Antrag Bündnis 90/Die Grünen: Müllverbrennung: Luftschadstoffe weiter reduzieren

Mit o. g. Antrag vom 6.3.2024 werden die folgenden Fragen an den ASN gerichtet und ein Sachstandsbericht angefordert:

1. aktueller Stand und bisher unternommene Maßnahmen, um die Auflagen der der aktuellen Novellierung der 17. BImSchV (Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen - 17. BImSchV))
2. Stand zu den Emissionswerten, insbesondere bzgl. CO_2-Messung
3. Darstellung der Auswirkung des Bundesemissionshandels
4. Darstellung, wie die Klimaneutralität der städtischen Verwaltung für die Müllverbrennung bis 2035 erreicht werden kann
5. Auskunft zu den Rahmenbedingungen, Möglichkeiten sowie Chancen und Risiken der CO_2-Abscheidung (auch unter Berücksichtigung der Novellierung der IED (Industrieemmissionsrichtlinie))

Exkurs: IDE – Industrieemissionsrichtlinie

Die Richtlinie gilt für ca. 9.000 Industrieanlagen und Intensivtierhaltungsbetriebe in Deutschland (52.000 in Europa) und zielt darauf ab Emissionen zu minimieren. Die Müllverbrennungsanlage Nürnberg ist eine dieser Anlagen (die Liste der deutschen Anlagen kann auf den Seiten des Umweltbundesamts heruntergeladen werden). In Deutschland erfolgt die Umsetzung der IDE im Wesentlichen durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz samt entsprechender Verordnungen sowie die BVT-Merkblätter für die einzelnen Branchen, in denen die Besten Verfügbaren Techniken und damit quasi den „Standard" in der Branche beschrieben werden. Da der ASN immer Wert darauf gelegt hat den Schadstoffausstoß zu minimieren und die Anlage auf bestmöglichen aktuellen technischen Stand zu halten, wird die Neufassung der IDE keine zusätzlichen technischen Herausforderungen beinhalten. Organisatorisch stellt die verpflichtende Einführung eines Umweltmanagementsystems mit Verbesserungszielen, Transformationsplan samt Pflicht zu dessen Veröffentlichung und der Überwachung der Einhaltung allerdings eine erhebliche Aufgabe dar.

Die Fragen werden im Folgenden behandelt.

1 + 2) Novellierung der 17. BImSchV und deren konkrete Auswirkungen auf den ASN und Stand der Emissionswerte (inkl. CO_2-Messung)

Die Novelle der 17. BImSchV ist am 15.02.2024 veröffentlicht worden und beinhaltet sowohl eine Anpassung der emissionsseitig relevanten Vorgaben (Absenkung der Emissionsgrenzwerte) als auch technische Nachrüstungsverpflichtungen und neue administrative Aufgabenstellungen.

Emissionen:

a. Wesentliche Aspekte der Novelle sind: strengere Grenzwerte für Staub, organische Stoffe ($C_{ges.}$), Chlorwasserstoff (HCl), Fluorwasserstoff (HF), Schwefeloxide (SO_x), Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid (CO), Ammoniak (NH_3), Quecksilberverbindungen (Hg) sowie weitere Schwermetalle und krebserzeugende Stoffe (polychlorierte Dibenzodioxine, Dibenzofurane und polychlorierte Biphenyle)

Technische Nachrüstung:

b. stationäre Messtechnik für die kontinuierliche Erfassung von Emissionen (z. B. für Hg)
c. stationäre Messtechnik für die Erkennung radioaktiver Materialien im Abfall
d. Erweiterung des diskontinuierlichen Messaufwands

Administrative Vorgaben:

e. Erweiterung der Berichts- bzw. Nachweispflichten
f. verpflichtende Einführung eines Umweltmanagementsystems

Die Auswirkung der Novellierung auf den ASN können wie folgt zusammengefasst werden:

zu a) Emissionsseitige Auswirkungen inkl. CO_2-Messung

Sowohl bei Konzeption und Bau der MVA als auch im laufenden Betrieb im Zuge von technischen Anpassung wurde höchster Wert auf eine maximale Umweltschonung und Effizienz gelegt.

