

# 0159 N<sub>2</sub>O-Vernichtung bei der Schlammverbrennung der ARA Rhein AG

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Verifizierter Monitoring von 01.01.2021 bis 31.12.2021<sup>1</sup>

Monitoring-Zeitraum:

Verifizierungszyklus: 5. Verifizierung

Dokumentversion: Version 1.0

Datum: 25.03.2022

Verifizierungsstelle INFRAS AG, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

## Inhalt

Gesamtbeurteilung Monitoringbericht, Zusammenfassung und FAR .....	2
1 Angaben zur Verifizierung .....	5
1.1 Verwendete Unterlagen .....	5
1.2 Vorgehen bei der Verifizierung .....	5
1.3 Unabhängigkeitserklärung .....	6
1.4 Haftungsausschlusserklärung .....	7
2 Allgemeine Angaben zum Projekt/Programm .....	8
2.1 Projektorganisation .....	8
2.2 Projektinformation .....	8
2.3 Beurteilung Gesuchsunterlagen .....	8
3 Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Monitoringberichts .....	10
3.1 Angaben zum Projekt/Programm .....	10
3.2 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung .....	13
3.3 Umsetzung Monitoring .....	15
3.4 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen .....	21
3.5 Emissionsverminderungen und Wesentliche Änderungen .....	22
3.6 Abschliessende Beurteilung .....	25

## Anhang

A1 Liste der verwendeten Unterlagen

A2 Frageliste zur Verifizierung

<sup>1</sup> Aus betrieblichen Gründen gibt es stundenweise Abweichungen vom Kalenderjahr. Dies wird weiter unten im Detail erläutert.

## Gesamtbeurteilung Monitoringbericht, Zusammenfassung und FAR

Aus Sicht der Verifizierungsstelle können aus dem vorliegenden Projekt für die im Zeitraum 01.01.2021 bis 31.12.2021 erzielten Emissionsverminderungen Bescheinigungen gemäss der CO<sub>2</sub>-Verordnung ausgestellt werden. Die bescheinigungsfähigen Emissionsverminderungen pro Kalenderjahr sind in der nachstehenden Tabelle ausgewiesen. Wie in der Vorperiode war es nicht möglich, die Monitoringperiode exakt auf das Kalenderjahr abzugrenzen, sondern es gibt geringe Abweichungen (Beginn 04.01.2021 / 21:00, Ende 03.01.2022 / 08:00). Damit schliesst die aktuelle Monitoringperiode nicht nahtlos an die Vorgängerperiode an (Ende 04.01.2021 / 05:00:00), die Lücke ist aber zu Ungunsten des Gesuchstellers und damit konservativ.

Die Monitoringunterlagen sind korrekt, die notwendigen Dokumente sind vorhanden. Es gibt keine wesentlichen Änderungen, die eine erneute Validierung begründen würden. Es liegen die gleichen Abweichungen der Monitoringmethode im Vergleich zur Projektbeschreibung vor wie in der Vorperiode: a) der Fixparameterwert (ÖRE spez) wurde zur Behebung eines Berechnungsfehlers bereits in der Erstverifizierung angepasst und b) der spezifische Altölverbrauch wurde bei der Berechnung der Emissionsverminderung nicht auf die effektiven Verbrauchsdaten abgestützt, sondern identisch zur Referenz angenommen. Bei strikter Anwendung der Formel für die Berechnung der Emissionsverminderung gemäss Projektbeschreibung wäre eine zu hohe Emissionsverminderung ausgewiesen worden. Weiter wurde c) die Erfassungsgrundlage für den Altölverbrauch im Projektfall angepasst (Durchflussmessung anstelle Auswertung der Lieferpapiere). Gegenüber der Vorperiode gibt es keine methodischen Änderungen.

Im Rahmen der Verifizierung wurden 2 CR und 4 CAR erstellt. Diese und die 5 FARs aus der Verfügung zur Ausstellung von Bescheinigungen für die Monitoringperiode 2020 wurden alle erledigt.

Die alten FAR sind auch für die Folgeperiode relevant, zudem wurde ein neuer FAR (FAR 6) erstellt.

Die Verifizierungsstelle bestätigt hiermit, dass das folgende Projekt oder Programm mithilfe des Monitoringberichts, aller notwendigen zusätzlichen Dokumente gemäss Anhang A1 und der allfälligen Anlagenbesichtigung (*es handelt sich um eine Folgeverifizierung, deshalb wurde keine Anlagenbesichtigung durchgeführt*) gemäss den Vollzugs-Mitteilungen UV-1315<sup>2</sup> und UV-2001<sup>3</sup> des BAFU verifiziert wurde:

- 0159 N2O-Vernichtung bei der Schlammverbrennung der ARA Rhein AG

Die Evaluation des Projekts oder Programms hat folgende Emissionsverminderung ergeben:

	[t CO <sub>2</sub> eq]	Bemerkung
Insgesamt erzielte Emissionsverminderung	2021 <sup>4</sup> : 8'675	–
Davon Emissionsverminderungen die laut Abschnitt 3.2 besonders zu berücksichtigen sind	0	–
Emissionsverminderungen die von der Verifizierungsstelle zur Ausstellung empfohlen werden [t CO <sub>2</sub> eq]	2021: 8'675	–

<sup>2</sup> [www.bafu.admin.ch/uv-1315-d](http://www.bafu.admin.ch/uv-1315-d)

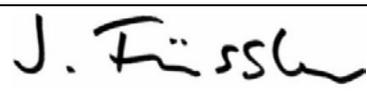
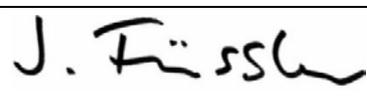
<sup>3</sup> [www.bafu.admin.ch/uv-2001-d](http://www.bafu.admin.ch/uv-2001-d)

<sup>4</sup> vgl. auch Fussnote 1

Für das nächste Monitoring empfiehlt die Verifizierungsstelle die folgenden Forward Action Request (FAR):

<p>FAR 1 (M21)</p>
<p>Offene Frage</p> <p>Sobald es wieder zu einer Anpassung des Emissionsziels der Verminderungsverpflichtung der ARA Rhein AG kommt, bei welcher die Mehremission aus Altöl durch das Kompensationsprojekt nicht zur Erreichung des Emissionsziels berücksichtigt wird, müssen diese Mehremissionen als Projektemissionen angerechnet werden.</p>
<p>FAR 2 (M21)</p>
<p>Offene Frage</p> <p>Mindestens zweimal pro Jahr sind für ca.12 h (4-6 h Umstellung und 4 h Messphase) die Bedingungen des Referenzszenarios wiederherzustellen (tiefere Temperatur im Nachbrenner, aber mit Betrieb der RTO-Anlage), um <math>D_{RE}</math> zu plausibilisieren. Falls der Durchschnitt der beiden neu gemessenen Werte für <math>D_{RE}</math> stärker als die «Genauigkeit der Messmethode» vom bisherigen Wert abweicht, muss mit Hilfe einer aussagekräftigen Messreihe ein neuer Wert von <math>D_{RE}</math> bestimmt werden.</p> <p>Allfällige Abweichungen der <math>O_2</math>-Verhältnisse in der Abluft der SVA vom in der Projektbeschreibung vom 7.10.2016 definierten Soll-Wert, sind in die Gesamtbetrachtung einzubeziehen. Das Vorgehen ist jeweils explizit vom Verifizierer zu prüfen. Diese Überprüfung von <math>D_{RE}</math> soll mit einem <math>O_2</math>-Sollwert von 4-5% durchgeführt werden (statt 6-8% gemäss Projektbeschreibung).</p>
<p>FAR 3 (M21)</p>
<p>Offene Frage</p> <p>Falls der spezifische Altölverbrauch im Projektfall in einer Monitoringperiode tiefer liegt als der spezifische Altölverbrauch im Referenzfall (<math>\ddot{O}_{RE\ spez.}</math>) muss die Formel gemäss Projektbeschreibung zur Berechnung der effektiven Projektemission <math>E_P</math> dahingehend angepasst werden, dass der Ölverbrauch im Projektfall mit dem spezifischen Ölverbrauch im Referenzfall unter Anwendung der Formel:</p> $\ddot{O}_P = \ddot{O}_{RE\ spez.} * M_{RE}$ <p>berechnet wird (siehe Monitoringbericht 2017, Version 3 vom 19.6.2018, Kapitel 4.4)</p>
<p>FAR 4 (M21)</p>
<p>Offene Frage</p> <p>Der spezifische Altölverbrauch in der Referenz (Parameter P4), <math>\ddot{O}_{RE\ spez.}</math> beträgt in Abweichung zur Projektbeschreibung 0.8218 t <math>CO_{2eq}</math> / t KS (siehe Verifizierungsbericht 2017, Version 1 vom 4.7.2018, Kapitel 3.1).</p>
<p>FAR 5 (M21)</p>
<p>Offene Frage</p> <p>Die Monitoringperiode kann aus technischen Gründen nicht exakt auf das Kalenderjahr (01.01./ 0:00 bis 31.12./24:00) abgegrenzt werden. Bei der nächsten Verifizierung ist auf Grundlage der Stundendaten sicherzustellen, dass keine Doppelzählungen mit der Vorperiode erfolgen. Die Handhabung ist im Monitoringbericht darzustellen.</p>

<p>FAR 6 (M21)</p> <p>Offene Frage</p> <p>In den Jahren 2021 und 2022 ist die Menge Fremdschlamm gegenüber der Referenzsituation deutlich angestiegen. Der Fremdschlamm könnte aus Anlagen stammen, die in ihrer eigenen Verbrennung tiefere spezifische N<sub>2</sub>O-Emissionen an N<sub>2</sub>O aufweisen als in der Referenz bei ARA Rhein. Damit könnte eine Verlagerung des Fremdschlammes zur ARA Rhein zu Leakage und möglicherweise zu einer Überschätzung der Emissionsreduktion führen. Deshalb soll in der erneuten Validierung (KP 1 endet am 16.1.2024) der Einfluss der Variabilität der Fremdschlammmenge im Zusammenhang mit potenzieller Leakage thematisiert werden. Die Zusammenhänge sollen in der überarbeiteten Projektbeschreibung für die zweite Kreditierungsperiode aufgezeigt und ggf. in der Monitoringmethode berücksichtigt werden. Der Monitoringbericht 2022 und alle zukünftigen Monitoringberichte sollen dazu Stellung nehmen, wie sich die Fremdschlammmenge entwickelt, welche Mengenanteile aus welchen Fremdanlagen in der ARA Rhein verbrannt wurden und ob diese Anlagen eine eigene Schlammverbrennung aufweisen.</p>
--

