B1A/B1B für organische Abfälle	2	2.220 m <sup>3</sup> /h	0,75 m	3 m <sup>2</sup>	2,25 m <sup>3</sup>

\*) Volumenströme im Betriebszustand, gerundet, angegeben als Bm<sup>3</sup>/h.

Die Kontaktzeit der Abluft im Filter liegt bei allen Kammern in einer Größenordnung von ca. 3-4 sec.

Der Behälter ist drucklos, vollständig geschlossen und weist ein rechteckiges Außenmaß von L x B x H = 3.200 x 2.100 x 2.200 mm auf. Je Filterkammer werden 2 Mannlöcher für die Befüllung und Entnahme der Aktivkohle vorgesehen. Weitere Elemente des Behälters sind: Umlaufende Gassperre zur Verhinderung von Randgängigkeit, Kondensatablauf, Messstut-

zen zur manuellen Beladungsmessung und Differenzdruckmessung für die Filterüberwachung.

Die Aufstellung des Filters erfolgt im nördlichen Anbau der CP-Halle, in unmittelbarer Nähe der Stripp-Anlage (siehe hierzu beiliegenden Plan). Aufgrund der beengten Platzverhältnisse wird das Filterelement auf einer Stahlbühne auf + 2,50 m Höhe aufgestellt. Stahlpfeiler sind hierfür teilweise bereits vorhanden. Die Ausführungspläne und Statik werden vor Baubeginn erstellt.

In der neuen Aktivkohlenlage soll in allen drei Kammern der bewährte Aktivkohletyp Silcarbon TH 90-SI eingesetzt werden. Ein Wechsel des Aktivkohletyps bleibt in Abhängigkeit der weiteren Betriebserfahrungen vorbehalten.

Der Zugang zur Bühne des Aktivkohlefilter erfolgt über eine fahrbare Plattform-Treppe.

#### Betriebliche Überwachung der Aktivkohleanlage(n):

Das nachfolgend beschriebene System für die betriebliche Überwachung der Abluftanlagen findet sowohl für den neuen Dreikammerfilter als auch für die vorhandene Aktivkohleanlage der Stripp-Anlage Anwendung.

Die betriebsinterne messtechnische Überwachung der Aktivkohleanlage erfolgt mittels PID-Messung durch das Betriebspersonal. Ziel ist hierbei, die notwendigen Wechsel der Aktivkohle zu erfassen. Messgröße ist die Stoffgruppe der VOC als Summenwert über alle organischen flüchtigen Kohlenstoffverbindungen. Es wird ein mobiles (tragbares) PID mit einer 10,6 eV-Lampe verwendet. Die Kalibrierung des Messgeräts erfolgt mit 100 ppm Isobuten.

Unter Bezugnahme auf den definierten Messumfang der dreijährigen Emissionsmessungen sind BTEX (insbesondere Toluol) und CKW als relevante Stoffgruppen im Abgasstrom zu erwarten. Eine Einzelstofffassung ist mit dem PID nicht möglich und auch nicht notwendig. Ziel ist vielmehr, durch die regelmäßige Messung von VOC in der Reinluft hinter den Aktivkohlefiltern, und dem zeitlichen Verlauf der Messergebnisse, die Beladung der Aktivkohlen zu verfolgen und frühzeitig für einen Wechsel der Aktivkohlen zu veranlassen.

Die Abluftmessung erfolgt monatlich am Kamin der Anlage, der die vier Abluftstränge der Anlage integriert. Wird hierbei ein **Prüfkriterium von  $\geq 10 \text{ mg VOC/m}^3$  in der Reinluft des Kamins** überschritten, erfolgen umgehend Einzelmessungen an den vier Reinluftsträngen der einzelnen Aktivkohlefilter.