Die verschärften Grenzwerte der Novelle haben keine Auswirkungen auf den Betrieb der MVA Nürnberg, da die immissionsschutzrechtliche Genehmigung der Anlage aus dem Jahr 1998 bereits damals Grenzwerte festsetzte, die den Grenzwerten der jetzt erlassenen Verordnung entsprechen bzw. sie zum Teil weiterhin unterschreiten.

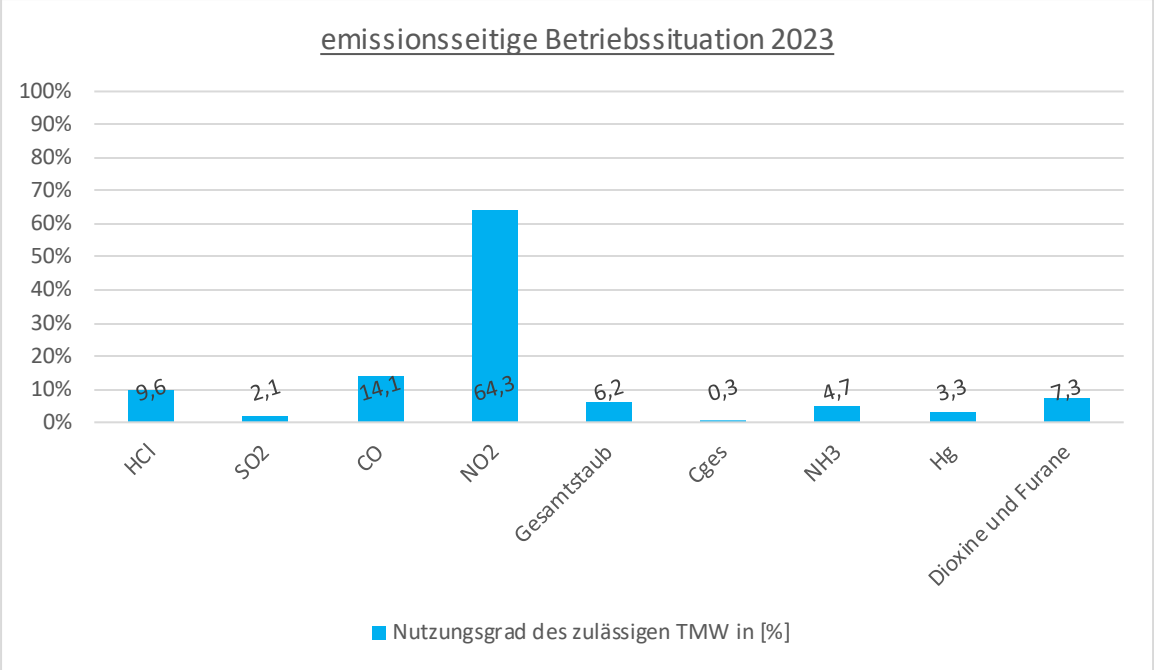


Abb. 1: Tatsächliche Emissionskonzentration in Relation zu der genehmigungsrechtlich zulässigen Emissionskonzentration (Tagesmittelgrenzwert - TMW)

Alle Emissionswerte liegen weit unter den im Genehmigungsbescheid vorgegebenen Grenzen; lediglich der Wert der Stickstoffdioxid-Emission (NO_2) liegt mit rund 65 % Ausschöpfung des Grenzwerts verfahrensbedingt relativ hoch. Zu beachten ist hier jedoch, dass der erlaubte Wert auch nach Novellierung der 17. BImSchV bei 150 mg/m^3_{NZ} im Abgasstrom liegt, für die MVA Nürnberg allerdings in der Genehmigung nur 100 mg/m^3_{NZ} als zulässiger Grenzwert vorgegeben sind. D.h. die MVA liegt dennoch deutlich unter dem qua Genehmigung und sehr deutlich unter dem gem. BImSchV zulässigen Höchstwert.

In Anlage 1 sind die Emissionsdaten für das Berichtsjahr 2023 tabellarisch dargestellt, die Daten werden vom ASN unter www.nuernberg.de/internet/abfallwirtschaft/emissionen.html veröffentlicht.