	Name, Telefon und E-Mail-Adresse	Ort und Datum:	Unterschriften
Fachexperte	Stefan Kessler, +41 44 205 95 10, <a href="mailto:stefan.kessler@infras.ch">stefan.kessler@infras.ch</a>	Zürich, 25. März 2022	
Qualitätsverantwortlicher	Jürg Füssler, +41 44 205 95 37, <a href="mailto:juerg.fuessler@infras.ch">juerg.fuessler@infras.ch</a>	Zürich, 25. März 2022	
Gesamtverantwortlicher	Jürg Füssler, +41 44 205 95 37, <a href="mailto:juerg.fuessler@infras.ch">juerg.fuessler@infras.ch</a>	Zürich, 25. März 2022	

# 1 Angaben zur Verifizierung

## 1.1 Verwendete Unterlagen

Version und Datum der Projekt-/Programmbeschreibung	7. Oktober 2016 / Version 10
Version und Datum des Validierungsberichts	10. Mai 2016 / Version 1.0
Version und Datum des Monitoringberichts	14. März 2022 / Version 2 (Monitoringbericht Version 2 vom 14.3.22.pdf)
Verfügung Eignungsentscheid: Datum	12. Dezember 2016
Ortsbegehung: Datum	Keine. Eine Ortsbegehung bringt keinen wesentlichen Erkenntnisgewinn. Eine Begehung wurde bei der Erstverifizierung durchgeführt. Alle wichtigen Parameter sind über Dokumente belegt, die für die Verifizierung lückenlos vorlagen.
Verwendete Liste der abgabebefreiten Unternehmen: Stand	31.1.2022

Weitere verwendete Unterlagen, auf denen die Verifizierung beruht, sind in Anhang A1 des Berichts aufgeführt.

## 1.2 Vorgehen bei der Verifizierung

### Ziel der Verifizierung

- Prüfen, ob die nachgewiesenen Emissionsverminderungen die Anforderungen von Art. 5 (bei Programmen auch 5a) CO<sub>2</sub>-Verordnung erfüllen
- Prüfung, ob Angaben zum tatsächlich umgesetzten Projekt vollständig und konsistent sind
- Prüfung der korrekten Erhebung und Darstellung aller relevanten Daten gemäss Monitoringkonzept
- Prüfung der während des Monitorings verwendeten Messeinrichtungen (Protokolle von Kalibrierung und Wartung)
- Prüfung, dass die verwendeten Technologien, Anlagen etc. dem Monitoringkonzept entsprechen
- Prüfung der Berechnung der tatsächlich erzielten Emissionsverminderung

### Beschreibung der gewählten Methoden

Die Verifizierung stützt sich auf die Prüfung der vom Projekt-/Programmeigner gelieferten Unterlagen (die verwendeten Unterlagen sind in Anhang A1 ersichtlich). Es wurden qualitative und quantitative Prüfungen durchgeführt und die Unterlagen wurden bezüglich Gesamtkonsistenz geprüft und im Prozess der Verifizierung wo nötig durch den Eigner überarbeitet und ergänzt. Dazu wurden vom Verifizierer diverse CR und CAR formuliert (vgl. Verifizierungscheckliste) und in Überarbeitungsschleifen abgearbeitet. Die bestehenden FAR wurden geprüft und soweit nötig wieder zuhanden der nächsten Verifizierung formuliert. In der nächsten Verifizierung erstmals zu prüfende zusätzliche Aspekte werden bei Bedarf als neue FAR erstellt.

### Beschreibung des Vorgehens / durchgeführte Schritte

Die Verifizierung wurden in folgenden Schritten durchgeführt:

- Zusendung aller Daten und Unterlagen inkl. Monitoringbericht und Dokumentation der relevanten Inputparameter durch Kontaktperson

- Sichtung der Daten, Vollständigkeitsprüfung
- Online-Sitzung am 7.3.2023 mit Teilnahme Herr Bühler (Wascom AG) und dem Verifizierer zur Besprechung des Datenexports der für die Emissionsreduktion massgeblichen Stundenwerte der Messparameter
- Finale Version Monitoringbericht als pdf an Verifizierer
- Checkliste und Monitoringbericht in finaler Version an Verifizierer
- Definitive Version Checkliste Verifizierung und Verifizierungsbericht an Gesuchsteller und Kontaktperson Monitoring.

### **Beschreibung des Vorgehens zur Qualitätssicherung**

Die von der Kontaktperson eingereichten Dokumente wurden von zwei Personen begutachtet (Stefan Kessler – Projektleitung, Jürg Füssler – Qualitätssicherung). Die an die Kontaktperson gerichteten Listen in Form der Checkliste mit CR/CAR/FAR sowie der Bericht wurden von der Prüfstelle erstellt und jeweils einer internen Qualitätssicherung unterzogen. Ferner wurden kritische und zentrale methodische Fragestellungen im Prüfteam intern diskutiert und die Qualitätsanforderungen an die Robustheit der Methodik und Detaillierung der Dokumentation festgelegt.

### **1.3 Unabhängigkeitserklärung**

Der vom BAFU zugelassene interne oder externe Fachexperte der Stelle übernimmt für das vom BAFU als Validierungs-/Verifizierungsstelle zugelassene Unternehmen (INFRAS) die Verifizierung dieses Projekts/Programms (0159 N2O-Vernichtung bei der Schlammverbrennung der ARA Rhein AG).

Das Unternehmen sowie der zugelassene Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche der Validierungs-/Verifizierungsstelle (VVS) bestätigen, dass sie – abgesehen von ihren Leistungen im Rahmen der Validierung/Verifizierung – von den betroffenen Organisationen (insbesondere vom Auftraggeber der Validierung/Verifizierung und den Betreibern der einzelnen Vorhaben, sofern es sich um ein Programm handelt) sowie deren Beratern unabhängig sind (vgl. VoMi VVS, Kap. 4.1).

Um ihre Unabhängigkeit zu gewährleisten, verpflichtet sich die VVS dazu:

- keine Projekte zu validieren oder Monitoringberichte zu verifizieren, an deren Entwicklung<sup>5</sup> sie beteiligt war;
- bei der Validierung oder Verifizierung eines Projekts keinen Fachexperten, Qualitätsverantwortlichen oder Gesamtverantwortlichen einzusetzen, der in irgendeiner Form an der Entwicklung desselben Projekts beteiligt war;
- keinen Fachexperten, Qualitätsverantwortlichen oder Gesamtverantwortlichen bei der Verifizierung einzusetzen, der in irgendeiner Form bereits an der Validierung des Projekts beteiligt gewesen ist;
- keine Validierungen und Verifizierungen für Auftraggeber durchzuführen, für die sie an der Entwicklung von Projekten oder Programmen beteiligt war. Diese Einschränkungen gelten nur für die Projekttypen, welche von diesen Beteiligungen betroffen sind<sup>6</sup>;

<sup>5</sup> Explizit, aber nicht abschliessend gelten die Erstellung von Gesuchsunterlagen sowie die Beratung von Erstellern von Gesuchsunterlagen als Beteiligung an der Entwicklung. Die Erstellung eines Monitoringberichts gilt ebenfalls als Entwicklung.

<sup>6</sup> Beispielsweise darf ein Unternehmen keine Validierung eines Projekts A des Projekttyps 1.1 für den Auftraggeber x durchführen, wenn es bereits das Projekt B des Projekttyps 1.1 für den Auftraggeber x entwickelt hat. Das Unternehmen dürfte hingegen ein Projekt C des Projekttyps 7.1 für den Auftraggeber x validieren.

- keine Projekte für Auftraggeber zu validieren oder zu verifizieren, für die sie eine Beratung oder ein Audit bei der Festlegung von Zielen im Bereich der CO<sub>2</sub>-Abgabebefreiung durchgeführt hat<sup>7</sup>;
- keine Projekte für Auftraggeber zu validieren oder zu verifizieren, für die sie eine Beratung im Rahmen der EnergieSchweiz-Plattform PEIK durchgeführt hat<sup>8</sup>;
- die betroffenen Organisationen im Rahmen der Validierung und Verifizierung nicht zu beraten, sondern eine unabhängige Prüfung der Unterlagen durchzuführen. Insbesondere dürfen die betroffenen Organisationen nicht derart beraten werden, dass die Menge an anrechenbaren Emissionsverminderungen systematisch maximiert wird.

Die VVS stellt sicher, dass auch der beauftragte Fachexperte, die Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche sowie die von ihm mandatierten externen Fachexperten die vorangehenden Anforderungen erfüllen.

Der Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche der Validierungs-/Verifizierungsstelle bestätigen mit ihrer Unterschrift, dass sie – abgesehen von ihren Leistungen im Rahmen der Validierung/Verifizierung – vom Auftraggeber der Validierung/Verifizierung und seinen Beratern unabhängig sind.

#### **1.4 Haftungsausschlusserklärung**

Die Informationen, die im Rahmen der Verifizierung von INFRAS verwendet wurden, stammen vom Auftraggeber oder aus Quellen, die INFRAS als zuverlässig einstuft. INFRAS kann jedoch in keiner Weise verantwortlich oder haftbar gemacht werden für die Genauigkeit, die Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität oder Angemessenheit der verwendeten Informationen und die von INFRAS auf dieser Basis erstellten Produkte, Berichte und Schlussfolgerungen. INFRAS lehnt jegliche Haftung ab für Fehler und deren direkte oder indirekte Folgen im Rahmen der bereit gestellten Informationen, den von INFRAS erstellten Produkten, den gezogenen Schlüssen und getätigten Empfehlungen.

---

<sup>7</sup> Dies betrifft Unternehmen, die mit oder ohne einen Vertrag mit der EnAW oder der act Beratungsleistungen bei der Festlegung von Zielen im nonEHS-Bereich erbringen.