Das v.g. Prüfkriterium entspricht dabei 50% des Emissionsgrenzwertes für die Stoffgruppe nach TA Luft Nr. 5.2.5 Klasse I, die insbesondere Toluol als in der Vergangenheit relevanten Parameter erfasst. Bei einem Prüfkriterium von 10 mg VOC/m<sup>3</sup> Reinluft wird auch der in 2016 auffällige Emissionsgrenzwert von C<sub>gesamt</sub> von 0,5 kg/h (als Konzentrationswert: ca. 104 mg C<sub>gesamt</sub>/m<sup>3</sup> bei einem Volumenstrom von 5.390 m<sup>3</sup>/h im Betriebszustand bzw. ca. 4.800 m<sup>3</sup> i.N.tr.) sicher unterschritten.

Benzol, Trichlorethen (TA Luft Nr. 5.2.7.1.1 Klasse III), mit einem sehr niedrigen Emissionsgrenzwert von 0,1 mg/m<sup>3</sup> (in Summe), sind bei den bisherigen dreijährigen Emissionsmessungen niemals in Erscheinung getreten und können daher für die betriebliche Überwachung der Abluftanlagen außer acht gelassen werden.

Ergeben die Messungen der vier einzelnen Reinluftstränge dann Messwerte  $\geq 20$  mg VOC/m<sup>3</sup>, wird die Aktivkohle in dem / den entsprechenden Filter(n) ausgetauscht. Der Messwert von  **$\geq 20$  mg VOC/m<sup>3</sup> in der Reinluft der einzelnen Aktivkohlefilter wird somit als Wechselkriterium** definiert.

Ist trotz Überschreitung des Prüfkriteriums kein Filterwechsel notwendig, obliegt es dem Betriebspersonal die Abluftmessungen am Kamin zu intensivieren, z.B. auf einen ein- oder zweiwöchigen Rhythmus.

Alle Messergebnisse werden dokumentiert und sind jederzeit auf der Anlage einsehbar.

### 8.2.3 Messtechnische Überwachung der Aktivkohleanlage der Stripp-Anlage

Wie in Kap. 8.2.2 beschrieben, wird die vorhandene Aktivkohleanlage der Stripp-Anlage in die betriebliche Überwachung integriert. Die bisherige Überprüfung des Reinluftstroms mittels Toluol-Teströhrchen entfällt zukünftig. Der Betrieb der Aktivkohleanlage wird stattdessen anhand der beschriebenen Prüf- und Wechselkriterien durchgeführt.

## 8.2.4 Zusammenfassung der Abluftsituation NEU

Strang	Herkunft	Ventilator	Absaugleistung*)	Abluftbehandlung	Aktivkohlemenge	Filterhöhe	Betriebsweise
1	Reaktoren und Behälter der CP-Halle	<u>Abluft:</u> Hürner RV20-G-140R	1.320 m <sup>3</sup> /h	Ablufttauchung, saure und alkalische Wäsche (vorhanden). Neue AK-Anlage, Kammer 1	1,50 m <sup>3</sup>	0,75 m	kontinuierlich
2	Annahme- und Behandlungsbecken B1A / B1B für organische Abfälle	<u>Abluft:</u> zu prüfen, evtl. neuer Ventilator <u>Zuluft:</u> entfällt	2.220 m <sup>3</sup> /h	Neue AK-Anlage, Kammer 3	2,25 m <sup>3</sup>	0,75 m	kontinuierlich
3	Vakuum-Trommelfilter in CP-Halle	<u>Abluft:</u> Vakuum-pumpe	590 m <sup>3</sup> /h	Neue AK-Anlage, Kammer 2	0,75 m <sup>3</sup>	0,75 m	kontinuierlich
4	Stripp-Anlage in CP-Halle	<u>Abluft:</u> Elektro HRD65/2	1.260 m <sup>3</sup> /h	Vorhandene AK-Anlage	2,00 m <sup>3</sup>	1,30 m	nach Bedarf
	<b>SUMME</b>		<b>5.390 m<sup>3</sup>/h</b>				

\*) Volumenströme im Betriebszustand, gerundet, angegeben als Bm<sup>3</sup>/h. Näherungsweise wird davon ausgegangen, dass sich die Volumenströme trotz der geplanten Anlagenänderungen nicht signifikant ändern werden.

Datum: 14. September 2017 / aktualisiert am: 20.04.2018

Unterschrift: 