Der CO_2-Ausstoß der MVA wird zur Zeit nicht gemessen sondern in einem rechnerischen Verfahren ermittelt, das seitens des Gesetzgebers bzw. der Überwachungsbehörde genau reglementiert ist. Dieses Verfahren stellt auf die Zusammensetzung des zu verbrennenden Mülls und er jeweiligen CO_2-Last der einzelnen Abfallfraktionen ab, die bei der Verbrennung freigesetzt wird. Dieser rechnerische CO_2-Ausstoß ist auch die Basis für den Bezug von CO_2-Zertifikaten im Rahmen des BEHG (Brennstoffemissionshandelsgesetz), siehe dazu unten mehr.

zu b) stationäre Messtechnik für die kontinuierliche Erfassung von Emissionen (z. B. für Hg)

Der Nachweis, dass die Quecksilber-Emissionsgrenzwerte mit der installierten Rauchgasreinigungstechnologie eingehalten werden, konnte bisher mit diskontinuierlichen, externen Messprogrammen erbracht werden.

Der sich abzeichnenden Pflicht zur kontinuierlichen Messung der Quecksilber-Konzentration im Abgas ist der ASN bereits frühzeitig nachgekommen und hat im Werkausschuss vom 5.10.2022 einen Vergabevorschlag zum Einbau der entsprechenden Messtechnik eingebracht und einen zustimmenden Beschluss erhalten. Die Quecksilber-Messtechnik läuft bereits seit Mitte 2023 im Regelbetrieb. Die zulässigen Grenzwerte werden deutlich unterschritten, siehe auch hierzu Anlage 1.

zu c) stationäre Messtechnik für die Erkennung radioaktiver Materialien im Abfall

Durch geeignete Messverfahren muss der Eintrag von radioaktivem Material in den Bunker verhindert werden. In der Praxis bedeutet das, dass bereits an der Eingangs-Waage eine Messung des angelieferten Mülls mittels einer Portal-Messanlage[1] erfolgen muss, um etwaige „strahlende" Müllfrachten zurückweisen zu können.

Die Ausschreibung einer entsprechenden Anlage ist in Arbeit. Parallel ist noch mit der Genehmigungsbehörde (Regierung von Mittelfranken) und der Überwachungsbehörde (Bayerisches Landesamt für Umwelt) das Prozedere abzuklären, was im Falle einer Positiv-Messung zu erfolgen hat.

Für einen bayernweit möglichst einheitlichen Vollzug dieser Auflage steht die ATAB e. V. als Interessensgemeinschaft der bayerischen Betreiber thermischer Abfallbehandlungsanlagen in laufender Abstimmung mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt. Mitarbeiter des ASN sind in der relevanten ATAB-Arbeitsgruppe vertreten. (wohin mit dem LKW sowie der Ladung, wie wird die Detail-Messung vollzogen, um den kritischen Bestandteil zu identifizieren, wie rasch können die Überwachungsbehörden vor Ort sein, wie, wann und vom wem erfolgt eine Freigabe, …)

zu d und e) Erweiterung des diskontinuierlichen Messaufwands und der Berichts- bzw. Nachweispflichten

Aufgrund zusätzlich zu implementierender Messtechnik und der vorgesehenen Überwachung besonderer Betriebszustände außerhalb des Normalbetriebs[2] (§ 20 a der Verordnung) erhöht sich der finanzielle und administrative ASN-Aufwand. Ein positiver Einfluss auf die Emissionssituation der MVA resultiert daraus allerdings nicht.

Beispielhaft (nicht abschließend)

- ASN wird verpflichtet, alle 3 Jahre im Zuge geplanter An- und Abfahrprozesse, währenddessen **kein** Abfall verbrannt wird, die Staub-, Gesamtkohlenstoff- und die Dioxin/Furan-Emissionen zu messen und der zuständigen Behörde zu berichten.

[1] D.h. die LKWs müssen eine Mess-Brücke durchfahren, deren Messeinrichtungen bei überschreiten eines Grenzwerts anschlagen; die weitere Einfahrt des LKWs muss dann unterbunden werden.

[2] Also in An- und Abfahrprozessen; Ziel ist es auch in solchen Phasen einen vollumfänglichen Betrieb der Rauchgasreinigung sicher zu stellen (Gasbetrieb ohne Müllverbrennung); dies war und ist bei ASN der Fall.