<sup>8</sup> [https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/pe\\_k](https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/pe_k)

## 2 Allgemeine Angaben zum Projekt/Programm

### 2.1 Projektorganisation

Gesuchsteller	ARA Rhein AG Netzbodenstrasse 16, 4133 Pratteln
Kontakt	Herr Thomas Kahoun +41 61 815 25 10 Thomas.Kahoun@ararhein.ch

Hinweis: Die Kontaktperson bei ARA Rhein AG hat gegenüber der Vorperiode geändert.

### 2.2 Projektinformation

#### Kurze Beschreibung des Projekts/Programms

Reduktion der Lachgasemissionen aus der Schlammverbrennung durch die Erhöhung der Temperatur im Nachbrenner.

#### Projekttyp gemäss Projekt-/Programmbeschreibung

Vermeidung und Substitution von Lachgas (N<sub>2</sub>O).

#### Angewandte Technologie

Anhand einer Verfahrensänderung und Anpassung der Automation soll die Temperatur im Nachbrenner auf ein Niveau erhöht werden, bei dem die Lachgasemissionen ein Minimum erreichen. Ziel ist es, die Lachgasemissionen um 70% zu reduzieren anhand einer Temperaturerhöhung von 50 bis 100°C.

### 2.3 Beurteilung Gesuchsunterlagen

#### Formale Prüfung

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
2.3.1 (Teil von 1.1)	Das Gesuch basiert auf den für das Projekt/Programm relevanten Grundlagen (Rechtsgrundlagen, Mitteilung und ergänzende Dokumente).		X	
2.3.2	Das Deckblatt ist vollständig und korrekt ausgefüllt.		X	
2.3.3	Die formalen Angaben zu Projektnummer, Projekt-/Programmname und Monitoringperiode sind vollständig, korrekt und im gesamten Dokument konsistent angegeben (Deckblatt und formale Angaben).		X	
2.3.4	Die zeitlichen Angaben zum Projekt/Programm (Eignungsentscheid, Projekt-/Programmbeschreibung und Monitoringperiode) sind vollständig, korrekt und		X	

	im gesamten Dokument konsistent angegeben (Deckblatt und formale Angaben).			
2.3.5 (1.3 erweitert)	Der Gesuchsteller ist korrekt identifiziert und identisch mit dem Gesuchsteller, der die validierte Projekt-/Programmbeschreibung eingegeben hat, bzw. Änderungen zum Gesuchsteller sind nachvollziehbar und ausreichend begründet.		X	
2.3.6	Die Angaben zu allen Anpassungen gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung sind im Monitoringbericht (Kapitel 1.1 des Monitoringberichts) dokumentiert und nachvollziehbar beschrieben (Hinweis: Die inhaltliche Korrektheit der Anpassungen soll in den jeweiligen thematischen Blöcken geprüft werden).		X	
2.3.7 (2.7a)	FARs aus dem Eignungsentscheid oder letzten Verfügung zur Bescheinigung der erzielten Emissionsverminderungen sind in Kapitel 1.2 des Monitoringberichts vollständig aufgeführt (Hinweis: Die inhaltliche Korrektheit der FARs soll in den jeweiligen thematischen Blöcken geprüft werden).		X	

In der Verifizierung wurde geprüft, ob der Monitoringbericht den zum Verifizierungszeitpunkt gültigen Rechtsgrundlagen und Mitteilung entspricht. Dies ist erfüllt.

Die formalen Informationen sind im Bericht vollständig aufgeführt.

Der FAR 5 (M20) konnte erledigt werden, die korrekte Abgrenzung der Monitoringperiode ist nun über die im Anhang 8 aufgeführten Stundenwerte transparent nachvollziehbar. Eine Doppelzählung kann so zuverlässig ausgeschlossen werden. Allerdings war es mit vertretbarem Aufwand nicht möglich, eine stundenmässig exakte Abgrenzung auf das Kalenderjahr vorzunehmen. Damit konnte die Antwort auf CAR 1 M20 nicht wie geplant für M21 umgesetzt werden. Wie in M20 mit dem BAFU geklärt wurde (Email A. Gliesche vom 2.2.2021), ist der leicht vom Kalenderjahr abweichende Einbezug der Messdaten zulässig und darf als Monitoringperiode 1.1. – 31.12.2020 ausgewiesen werden. Der Grund für die Abweichungen sind betriebliche Einschränkungen, insbesondere weil der Schlammverbrauch jeweils nur wöchentlich erfasst wird (und der Jahreswechsel nicht immer Ende Woche stattfindet).

Es ergaben sich keine weiteren CRs, CARs, FARs zu formalen Aspekten. FAR 5 ist aber im Folgejahr wieder zu bearbeiten.

### 3 Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Monitoringberichts

#### 3.1 Angaben zum Projekt/Programm

##### Beschreibung und Umsetzung des Projekts/Programms

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.1	Die Beschreibung des effektiv umgesetzten Projekts/Programms ist verständlich und nachvollziehbar und es ist ersichtlich ob es sich um ein Projekt, Projektbündel oder Programm handelt.		X	
3.1.2 (Enthält 3.4.2a/b 3.4.3a/b)	Die Angaben zum Projekt/Programm (Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn, Beginn des Monitorings und weitere Angaben) entsprechen der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. dem letzten Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.1.3 (3.4.1)	Der Umsetzungsbeginn und Wirkungsbeginn sind anhand von Dokumenten belegt.		X	
3.1.4 (3.4.4a)	Das Monitoring wurde zeitgleich mit dem Wirkungsbeginn aufgenommen. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.1.5	Die Monitoringperiode wird durch eine oder mehrere Kreditierungsperioden vollständig überdeckt.		X	
	Programmspezifische Fragen	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.6	Alle neu aufgenommenen Vorhaben sind nicht vor der Anmeldung beim Programm umgesetzt worden. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		
3.1.7	Die Angaben zur Umsetzung der einzelnen, neu aufgenommenen Vorhaben sind beschrieben und mit entsprechenden Dokumenten belegt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		
3.1.8	Die Angaben zur Wirkungsdauer der Vorhaben sind vollständig. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		
3.1.9	Die während der betrachteten Monitoringperiode neu ins Programm aufgenommene Vorhaben erfüllen die Aufnahmekriterien vollumfänglich. Dies ist mit entsprechenden Belegen dokumentiert.	X		

Der Monitoringbericht erfüllt alle Anforderungen an die Beschreibung und Umsetzung des Projekts/Programms. Es wurden keine CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

### Standort und Systemgrenze

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.10	Der Standort des Projekts/Programms entspricht demjenigen der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. dem letzten Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.1.11 (4.1.1a/b)	Die Systemgrenzen haben sich gegenüber den in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht definierten Systemgrenzen nicht geändert. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
	Programmspezifische Fragen	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.12	Die Systemgrenzen der einzelnen, neu hinzugefügten Vorhaben entsprechen derjenigen der Projekt-/Programmbeschreibung, bzw. dem letzten Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		

Standort und Systemgrenzen sind unverändert und entsprechen der Projektbeschreibung. Es wurden keine CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

### Eingesetzte Technologie

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.13 (5.3.1a/b und 3.1.1a/b)	Die technische Beschreibung des umgesetzten Projekts/Programms entspricht derjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letztem Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen <sup>9</sup> .		X	

<sup>9</sup> Wesentliche Änderungen werden in Abschnitt 3.5 behandelt.

3.1.14 (3.1.2)	Die implementierte Technologie entspricht mindestens dem aktuellen Stand der Technik.		X	
-------------------	---	--	---	--

Die verwendete Technologie ist unverändert und identisch zur Projektbeschreibung. Sie entspricht weiterhin dem Stand der Technik. Es wurden keine CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

**Abschliessende Fragen zu Angaben zum Projekt/Programm (Abschnitt 3.1 Verifizierungsbericht)**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.15	Allfällige Anpassungen, die im Kapitel 1.1 des Monitoringberichts beschrieben sind und die Abschnitt 3.1. des Verifizierungsberichtes betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.		X	
3.1.16 (2.7b spezifisch für diesen Abschnitt)	Allfällige FARs aus dem Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht, die diesen Abschnitt betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.		X	

Die Angaben zum Projekt im Monitoringbericht wurden geprüft und erfüllen die oben aufgeführten Anforderungen. Die Anpassungen ggü. der Projektbeschreibung sind identisch zur vorgängigen Monitoringperiode. Es gibt keine FAR, die den Abschnitt 3.1. betreffen. Es wurden keine CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

### 3.2 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung

#### Finanzhilfen

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.1 (3.2.1)	Beantragte und zugesprochene Finanzhilfen für Finanzierung sowie „nicht rückzahlbaren Geldleistungen von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes“ bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist <sup>10</sup> , sind ausgewiesen (Beitragshöhe und Herkunft) und mit Dokumenten im Anhang A4 des Monitoringberichts belegt.	X		
3.2.2	Das Projekt/Programm erhält die kostenorientierte Einspeisevergütung KEV <sup>11</sup> .	X		
3.2.3 (3.2.2a/b)	Die Angaben zu erhaltenen Finanzhilfen (inkl. KEV) stimmen mit den Angaben zu Finanzhilfen in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht überein. Allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar beschrieben, begründet und angemessen.	X		

Das Projekt erhält keine Finanzhilfen und die Stromproduktion der ARA Rhein hat keine Schnittstelle zum Projekt, da dieses ausschliesslich die Lachgasverminderung im Abgasstrom der Klärschlammverbrennung betrifft. Deshalb sind die entsprechenden Punkte nicht relevant. Es wurden keine CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

#### Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.4	Das Projekt/Programm hat Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind. Die Unternehmen sind mit ihrer Adresse aufgelistet und idealerweise die damit verbundenen Emissionsverminderungen separat ausgewiesen.		X	FAR 1

- a) Die ARA Rhein hat eine Verminderungsverpflichtung mit Emissionsziel, wie dies auch in der Projektbeschreibung aufgeführt ist. Weitere Schnittstellen zu von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreiten

<sup>10</sup> Vgl. Vollzugs-Mitteilung UV-1315, Tabelle 4

<sup>11</sup> Vgl. <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/erneuerbare-energien/einspeiseverguetung.html>

Unternehmen gibt es nicht. Die letzte Anpassung des Emissionsziels der ARA Rhein AG ist per Verfügung vom 15.2.2021 erfolgt. Diese wurde bereits im Monitoring 2020 (Siehe Bericht zu M20 und M20 Anhang A6. Verfügung BAFU bez. CO<sub>2</sub>- Verminderungsverpflichtung vom 15.2.2021) und über FAR 1 thematisiert. Da der Minderverbrauch an Altöl im Projekt nicht berücksichtigt wird, ist auch gesichert ausgeschlossen, dass Doppelzählungen vorliegen.

Es wurden keine CRs, CARs oder neuen FARs zu diesem Themenbereich erstellt, FAR 1 ist aber im Folgejahr wieder zu bearbeiten.

### Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.5	Die Angaben zu den anderweitigen Doppelzählungen entsprechen derjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. dem letztem Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar beschrieben, begründet und angemessen.		X	
3.2.6	Die Massnahmen zur Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts werden entsprechend umgesetzt bzw. allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar beschrieben, begründet und angemessen.		X	
3.2.7	Die Massnahmen ermöglichen die effektive Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts.		X	FAR 1

Eine anderweitige Inwertsetzung des ökologischen Mehrwerts könnte nur über die Schnittstelle zur Verminderungsverpflichtung erfolgen. Der bestehende FAR 1 verlangt, dass bei einer allfälligen Anpassung des Emissionsziels die Mehremissionen aus Altöl berücksichtigt werden müssen. Im aktuellen Monitoringjahr erfolgte keine Anpassung des Emissionsziel.

FAR 1 bezieht sich auf eine Erhöhung des Altölverbrauchs infolge der Projektaktivität. Tatsächlich ergab sich seit Projektbeginn und auch im aktuellen Monitoringjahr ein Minderverbrauch an Altöl. Dies ist in Bezug auf FAR 1 unkritisch, da ein Minderverbrauch nicht zu einem Anstieg der Emissionen und damit zur Erhöhung des Emissionsziels führen kann.

Da der Minderverbrauch auch andere Gründe haben könnte als die direkte Projektaktivität und damit ein eindeutiger kausaler Zusammenhang zwischen reduziertem Altölverbrauch und einer Emissionsverminderung fehlt, wird der Minderverbrauch analog zu den früheren Monitoringperioden auch in der aktuellen Monitoringperiode nicht berücksichtigt. Dies ist konservativ und stellt sicher, dass eine Doppelzählung ausgeschlossen ist.

Es wurden keine CRs, CARs oder neuen FARs zu diesem Themenbereich erstellt, FAR 1 ist aber im Folgejahr wieder zu bearbeiten.

**Abschliessende Fragen zu Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten (Abschnitt 3.2 Verifizierungsbericht)**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.8	Allfällige Anpassungen, die im Kapitel 1.1 des Monitoringberichts beschrieben sind und die Abschnitt 3.2 Verifizierungsbericht betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.		X	
3.2.9 (2.7b spezifisch für diesen Abschnitt)	Allfällige FARs aus dem Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht, die diesen Abschnitt betreffen sind, nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.		X	

Der Monitoringbericht wurde betreffend Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten geprüft. Die Abgrenzung zur Verminderungsverpflichtung ist korrekt gehandhabt, Doppelzählungen können gesichert ausgeschlossen werden.

Alle CR, CAR und FAR zum Abschnitt konnten erledigt werden.

**3.3 Umsetzung Monitoring Nachweismethode und Datenerhebung**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.1 (2.1 2.2a/b/c)	Die angewandte Monitoringmethode entspricht der im Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.2 (Teil von 2.1)	Die Monitoringmethode ist nachvollziehbar beschrieben.		X	FAR 5

Die bestehenden Abweichungen zur Projektbeschreibung bestehen seit mehreren Monitoringperioden und sind angemessen, da sie zu einer genaueren Erfassung des Altölverbrauchs führen, bzw. Doppelzählungen vermeiden.

Aus erfassungstechnischen Gründen (nur Monatsdaten für Schlammengen verfügbar) bestehen einige Tage Abweichungen der Monitoringperiode vom Kalenderjahr. In der Verifizierung des Monitoring 2020 wurde mit dem BAFU (Email A. Gliesche vom 2.2.2021) abgeklärt, inwieweit diese Unschärfe in der Abgrenzung zulässig ist. In der Folge wurde FAR 5 (M20) erstellt. Die Antwort bestätigte, dass alles unter der Periode 1.1. – 31.12. des aktuellen Monitoringjahrs ausgewiesen werden darf. Doppelzählungen aufgrund der vom Kalenderjahr abweichenden Abgrenzung können gesichert ausgeschlossen werden, die Stundendaten schliessen zwar nicht nahtlos, aber ohne

Überlappung an das letztjährige Monitoring an. Die entstandene (geringe) Lücke zwischen Ende letzter und Beginn aktueller Monitoringperiode ist zu Ungunsten des Gesuchstellers. FAR 5 ist damit für die aktuelle Monitoringperiode erledigt.

Es wurden keine CRs, CARs oder neuen FARs zu diesem Themenbereich erstellt. FAR 5 ist auch in der nächsten Monitoringperiode wieder zu bearbeiten.

### Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.3 (Erweiterung von 2.3)	Die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen <sup>12</sup> entsprechen den Angaben im Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. dem letztem Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.4 (Erweiterung von 2.3)	Wenn es Änderungen in den Formeln gab: Die neuen Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen sind korrekt und ermöglichen eine möglichst genaue oder konservative Abschätzung der erzielten Emissionsverminderungen.	X		

Die Formeln sind unverändert. Es wurden keine CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

### Parameter und Datenerhebung

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)	Fixe Parameter	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.5 (Hat zu tun mit 4.2.1a)	Alle fixen Parameter (aus den Formeln zur Berechnung der Emissionsverminderungen) sind vollständig aufgeführt.		X	
3.3.6 (Hat zu tun mit 4.2.2)	Jeder fixe Parameter ist vollständig dokumentiert (Angaben zur Beschreibung, Wert, Einheit und Datenquelle sind ausgefüllt).		X	
3.3.7 (Hat zu tun mit 4.2.1b)	Die angegebenen Werte und Einheiten für jeden fixen Parameter entsprechen denjenigen der Projekt-/Programmbeschreibung. Allfällige Abweichungen sind begründet und angemessen (unter Beschreibung des Parameters).		X	

<sup>12</sup> Betrifft Projekt- und Referenzemissionen sowie Emissionsverminderungen. Dies gilt auch in den folgenden Punkten.

	Dynamische Parameter	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.8	Alle dynamischen Parameter (aus den Formeln zur Berechnung der Emissionsverminderungen) sind vollständig aufgeführt und belegt (Datenquelle/Beleg in Anhang A5)		X	CAR 1
3.3.9	Allfällige Eichungen / Kalibrierungen für jeden dynamischen Parameter sind weiterhin gültig (mit Beleg oder wenn zugelassen mit Plausibilisierung).		X	
3.3.10	Jeder neue oder geänderte (neu gegenüber Projekt-/Programmbeschreibung resp. letztem Monitoringbericht) dynamische Parameter ist vollständig dokumentiert und korrekt erhoben (Angaben zur Beschreibung, Wert, Einheit, Datenquelle, Erhebungsinstrument/Auswertungsinstrument, Beschreibung Messablauf, Kalibrierungsablauf, Genauigkeit der Messmethode, Messintervall und Verantwortliche Person sind ausgefüllt).	X		
3.3.11	Allfällige Abweichungen zum Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. dem letztem Monitoringbericht sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.12	Die Genauigkeit der Messmethode für jeden neuen dynamischen Parameter ist angemessen.	X		
	Plausibilisierung	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.13	Jeder Parameter, der zur Plausibilisierung von Messwerten verwendet wird, ist vollständig und dokumentiert (Angaben zur Beschreibung, Wert, Einheit und Datenquelle sind ausgefüllt).		X	
3.3.14	Die Plausibilisierungen sind korrekt und nachvollziehbar.		X	FAR 6
	Einflussfaktoren	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.15 (Ergänzung und Umformulierung 4.1.2a/b)	Alle gemäss Projekt-/Programmbeschreibung bzw. letztem Monitoringbericht zu prüfenden Einflussfaktoren sind aufgeführt und erklärt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.16 (Ergänzung und Umformulierung 4.1.2a/b)	Jeder Einflussfaktor ist ausreichend und nachvollziehbar beschrieben und belegt (Beleg oder Datenquelle).		X	CR2

Die fixen und dynamischen Parameter sind vollständig und korrekt aufgeführt. Es gibt keine Änderungen gegenüber der Vorperiode.

Die Kalibrierungskontrolle des zentralen Messgeräts für die N<sub>2</sub>O-Emissionen wurde vorgabengemäss umgesetzt und ist in *Anhang A5.1 Kalibrierungsprotokolle für N<sub>2</sub>O 2021.pptx* dokumentiert und

bestätigt, dass die Abweichungen im Toleranzbereich liegen. Die vorschriftsgemässe Überprüfung der Analysewaagen ist in *Anhang A5.3 Service und Kalibrierung TS-Messgerät 2021.pdf* dokumentiert.

Beim einzigen identifizierten Einflussfaktor Klärschlammzusammensetzung ist der Anteil der Industrieschlämme im Vergleich zum Vorjahr wieder nahe beim Wert gemäss Projektbeschreibung und ist damit unkritisch. Wie in den Vorjahren wird auf die – gemäss Methode grundsätzlich mögliche – Überprüfung und Anpassung des Werts von  $D_{RE}$  verzichtet, was zu tieferen ausgewiesenen Emissionsreduktionen führt (konservativ).

Mit CAR 1 wurde eine wertmässige Inkonsistenz im Bericht korrigiert. Mit CAR 2 wurden Fragen zum Einfluss der erhöhten Menge Fremdschlamm auf die erzielte Emissionsreduktion thematisiert.

Es wurde ein neuer FAR gestellt (FAR 6) weil die Menge an Fremdschlamm gegenüber der Zeit vor 2020 deutlich angestiegen ist. Der Einfluss eines solchen Anstiegs ist in der Monitoringmethode nicht thematisiert oder explizit im Monitoring berücksichtigt. Es gibt theoretisch eine Möglichkeit, dass die Verlagerung zwischen den Verbrennungsanlagen zu einer Überschätzung der Emissionsverminderung führen könnte. Dies sollte im nächsten Monitoring resp. in der Überarbeitung der Projektbeschreibung für die zweite Kreditierungsperiode thematisiert werden, was über den neuen FAR sichergestellt wird.