- Die Energieeffizienz der MVA ist nach einem definierten Berechnungsverfahren nachzuweisen. Die Bruttoenergieeffizienz einer thermischen Behandlungsanlage muss mindestens einen Wert von 72 % erreichen. Der Nachweis kann für die MVA erbracht werden.

zu f) Verpflichtende Einführung eines Umweltmanagementsystems [3]

Im Juli sowie im Oktober 2023 wurde im Werkausschuss ASN über Maßnahmen zur Organisationsentwicklung, Stellenbedarfe (samt Schaffungen) sowie wichtige Zukunftsthemen berichtet, vom Werkausschuss wurden zudem die entsprechenden Beschlüsse (Schaffungen) gefasst.

Bestandteil der Berichte und der Schaffungen war zum einen die Notwendigkeit ein Umweltmanagementsystem einzuführen – als integraler Bestandteil eines Gesamt-Managementsystems, das sowohl vorhandene Zertifizierungen (z.B. zum Thema Arbeitssicherheit) umfasst als auch neue Zertifizierungserfordernissen berücksichtigt (z.B. KRITIS) – zum anderen auch Personalkapazitäten hierfür zu schaffen.

Es zeichnet sich allerdings ab, dass die Kapazität in Form einer federführenden Stelle „Managementsysteme“ nicht ausreicht[4], um den Neuaufbau sowie die Umstellungen innerhalb der vorgegebenen Fristen (KRITIS: Zertifizierung 2026, Umweltmanagementsystem: Zertifizierung 2027) zu stemmen. ASN wird zum einen externe Beratungskapazitäten mit hinzuziehen, zum anderen versuchen zunächst durch interne Umschichtungen und ggf. durch eine zusätzliche Schaffung die notwenigen Kapazitäten bereit zu stellen.

Die geschaffene Stelle (sowie weiterer Kapazitäten, die anteilig Aufgaben rund um den Themenkomplex „Managementsysteme“ beinhalten, so z.B. IT-Sicherheit im Bezug auf KRITIS) wurde im Zuge der Haushaltsberatungen 2023 beschlossen und nach Genehmigung des Haushalts durch die Regierung von Mittelfranken im Februar 2024 ausgeschrieben. Das Besetzungsverfahren läuft zum Redaktionsschluss noch.

Wie in der Sitzung vom 4.10.2023 dargestellt wird ASN zunächst die Einführung und Zertifizierung eines Umweltmanagementsystems nach ISO 14001 anstreben, dass dann in ein System nach EMAS-Standard weiterentwickelt werden soll. Dieses zweistufige Vorgehen erlaubt es mit einem schlankeren Umweltmanagementsystem nach ISO 14001 (das um eine Umwelterklärung des Managements ergänzt ist) die Vorgaben der 17. BImSchV zu erfüllen, und das System kontinuierlich nach EMAS weiterzuentwickeln, wenn die dringlichsten Aufgaben bewältigt sind.

Eine synoptische Gegenüberstellung der beiden Managementsysteme ist der Anlage 2 zu entnehmen.

[3] Diese Vorgabe wird (sehr wahrscheinlich) auch Bestandteil der noch endgültig zu verabschiedenden Neufassung der IDE (Europäische Richtlinie über Industrieemissionen) sein.

[4] Erwähnt sein hier, dass das bestehende Arbeitssicherheitssystem Occupational-Health- and Risk-Management-system (OHRIS) nicht mehr weitergeführt wird, dies wurde ASN mit Schreiben des zuständigen bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit 2024 mitgeteilt. In diesem wichtigen Punkt ist eine Umstellung auf ein adäquates System wie die ISO 45001 o.ä. nötig.

3) Darstellung der Auswirkung des Bundesemissionshandels (BEHG)

Anlass / Intention

Diskussionen, den durch Müllverbrennung verursachten CO_2-Ausstoß zu bepreisen gab es schon seit einigen Jahren sowohl auf EU- als auch auf nationaler Ebene. Mit dem Einbezug der Müllverbrennung in den CO_2-Emissionshandel wurde eine Lenkungswirkung hin zur Vermeidung bzw. verbesserten Trennung von Abfällen intendiert; dem standen Bedenken gegenüber, dass die Lenkungswirkung zu schwach ist um Anreize auf Verbraucherseite zu erzeugen oder auch Fehlanreize zu einer verstärkten Deponierung bzw. zu einem Export von Müll die Folge sein könnten.