Es wurden keine CRs, CARs oder weitere FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

### Prozess- und Managementstruktur

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.17 (2.4a/b/c)	Die Prozess- und Managementstrukturen entsprechen denjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. den im letzten Monitoringbericht definierten Strukturen und sind korrekt beschrieben und umgesetzt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.18 (2.5a/b/c)	Die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung und -archivierung entsprechen den Angaben in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht und sind verständlich beschrieben. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.19 (2.6a/b/c)	Die Qualitätssicherung (Systeme und Prozeduren) entspricht den Angaben in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht und ist angemessen und korrekt umgesetzt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	

Die Prozess- und Managementstrukturen sowie Qualitätssicherungsprozesse sind identisch zur Vorperiode und entsprechen der Projektbeschreibung. Es wurden keine CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

### Programmstruktur

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.20	Die Programmstruktur entspricht den Angaben in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung), bzw. dem letzten Monitoringbericht und ist angemessen und korrekt umgesetzt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		
3.3.21	Die Prozesse für die neuen Vorhaben entsprechen den Angaben in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung), bzw. dem letzten Monitoringbericht. Diese sind angemessen und korrekt umgesetzt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		
3.3.22	Die tatsächliche Umsetzung der Vorhaben des Programms wurde geprüft und bestätigt.	X		

Es handelt sich um ein Einzelprojekt, der Abschnitt ist nicht relevant.

### Ergebnisse des Monitorings und der Messdaten

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.23	Die Ergebnisse des Monitorings sind vollständig und nachvollziehbar dargestellt (Excel o.ä.).		X	
3.3.24	Die tatsächlich umgesetzten Monitoringsysteme und -prozeduren stimmen mit den Angaben im Monitoringkonzept überein.		X	
	Programmspezifische Fragen	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.25	Die in der entsprechenden Monitoringperiode im Programm enthaltenen Vorhaben sind vollständig und nachvollziehbar dokumentiert.	X		
3.3.26	Die Messdaten für die im Programm enthaltenen Vorhaben sind vollständig und nachvollziehbar aufgeführt und dokumentiert.	X		
3.3.27	Die Wirkungsdauer der im Monitoring enthaltenen Vorhaben ist noch nicht abgelaufen.	X		

Die Ergebnisse des Monitorings sind nachvollziehbar und korrekt dargestellt. Da seit dem Monitoring 2019 die Auswertung auf Grundlage der Stundendaten erfolgt, konnte der Verifizierer alle ergebnisrelevanten Parameter bis zu den Primärdaten rückverfolgen und mit diesen überprüfen. Am 8.3.2022 eine Online-Besprechung mit Herr Bühler (Wascom AG) und dem Verifizierer statt. Dabei wurden dem Verifizierer auch die Originaldateien der ARA Rhein zu den Stundendaten zugestellt. Die Übereinstimmung mit den im Monitoringbericht aufgeführten und für die Emissionsreduktion massgeblichen Summenwerten konnte damit bestätigt werden.

Es wurden keine weiteren CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

### Abschliessende Fragen zu Umsetzung Monitoring (Abschnitt 3.3 Verifizierungsbericht)

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.28	Allfällige Anpassungen, die im Kapitel 1.1 des Monitoringberichts beschrieben sind und die Abschnitt 3.3 des Verifizierungsberichtes betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.		X	
3.3.29	Die Angaben im Monitoringbericht und den unterstützenden Dokumenten entsprechen den Vorgaben der CO <sub>2</sub> -Verordnung.		X	
3.3.30 (2.7b spezifisch für diesen Abschnitt)	Allfällige FARs aus dem Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht, die diesen Abschnitt betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.		X	

Der Monitoringbericht wurde auf Einhaltung der Vorgaben der CO<sub>2</sub>-Verordnung geprüft. Diese sind eingehalten.

Folgende bestehende FAR zum Themenbereich sind erledigt:

- FAR 2 zur Plausibilisierung der Referenzwerte: Die geforderte, minimal zweimalige Überprüfung des Parameters D<sub>RE</sub> wurde erfüllt. Die Überprüfung wurde in diesem Jahr im Hinblick auf ein ähnlich gelagertes Kompensationsprojekt, das zurzeit für einen anderen Standort entwickelt wird, sogar viermal durchgeführt, um eine breitere Evidenzbasis zu gewinnen. Die Ergebnisse der Überprüfung sind korrekt einbezogen.
- FAR 3 (Einbezug Heizölverbrauch) und FAR 4 (Neuer Parameterwert Ö<sub>RE spez.</sub>): Die entsprechenden Vorgaben sind korrekt berücksichtigt.

Es wurden keine CRs, CARs oder neuen FARs zu diesem Themenbereich erstellt, die aufgeführten FAR sind aber im Folgejahr wieder zu bearbeiten.

### 3.4 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.4.1	Die Berechnungen der erzielten Emissionsverminderungen sind nachvollziehbar dokumentiert (im Anhang A6 des Monitoringberichts).		X	
3.4.2 (4.2.10a, 4.2.12, 4.3.6, 4.3.8 und 4.4.1)	Die Berechnungen der erzielten Emissionsverminderungen sind korrekt umgesetzt und entsprechen den Vorgaben der massgebenden Rahmenbedingungen (Mitteilung UV-1315, verbindliche Standardmethoden der CO <sub>2</sub> -Verordnung).		X	
3.4.3 (4.4.2)	Die Wirkungsaufteilung aufgrund des Bezugs von nichtrückzahlbaren Geldleistungen (→ vgl. Abschnitt 3.2) ist korrekt berechnet und in Anhang A6 des Monitoringberichts belegt.	X		
3.4.4	Die erzielten und anrechenbaren Emissionsverminderungen sind korrekt und pro Kalenderjahr angegeben.		X	
3.4.5	Die Emissionsverminderungen, welche auf von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreite Unternehmen zurückzuführen sind, sind separat ausgewiesen. Dies inklusive der ursprünglichen Messgrösse (meist Wärmemenge in MWh).	X		
	Programmspezifische Fragen	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.4.6	Die Berechnungen der erzielten Emissionsverminderungen sind pro Vorhaben aufgeschlüsselt.	X		
3.4.7	Die Berechnungen der Emissionsverminderungen der Vorhaben sind korrekt.	X		

Die Berechnungen der erzielten Emissionsverminderungen sind korrekt und nachvollziehbar. Dies wurde durch den Verifizierer durch Abgleich mit den gelieferten Primärdaten plausibilisiert.

Wie in Fussnote 1 (Seite 1) aufgeführt, wurden – in Absprache mit dem BAFU (Email A. Gliesche vom 2.2.2021) – die gesamten Emissionsreduktionen auf das Jahr 2020 bezogen, obwohl wenige Stunden das Jahr 2022 betreffen<sup>13</sup>. Die auf das Jahr 2022 entfallenden Emissionsreduktionen sind sehr klein.

Die ARA Rhein ist zwar im Rahmen einer CO<sub>2</sub>-Verminderungsverpflichtung von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit, die Verpflichtung bezieht sich aber nicht auf Lachgas, das die Basis für das vorliegende Projekt bildet. Deshalb werden die erzielten Emissionsverminderungen nicht als «auf von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreite Unternehmen zurückzuführen» ausgewiesen.

<sup>13</sup> Die Monitoringperiode 2020 erfasste bereits einzelne Stundenwerte des Jahres 2021. Das Monitoring 2021 berücksichtigt dies. Der Beginn schliesst zwar nicht ganz nahtlos an, dies ist aber zu Ungunsten des Gesuchstellers. Eine Doppelzählung ist ausgeschlossen.

Es wurden keine weiteren CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

**Abschliessende Fragen zu ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen (Abschnitt 3.4 Verifizierungsbericht)**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.4.8	Allfällige Anpassungen, die im Kapitel 1.1 des Monitoringberichts beschrieben sind und die Abschnitt 3.4 des Verifizierungsberichtes betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		
3.4.9 (2.7b spezifisch für diesen Abschnitt)	Allfällige FARs aus dem Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht, die diesen Abschnitt betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		

Die obigen Punkte sind nicht relevant, da die im Monitoringbericht, Kapitel 1.1 beschriebenen Anpassungen den Themenbereich nicht betreffen und es dazu auch keine bestehenden FAR gab.

Es wurden keine weiteren CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

**3.5 Emissionsverminderungen und Wesentliche Änderungen**  
**Emissionsverminderungen**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.5.1	Die Angaben zu den bisher erzielten Emissionsverminderungen und ex-ante erwarteten Emissionsverminderungen sind pro Kalenderjahr ausgewiesen.		X	
3.5.2 (5.2.1a/b)	Die tatsächlich erzielten Emissionsverminderungen entsprechen den gemäss Projekt-/Programmbeschreibung erwarteten Emissionsverminderungen. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet.		X	CAR 2
3.5.3 (5.2.1c)	Abweichungen der erzielten Emissionsverminderungen gegenüber den in der Projekt-/Programmbeschreibung festgelegten Werten sind kleiner als 20%. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet.		X	CAR 2

3.5.4 (Umformulierung von 5.2.1d)	Es liegt keine wesentliche Abweichung zwischen ex-ante geschätzten und ex-post quantifizierten Emissionsverminderungen vor.		X	CAR 2
3.5.5	Aus Sicht des Verifizierers ist keine erneute Validierung wegen wesentlichen Änderungen hinsichtlich Emissionsverminderungen notwendig.		X	

CAR 2 fordert eine Korrektur und Begründung zu den festgestellten Abweichungen ein. Die Abweichungen zur ex-ante-Schätzung sind mit +27% höher als in den Vorjahren. Dies kann v.a. auch mit der gestiegenen Effizienz der N2O-Reduktion erklärt werden. Angesichts der variablen Entwicklung mehrerer relevanter Parameter ist die Abweichung nach Einschätzung des Verifizierers unkritisch und es besteht kein Anlass für eine erneute Validierung.

Es wurden keine weiteren CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

### Wirtschaftlichkeitsanalyse, eingesetzte Technologie, sonstige Änderungen

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.5.6	Der Gesuchsteller bestätigt, dass keine wesentliche Änderung vorliegt und die Verifizierungsstelle hat keinen Anlass dies anzuzweifeln.		X	
3.5.7 (Umformulierung von 5.1.1a/b)	Nur wenn 3.5.6 nicht zutrifft: Die Wirtschaftlichkeitsanalyse beruht auf tatsächlichen und belegten Kosten und Erlösen. Allfällige Abweichungen zu den Annahmen in der Projekt-/Programmbeschreibung sind nachvollziehbar begründet.	X		
3.5.8 (Umformulierung von 5.1.1c)	Nur wenn 3.5.6 nicht zutrifft: Abweichungen der tatsächlichen Kosten und Erlöse gegenüber den in der Projekt-/Programmbeschreibung festgelegten Werten sind kleiner als 20%. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet.	X		
3.5.9 (Umformulierung von 5.1.1d)	Nur wenn 3.5.6 nicht zutrifft: Es liegt keine wesentliche Abweichung hinsichtlich Wirtschaftlichkeitsanalyse vor.	X		
3.5.10	Aus Sicht des Verifizierers ist keine erneute Validierung wegen wesentlichen Änderungen hinsichtlich Wirtschaftlichkeitsanalyse notwendig.		X	

3.5.11 (Umformulierung von 5.3.1a/b)	Nur bei Erstverifizierung, oder wenn 3.5.6 nicht zutrifft: Die eingesetzte Technologie entspricht derjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. dem letztem Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar beschrieben, begründet und angemessen.	X		
3.5.12	Nur bei Erstverifizierung, oder wenn 3.5.6 nicht zutrifft: Es liegt keine wesentliche Änderung hinsichtlich der eingesetzten Technologie vor.	X		
3.5.13	Aus Sicht des Verifizierers ist eine erneute Validierung wegen wesentlichen Änderungen hinsichtlich eingesetzter Technologie nicht notwendig.		X	
3.5.14	Es liegen keine sonstigen Änderungen vor, die möglicherweise eine erneute Validierung bedürften (z.B. bei Programmen Änderung der Aufnahmekriterien).		X	
3.5.15	Aus Sicht des Verifizierers ist eine erneute Validierung wegen sonstiger wesentlichen Änderungen nicht notwendig.		X	

Es liegen keine Gründe für eine erneute Validierung vor. Die Wirtschaftlichkeit ist gegenüber den früheren Beurteilungen unverändert, insbesondere auch weil für das Projekt abgesehen vom Erlös aus Bescheinigungen keine weiteren Erlöse relevant sind. Auch die Kostenseite ist gegenüber der Projektbeschreibung unverändert.

Es wurden keine CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

#### Abschliessende Fragen zu Wesentliche Änderungen (Abschnitt 3.5 Verifizierungsbericht)

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)	Abschlussfragen	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.5.16	Allfällige Anpassungen, die im Kapitel 1.1 des Monitoringberichts beschrieben sind und die Abschnitt 3.5 des Verifizierungsberichtes betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		
3.5.17 (2.7b spezifisch für diesen Abschnitt)	Allfällige FARs aus dem Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht, die diesen Abschnitt betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		

Die obigen Punkte sind nicht relevant, da die im Monitoringbericht, Kapitel 1.1 beschriebenen Anpassungen den Themenbereich nicht betreffen und es dazu auch keine bestehenden FAR gab.

Es wurden keine weiteren CRs, CARs, FARs zu diesem Themenbereich erstellt.

### 3.6 Abschliessende Beurteilung

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.6.1	Allfällige Angaben im Kapitel «Sonstiges» des Monitoringberichtes sind vollständig ausgefüllt. Aufgrund der Angaben besteht kein Handlungsbedarf in der bestehenden Monitoringperiode.		X	
3.6.2	Alle Anhänge sind vollständig aufgeführt und entsprechend dokumentiert. Alle Referenzen im Bericht sind überprüfbar, korrekt und eindeutig zugeordnet.		X	
3.6.3	Der Monitoringbericht und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent.		X	CAR 4 CR 1
3.6.4	Alle zu klärenden Punkte (FAR) aus der Verfügung zum Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht sind klar aufgelistet und gelöst.		X	CAR 3
3.6.5	Alle Änderungen sind nachvollziehbar und konsistent dokumentiert.		X	
3.6.6	Die Angaben des Projekts/Programms entsprechen den Vorgaben der CO <sub>2</sub> -Verordnung und den Empfehlungen der Vollzugs-Mitteilungen UV-1315 und UV-2001.		X	

Mit CAR 3 wurden Abweichungen im Text der FAR zur Verfügung für die Ausstellung von Bescheinigungen der Vorgängerperiode korrigiert.

Mit CAR 4 wurden Vorschläge für rein textliche Verbesserungen umgesetzt, die nicht in einzelnen CAR erfasst werden konnten. Die mit den textlichen Verbesserungen einhergehenden Änderungen sind allesamt ohne methodische Relevanz oder Einfluss auf die ausgewiesene Emissionsreduktion. Sie dienen lediglich der besseren Lesbarkeit, der sprachlichen Korrektheit bzw. eliminieren Redundanzen im Text.

Es wurden alle CR und CAR erledigt und kein zusätzlicher FAR erstellt. Alle bestehenden FAR konnten erledigt werden für die aktuelle Monitoringperiode. Es gab keine kritischen oder ungelösten Punkte im Rahmen dieser Verifizierung. Die Dokumente sind vollständig und konsistent. Die Vorgaben der CO<sub>2</sub>-Verordnung und die Empfehlungen der Vollzugs-Mitteilungen UV-1315 und UV-2001 sind eingehalten. Nach Einschätzung des Verifizierers können im Umfang der ausgewiesenen Emissionsreduktionen Bescheinigungen ausgestellt werden.

## A1 Liste der verwendeten Unterlagen

- Monitoringbericht (Datum und Version gemäss Angaben in Tabelle im Abschnitt 1.1)
- Projektbeschreibung, Version 10 vom 7.10.2016  
(161007-Projektbeschreibung - Version 10.docx)
- Validierungsbericht, Version 1.0 vom 10.5.2016  
(2016-05-10\_Validierungsbericht\_ARA Rhein, Version 1.0.pdf)
- Verfügung Eignungsentscheid vom 12.12.2016  
(161215-0159 Verfügung\_Eignungsentscheid\_sig.pdf)
- Verfügung BAFU zur Ausstellung von Bescheinigungen für die Monitoringperiode 2020 vom 11.05.2021  
(Verfügung Ausstellung Bescheinigungen-0159\_MP2020\_VF\_signiert.pdf)
- Email Aric Gliesche vom 11.2.2021 aus Monitoring 2020 zur Thematik der zeitlichen Abgrenzung der Monitoringperiode  
(AW Frage zu Verifizierungsbericht 0159 ARA Rhein .msg)
- Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland. Ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO2-Verordnung. Stand Januar 2015 (Zum Zeitpunkt der Gesuchstellung gültige Version)
- Validierung und Verifizierung von Projekten und Programmen zur Emissionsverminderung im Inland. Ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO2-Verordnung. 2. Ausgabe, Januar 2021

## A2 Frageliste zur Verifizierung

### Clarification Request (CR)

CR 1		Erledigt	JA
3.6.3	Der Monitoringbericht und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent.		
<p>Frage (09.03.2022)</p> <p><i>Nur als Anregung gedacht:</i></p> <p><i>Der Verifizierer schlägt vor, dass spätestens im Folgejahr (ggf. auch bereits für MP 21) im Anhang 6 auch die Ergebnisformeln programmiert werden, damit die Ergebnisse mitberechnet werden. Dies möglichst in gleicher Abfolge wie im Abschnitt 5.1 Monitoringbericht. Damit kann die Konsistenz der Angaben im Bericht mit den Excel-Berechnungsgrundlagen einfacher sichergestellt und überprüft werden. In der Vergangenheit sind immer wieder kleine Inkonsistenzen aufgetreten, vgl. z.B. auch CAR 1.</i></p>			
<p>Antwort Gesuchsteller (14.3.21)</p> <p>Ab M 22 ist so weit wie möglich vorgesehen, im Anhang A6 bei der Zusammenstellung der Emissionsminderungen die Ergebnisformeln einzufügen.</p>			
<p>Fazit Verifizierer</p> <p><i>Nur Anregung. Der CR ist erledigt.</i></p>			

CR 2		Erledigt	JA
3.3.16	Jeder Einflussfaktor ist ausreichend und nachvollziehbar beschrieben und belegt (Beleg oder Datenquelle).		
<p>Frage (23.03.2022)</p> <p>In der Projektbeschreibung ist bei den Einflussfaktoren aufgeführt, dass «...die Klärschlammzusammensetzung (kommunaler vs. industrieller KS) einen Einfluss auf die Lachgasemissionen hat...» und wie damit umzugehen ist. Dies bezieht sich aber nicht direkt auf die Menge Fremdschlamm. Diese ist seit Projektbeginn kontinuierlich und im Jahr 2020 sprunghaft angestiegen. 2021 liegt sie auf einem ähnlich hohen Niveau wie 2020 und damit deutlich über dem Niveau zu Beginn der Projektumsetzung.</p> <p>Der Validierer hat keine Kenntnis, aus welchen Anlagen der Fremdschlamm stammt und in welchen Anlagen die Entsorgung des Fremdschlammes vor der Umlagerung in die ARA Rhein erfolgte. Falls der Fremdschlamm früher in einer Anlage entsorgt wurde, die tiefere spezifische N<sub>2</sub>O-Emissionen aufwies als im Referenzfall für die ARA Rhein (z.B. auf dem Niveau des Projektfalls der ARA Rhein), dann würde die Emissionsverminderung bei der ARA Rhein überschätzt.</p> <p>Bitte liefern Sie Informationen, die den Sachverhalt plausibel aufzeigen.</p>			
<p>Antwort Gesuchsteller (24.3.22)</p> <p>Der Klärschlamm aus der Reinigung des Industrieabwassers in der ARA Rhein AG (Eigenschlamm) ist vor allem 2020 relativ stark zurückgegangen (-10%). Zudem ist die Gesamtmenge verbrannten Klärschlammes um ca. 10 % gestiegen. Der Rückgang von eigenem Klärschlamm ist mit der Annahme von Klärschlamm aus diversen Kläranlagen aus der näheren Umgebung (ausser Genf) kompensiert worden.</p> <p>Bei Störungen oder bei fehlender Verbrennungskapazität wird Klärschlamm aus der benachbarten ARA ProRhen AG, Basel temporär angenommen oder abgegeben (Nachbarschaftshilfe).</p>			

Die ARA ProRhenno hat weitgehend baugleiche Verbrennungsöfen und emittiert im Referenzfall ähnlich hohe spezifische N<sub>2</sub>O- Emissionen. Zur Zeit ist bei ProRhenno ein vergleichbares Kompensationsprojekt eingereicht worden. Geplanter Wirkungsbeginn ist der 1.4.22.