Unstrittig ist:

- eine Deponierung von (Siedlungs-)Abfällen zieht im Vergleich um ein vielfaches höhere Emissionen in CO_2-Äquivalenten nach sich, und zwar ohne, dass eine energetische Nutzung des Mülls erfolgt.[5]
- die Müllverbrennung ist die beste verfügbare, massentaugliche Technik, um mit nicht vermeidbaren Abfällen umzugehen. Absehbar wird das auch noch lange so bleiben.
- die Vermeidung und stoffliche Verwertung von Müll ist eindeutig der bessere Weg und der Verbrennung vorzuziehen

In Diskussion war und ist:

- Bewirkt eine Verteuerung der Müllverbrennung negative Ausweichbewegungen in Richtung eines verstärkten Exports von Müll und / oder einer Deponierung?
- löst eine Kostensteigerung „am Schonstein" eine Verhaltensänderung in den Privathaushalten (= Gros der entstehenden Abfallmengen für Verbrennung) aus? (Beispielhaft Nürnberg: Bezogen auf die 60-Liter-Tonne führt die CO_2-Bepreisung zu Gebühren-Mehrkosten von ca. 10 Euro pro Jahr / 80 Cent pro Monat geführt.)
- Bei Brennstoffen wie Gas, Benzin, … spüren die Haushalte die Verteuerung durch eine CO_2-Bepreisung unmittelbar. Beim Brennstoff Müll allerdings nur mittelbar über die Abfallgebühr und mit erheblichem Zeitversatz (Nebenkostenabrechnung)

Auf EU-Ebene gibt es zunächst den Beschluss vor den Einbezug der thermischen Abfallbehandlung (ggf. ab 2027) in den EU-ETS (EU-weites Emissionshandelssystemeine; European Union Emissions Trading System) eine Folgeabschätzung (Ergebnisse bis Mitte 2026) durchzuführen. Analysiert werden soll insbesondere, welche (unerwünschten) Folgen daraus für die Deponierung (tendenziell kostengünstiger, aber mit erheblichen Methan-Ausstoß) oder auch den Export von Abfällen entstehen können.

Auf Seiten des Bundes gab es den Beschluss die thermische Abfallbehandlung bzw. den Müll ab 2023 in das BEHG aufzunehmen; aufgrund des Angriffskriegs Russlands auf die Ukraine sowie der drohenden Energiemangelsituation sowie der allgemeinen Preissteigerungen wurde diese Abgabe für das Jahr 2023 ausgesetzt.

[5] zuzüglich weiterer möglicher negativer Effekte auf Grundwasser und weitere Umweltbelastungen, je nach Bau und technischer Ausstattung der Deponie sowie deren laufenden Bewirtschaftung.

Kosten

Seit 1.1.2024 greift das Gesetz jedoch und auch der ASN muss entsprechende CO_2-Emissionszertifikate kaufen; die Kosten je Zertifikat (= je Tonne CO_2-Ausstoß) sind gesetzlich reglementiert und in der Tabelle dargestellt:

Kosten je t/CO_2	2023	2024	2025	2026	2027 ff
Geplant (€)	35	40	55	65	Marktpreis?
Real (€)	Ausgesetzt	45	55	65	Marktpreis?

ASN hat 2022 für die Jahre 2023 bis 2026 eine Verbrennungsgebühr kalkuliert, die die Ausgaben für den Brennstoffemissionshandel beinhaltet. Nach heutiger Einschätzung dürften die Gesamtaufwendungen für die CO_2-Zertifikate weitgehend durch die erhöhte Verbrennungsgebühr sowie die Umlage der Zertifikatspreisen auf die Verrechnungssätze der „Abfälle zur Verwertung" gedeckt sein[6]: ASN konnte mit allen Anlieferern von Abfällen zur energetischen Verwertung neue Verträge abschließen, die die Kosten der CO_2-Zertifikate je Abfallfraktion beinhalten.