Fremdschlammlieferanten (>200 t/ TS pro Jahr) seit mindestens 5 Jahren neben temporärer Übernahme von Klärschlamm aus der benachbarten ARA ProRhenno AG.

ARA Rheinfelden	AG
ARA Möhlin	AG
ARA Kaisten	AG
ARA DSM Sisseln	AG
Firmenich	GE

In den letzten Jahren hinzugekommen sind:

ARA Aarau	AG
ARA Olten/Winznau	SO
ARA Genf	GE
ARA Soyhières	JU

Wo genau diese neuen Mengen Klärschlamm vorher verbrannt resp. entsorgt wurden lässt sich nur schwer eruieren.

Wir schlagen vor, für den Zeitpunkt der Neuvalidierung des Projekts bei ARA Rhein AG (6.2.24) die Thematik der Beeinflussung der Referenz beim Fremdschlamm detaillierter aufzuzeigen, resp. zu berücksichtigen.

#### Fazit Verifizierer

In der Projektbeschreibung findet sich der Hinweis, dass «...die ARA Rhein als Geschäftsziel mehr Fremdschlamm verbrennen möchte ...». Der Anstieg der Fremdschlammmenge ist also erwartungsgemäss. Der Einflussfaktoren «Schlammzusammensetzung» ist auch in der Projektbeschreibung mit konkreten Handlungsanweisungen aufgeführt. Die in der Methode vorgesehene, im aktuellen Monitoringjahr viermalig durchgeführte empirische Überprüfung des Parameters D<sub>RE</sub> zeigt, dass sich die Referenz- und Projektsituation hinsichtlich der spezifischen N<sub>2</sub>O- Emissionen durch den erhöhten Fremdschlammanteil nicht wesentlich geändert hat. Hingegen thematisiert die Methodik nicht, wie sich die Annahme von Fremdschlamm auf Leakage auswirken könnte. Nach einer ersten Einschätzung dürfte dies v.a. relevant sein, wenn die Fremdschlamm anliefernde Anlage über eine eigene Schlammverbrennung verfügt, die tiefere spezifische N<sub>2</sub>O Emissionen aufweist, als die ARA Rhein.

Der Verifizierer hat mit den oben aufgeführten Informationen zur Herkunft der Schlämme eine vertiefende Recherche angestellt. Dies mit dem Ziel zu identifizieren, ob die anliefernden Anlagen über eigene Schlammverbrennungsanlagen verfügen. Eine abschliessende Übersicht war nicht möglich. Es wurden aber Hinweise gefunden, dass zumindest ein Teil der Fremdanlagen (z.B. Rheinfelden, Kaisten) keine eigene Verbrennung betreiben. Die Schlämme dieser Anlagen werden immer an eine externe Verbrennung geliefert und es gibt keine fixe «Referenz». Je nach Kapazitäts- und Preissituation im Markt kann die Wahl der Abnehmer ändern. Diese hohe Komplexität spiegelt sich auch in der die Tatsache, dass die ARA Rhein in der Jahresbilanz von ProRhenno Schlämme annimmt und abgibt. Eine abschliessende Klärung im Rahmen der Validierung wäre aufwändig und würde nach Einschätzung des Validierers den Rahmen sprengen. Die Thematik sollte aber in der zeitnah anstehenden erneuten Validierung aufgenommen werden. Zudem sollten in den kommenden Monitoringberichten zusätzliche Informationen zum Thema Fremdschlamm geliefert werden. Dazu wird FAR 6 (M21) eröffnet. CR 2 ist erledigt.

**Corrective Action Request (CAR)**

CAR 1		Erledigt	JA
3.3.8	Alle dynamischen Parameter (aus den Formeln zur Berechnung der Emissionsverminderungen) sind vollständig aufgeführt und belegt (Datenquelle/Beleg in Anhang A5)		
Frage (09.03.2022) Im Abschnitt 5.1. unterhalb der Grafik zur Wochenauswertung ist beim Parameter $M_P$ ein Wert angegeben, der nicht konsistent ist mit Anhang 6 und der weiter oben stehenden Formel.			
Antwort Gesuchsteller (14.3.21) Der Wert für $M_P$ bei Abschnitt 5.1 wurde korrigiert.			
Fazit Verifizierer Der Wert ist korrigiert und nun korrekt. Der CAR ist erledigt.			

CAR 2		Erledigt	JA
3.5.2 (5.2.1a/b)	Die tatsächlich erzielten Emissionsverminderungen entsprechen den gemäss Projekt-/Programmbeschreibung erwarteten Emissionsverminderungen. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet.		
3.5.3 (5.2.1c)	Abweichungen der erzielten Emissionsverminderungen gegenüber den in der Projekt-/Programmbeschreibung festgelegten Werten sind kleiner als 20%. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet.		
3.5.4 (Umformulierung von 5.2.1d)	Es liegt keine wesentliche Abweichung zwischen ex-ante geschätzten und ex-post quantifizierten Emissionsverminderungen vor.		
Frage (09.03.2022) a) In der Tabelle mit dem ex-ante / ex-post-Vergleich stimmt beim Jahr 2021 die Wertangabe zur Abweichung nicht (gemäss Berechnung Verifizierer +27%). Bitte prüfen und ggf. anpassen. b) Es fehlt eine Begründung für die beobachtete Abweichung. Diese ist zu ergänzen.			
Antwort Gesuchsteller (14.3.22) Die Abweichung beträgt 27 % (von unten gerechnet). Die Begründung für die Abweichung wurde in der Tabelle nachgetragen.			
Fazit Verifizierer Der Wert wurde korrigiert und eine Begründung ergänzt. Die Ausführungen sind plausibel. Der höhere Wert der Emissionsreduktion im Vergleich zu den Vorjahren ist damit nachvollziehbar. Der CAR ist erledigt.			

CAR 3		Erledigt	JA
3.6.4	Alle zu klärenden Punkte (FAR) aus der Verfügung zum Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht sind klar aufgelistet und gelöst.		
Frage (09.03.2022) Beim FAR 3 (M20) weicht der Text im Detail von der letzten Verfügung zur Ausstellung von Bescheinigungen ab. Es soll immer der exakt identische Text aufgeführt werden.			

<p>Antwort Gesuchsteller (14.3.22)</p> <p>Der Text wurde im Detail von der letzten Verfügung zur Ausstellung von Bescheinigungen übernommen.</p>
<p>Fazit Verifizierer</p> <p>Der Text ist nun konsistent mit der Verfügung.</p> <p>Der CAR ist erledigt.</p>

CAR 4	Erledigt	JA
3.6.3	Der Monitoringbericht und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent.	
<p>Frage (4.2.2022)</p> <p>Dem Gesuchsteller wird eine kommentierte Version des Monitoringberichts zugestellt. Diese enthält diverse Vorschläge im Überarbeitungsmodus für rein textliche Verbesserungen, die nicht in einzelnen CAR erfasst werden können. Diese sind allesamt ohne methodische Relevanz oder Einfluss auf die ausgewiesene Emissionsreduktion. Sie dienen lediglich der besseren Lesbarkeit, der sprachlichen Korrektheit bzw. enthalten Hinweise auf Redundanzen im Text.</p> <p>Die Vorschläge sind durch den Gesuchsteller zu prüfen und ggf. zu übernehmen.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (14.3.22)</p> <p>Die Vorschläge für die textlichen Überarbeitungen wurde im Monitoringbericht, Version 2 vom 14.3.21 übernommen (Änderungen gelb markiert).</p>		
<p>Fazit Verifizierer</p> <p>Die Vorschläge für textliche Detailanpassungen wurden übernommen, soweit sinnvoll. Der CAR ist erledigt.</p>		

**Forward Action Request (FAR) die im verifizierten Monitoringbericht berücksichtigt werden mussten und deren Umsetzung**

FAR 1 (M20)	Erledigt	JA
<p>Offene Frage</p> <p>Sobald es wieder zu einer Anpassung des Emissionsziels der Verminderungsverpflichtung der ARA Rhein AG kommt, bei welcher die Mehremission aus Altöl durch das Kompensationsprojekt nicht zur Erreichung des Emissionsziels berücksichtigt wird, müssen diese Mehremissionen als Projektemissionen angerechnet werden.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (14.2.22)</p> <p>Im Falle einer Reduktion des Altölverbrauchs müsste die Zielvereinbarung angepasst und somit sichergestellt werden, dass keine Doppelzählung stattfindet.</p> <p>Entgegen den Erwartungen war der spezifische Altölverbrauch (t Altöl / t Klärschlamm TS) auch in der Monitoringperiode 2021 im Vergleich zur Referenzperiode 2016 (KW 5 – KW 35) kleiner.</p> <p><math>\ddot{O}_{P\ spez. 2021} = 0.6189\ t\ CO_2\ eq\ pro\ t\ Klärschlamm\ (TS)</math>; <math>\ddot{O}_{RE\ spez.} = 0.8218\ t\ CO_2\ eq\ pro\ t\ Klärschlamm\ (TS)</math>. Der Minderverbrauch an Altöl wird im Projekt nicht berücksichtigt, da dieser keinen Zusammenhang mit dem Kompensationsprojekt «N<sub>2</sub>O-Vernichtung bei der Schlammverbrennung der ARA Rhein AG» hat. Somit wird verhindert, dass es zu Doppelzählungen kommt.</p>		
<p>Fazit Verifizierer</p>		

Die Vernachlässigung des Minderverbrauchs an Altöl analog zu den Vorjahren ist plausibel, verhindert eine allfällige Doppelzählung und wirkt sich konservativ auf das Ergebnis aus.

Der FAR ist für den vorliegenden Monitoringzyklus erledigt. Er ist aber in den zukünftigen Verifizierungen wieder zu bearbeiten, da eine jährliche Überprüfung vorgesehen ist und damit auch zukünftige Monitoringperioden betroffen sind.

FAR 2 (M20)	Erledigt	JA
<p>Zweimal pro Jahr sind für ca.12 h (4-6 h Umstellung und 4 h Messphase) die Bedingungen des Referenzszenarios wiederherzustellen (tiefere Temperatur im Nachbrenner, aber mit Betrieb der RTO-Anlage), um <math>D_{RE}</math> zu plausibilisieren. Falls der Durchschnitt der beiden neu gemessenen Werte für <math>D_{RE}</math> stärker als die «Genauigkeit der Messmethode» vom bisherigen Wert abweicht, muss mit Hilfe einer aussagekräftigen Messreihe ein neuer Wert von <math>D_{RE}</math> bestimmt werden.</p> <p>Allfällige Abweichungen der <math>O_2</math>-Verhältnisse in der Abluft der SVA vom in der Projektbeschreibung vom 7.10.2016 definierten Soll-Wert, sind in die Gesamtbetrachtung einzubeziehen. Das Vorgehen ist jeweils explizit vom Verifizierer zu prüfen. Diese Überprüfung von <math>D_{RE}</math> soll mit einem <math>O_2</math>-Sollwert von 4-5% durchgeführt werden (statt 6-8% gemäss Projektbeschreibung).</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (14.2.22)</p> <p>Das Referenzszenario (Parameter <math>D_{RE}</math>) wurde 2021 im Mai (23.5.21); im Juli (17.7.22); im September (17.9.22) und im November (6.11.22) überprüft. Die ausgewerteten Resultate sind unter Anhang A5.4 – A5.7 Überprüfung des Referenzszenarios 2021 dargestellt.</p> <p>Der Durchschnitt der 4 Werte für <math>D_{RE}</math> lag bei 0.0043 und damit über dem festgelegten fixen Parameter 3 (<math>D_{RE} = 0.004</math>). Auch der <math>D_P</math> lag an den 4 Messtagen vor und nach den Messperioden (mit Werten von min. 0.0011 und max. 0.0026) im Mittel über dem durchschnittlichen Wert im Jahr 2021 von ca. 0.0016. Damit liegt der plausibilisierte Wert für <math>D_{RE}</math> über der Bandbreite der Messmethode (+/- 15%). Der <math>O_2</math>-Wert lag in der Phase der 4 Überprüfungen zwischen 4 und 5%.</p> <p>Da eine Erhöhung von <math>D_{RE}</math> zugunsten des Gesuchstellers ausfallen würde, schlägt ARA Rhein vor, den Wert für <math>D_{RE}</math> bei 0.004 zu belassen (Konservative Betrachtung).</p>		
<p>Fazit Verifizierer</p> <p>Die Prozessparameter haben einen grossen Einfluss auf den Wert <math>D_{RE}</math>. Der Einfluss wurde in CR1 zur Monitoringperiode 2018 vertieft untersucht. Der Messwert von <math>D_{RE}</math> lag bei den Kontrollmessungen im Durchschnitt 7.5% höher als der in der Methode festgelegte Fixwert von 0.004. Das Minimum der vier Messungen lag bei 0.0037, das Maximum bei 0.0058. Die Anforderung an den einzuhaltenden <math>O_2</math>-Wert konnten bei allen vier Messungen weitgehend eingehalten werden (min. 4.0% und max. 5.4%). Die Überschreitung in einigen wenigen Messpunkten hat angesichts der Messgenauigkeit für <math>D_{RE}</math> von +/- 15% mit hoher Sicherheit keine Fehlaussage zur Folge. In der Tendenz ergaben sich in den Messpunkten mit Überschreitung der Obergrenze ggf. erhöhte <math>N_2O</math>-Werte (vgl. auch M18 / Anhang A7. Einfluss <math>O_2</math> auf <math>DRE</math> (Grafik und Tabelle).xlsx mit der qualitativen Darstellung der Auswirkungen). Dies ist aber in der Einschätzung des Verifizierers unkritisch, da die Kontrollmessungen im Monitoringjahr nicht dazu verwendet werden, den Wert für <math>D_{RE}</math> nach oben anzupassen. Es wird weiterhin ein konservativer Wert von <math>D_{RE} = 0.004</math> gemäss Projektbeschreibung verwendet. Damit kann eine Überschätzung der Emissionsverminderung durch die Nichteinhaltung des <math>O_2</math>-Bands ausreichend ausgeschlossen werden. Die Kontrollmessungen zeigen eindeutig, dass der Reduktionseffekt der Massnahme mit Temperaturerhöhung wie in der Projektbeschreibung angenommen vorhanden ist. Die Methode enthält auch keine Vorgabe, dass über eine Messreihe zwingend ein neuer (höherer und damit weniger konservativer) Fixwert für <math>D_{RE}</math> bestimmt werden muss.</p> <p>Der FAR ist für den vorliegenden Monitoringzyklus erledigt. Er ist aber in den zukünftigen Verifizierungen wieder zu bearbeiten, da eine jährliche Überprüfung vorgesehen ist und damit auch zukünftige Monitoringperioden betroffen sind.</p>		

FAR 3 (M20)	Erledigt	JA
<p>Offene Frage</p> <p>Falls der spezifische Altölverbrauch im Projektfall in einer Monitoringperiode tiefer liegt als der spezifische Altölverbrauch im Referenzfall (<math>\ddot{O}_{RE\ spez.}</math>) muss die Formel gemäss Projektbeschreibung zur Berechnung der effektiven Projektemission <math>E_P</math> dahingehend angepasst werden, dass der Ölverbrauch im Projektfall mit dem spezifischen Ölverbrauch im Referenzfall unter Anwendung der Formel:</p> <p><math>\ddot{O}_P = \ddot{O}_{RE\ spez.} * M_{RE}</math> berechnet wird (siehe Monitoringbericht 2017, Version 3 vom 19.6.2018, Kapitel 4.4)</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (14.2.22)</p> <p>Der Altölverbrauch <math>\ddot{O}_P</math> liegt in der 5. Monitoringperiode tiefer als der spezifische Altölverbrauch im Referenzfall (<math>\ddot{O}_{RE\ spez.}</math>). Dadurch wird nach obiger Vorgabe der Altölverbrauch gemäss folgender Formel berechnet: <math>\ddot{O}_P = \ddot{O}_{RE\ spez.} * M_{RE}</math></p>		
<p>Fazit Verifizierer</p> <p>Der Sachverhalt wurde in CR 2 zum ersten Verifizierungszyklus (2017) vertieft. Der FAR wird in der Berechnung korrekt umgesetzt, indem der vorgegebene Wert für <math>\ddot{O}_{RE\ spez.}</math> bei der Berechnung der Projektemissionen verwendet wird, obwohl der effektive Altölverbrauch tiefer liegt. Dies trägt zur Konservativität des Ergebnisses bei.</p> <p>Der FAR ist für den vorliegenden Monitoringzyklus erledigt. Er ist aber in den zukünftigen Verifizierungen wieder zu bearbeiten, da eine jährliche Überprüfung vorgesehen ist und damit auch zukünftige Monitoringperioden betroffen sind.</p>		

FAR 4 (M20)	Erledigt	JA
<p>Offene Frage</p> <p>Der spezifische Altölverbrauch in der Referenz (Parameter P4), <math>\ddot{O}_{RE\ spez.}</math> beträgt in Abweichung zur Projektbeschreibung 0.8218 t CO<sub>2eq</sub> / t KS (siehe Verifizierungsbericht 2017, Version 1 vom 4.7.2018, Kapitel 3.1).</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (14.2.22)</p> <p>Der Wert für den spez. Altölverbrauch (Parameter 4) <math>\ddot{O}_{RE\ spez.} = 0.8218</math> t CO<sub>2eq</sub> / t KS wurde auch in der Monitoringperiode 2021 verwendet.</p>		
<p>Fazit Verifizierer</p> <p>Es wird der korrekte Wert verwendet.</p> <p>Der FAR ist für den vorliegenden Monitoringzyklus erledigt. Er ist aber in den zukünftigen Verifizierungen wieder zu bearbeiten, da eine jährliche Überprüfung vorgesehen ist und damit auch zukünftige Monitoringperioden betroffen sind.</p>		

FAR 5 (M20)	Erledigt	JA
<p>Offene Frage</p> <p>Die Monitoringperiode kann aus technischen Gründen nicht exakt auf das Kalenderjahr (01.01./ 0:00 bis 31.12./24:00) abgegrenzt werden. Bei der nächsten Verifizierung ist auf Grundlage der Stundendaten sicherzustellen, dass keine Doppelzählungen mit der Vorperiode erfolgen. Die Handhabung ist im Monitoringbericht darzustellen.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (14.2.22)</p>		

In der Antwort zu CAR1 bei M20 wurde zwar erwähnt, dass bei M21 versucht werden soll, die Abgrenzung exakt auf den 31.12.21 festzulegen. Der Aufwand dazu ist für die Datenerfassung jedoch so enorm, dass darauf verzichtet wurde.

Die Monitoringperiode 2021 beginnt auf der Basis der Stundenauswertung am 04.01.2021 21:00 Uhr und endete am 03.01.2022 08:00Uhr. (Die Monitoringperiode 2020 endete am 04.01.2021 05:00 Uhr). Dadurch werden die Monitoringperioden so abgegrenzt, dass Doppelzählungen sicher vermieden werden.

Siehe Anhang A6. Zusammenstellung der N2O-Emissionsminderungen / Stundenauswertung 2021

#### Fazit Verifizierer

Anhand der im Anhang 6 aufgeführten Stundenwerte konnte der Verifizierer überprüfen, dass keine Doppelzählung vorliegt. Es verbleibt eine Lücke von 15 Stunden zwischen Ende M20 und Beginn M21. Dies ist unkritisch, da konservativ und zu Ungunsten des Gesuchstellers. Der FAR ist für den vorliegenden Monitoringzyklus erledigt. Er ist aber in den zukünftigen Verifizierungen wieder zu bearbeiten, da die aktuelle Monitoringperiode einige Stundenwerte des Jahres 2022 miterfasst.