Spannend bleibt die Neukalkulation der Verbrennungsgebühr für die Jahre 2027 ff: hier ist die Art der Preisbildung noch offen und soll im Jahr 2025 festgelegt werden. Ggf. ist der an der Börse / am Markt ermittelte Preis in die Gebühr einzukalkulieren, ggf. wird die thermische Abfallbehandlung auch in das EU-ETS einbezogen bzw. innerhalb einer Übergangszeit einbezogen; dies erschwert eine Kalkulation über mehrere Jahre möglicherweise erheblich, ggf. muss die Verbrennungsgebühr auch jährlich neu kalkuliert werden.

Ablauf des Zertifikatehandels

A) Berechnung der Emissionen

ASN hat sich 2023 bei der – beim Umweltbundesamt angesiedelten - Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) registriert und ein Benutzerkonto für die Nachweisführung eingerichtet sowie einen Überwachungsplan (Darstellung der Überwachungsmethoden, d.h. Methodik zur Bestimmung der Menge des eingesetzten Abfalls nach Abfallschlüsselnummern, Darstellung der Berechnung des biogenen Anteils u.ä.) eingereicht, der mit Bescheid vom 4.3.2024 ohne Beanstandung genehmigt wurde.

ASN wird 2024 CO_2-Zertifikate für rund 108.000 Tonnen CO_2-Emissionen kaufen und dafür rund 5,8 Millionen Euro (inkl. Umsatzsteuer) bezahlen müssen.[7]

[6] Bei Ermittlung der Gebühr lagen noch nicht alle Ausführungsvorschriften vor; die angenommene Emissionsmenge lag unter der für 2024 ff ermittelten Menge, zudem war nicht klar, dass zu den eigentlichen Bezugskosten noch 19% Umsatzsteuer anfallen. Aufgrund des Aussetzens des BEHG für 2023 entstand aber geringere Kosten, so dass die Kalkulation über den Gesamtzeitraum tragfähig ist.

[7] Real wird ASN mehr als die doppelte Menge CO_2 emittieren; allerdings müssen für die Emissionen aus biogener Masse keine Zertifikate bezogen werden (Holz, biologischer Abfall u.ä.).

Im November jeden Jahres wird ASN über einen zugelassenen Makler dann an der Börse „European Energy Exchange“ (EEX) ca. 90 - 95% der benötigten Zertifikate kaufen. Zu diesem späten Zeitpunkt im Jahr ist weitgehend klar, ob die geplante Menge der realen Menge entspricht oder ob durch Auswirkungen wie z.B. einem Anlagenstillstand andere Mengen benötigt werden.

Anfang des Folgejahres

- ist ein Emissionsbericht zu erstellen (Ermittlung der Ist-Emissionen des Vorjahres auf Basis der im Überwachungsplan dargestellten Methodik)
- dieser von einem unabhängigen Gutachter zu prüfen (Einzureichende Unterlagen: Überwachungsplan, Verfahrensanweisungen und Dokumentationen zur Müllzusammensetzung bzw. zu deren Ermittlung, Emissionsberichte der Vorjahre, Steueranmeldung, Steuerbescheide nach dem Energiesteuergesetz, Nachweise zur Berechnung des Biomasseanteils)
- und dann bis spätestens 31.7. bei der DEHSt einzureichen
- müssen bis 30.9. dann die noch fehlenden Zertifikate nachgekauft werden (max. 10% der gemeldeten Gesamtmenge), um das Vorjahr punktgenau abzuschließen und das bei der DEHSt geführte Emissionskonto „glatt“ zu stellen. Da zu viel erworbene Zertifikate nicht von Jahr zu Jahr übertragen werden können und somit verfallen ist es wichtig, genau die benötigte Menge (und nichts darüber hinaus) an Zertifikaten zu erwerben.
- Sollten zu viele Zertifikate erworben worden sein, können diese (bis 30.9.) an Dritte, die noch Bedarf haben verkauft werden; sollte ASN noch zusätzlichen Bedarf (über die maximale 10%-Nachkaufmenge) haben kann er diesen Bedarf bei Dritten kaufen oder zum höheren aktuellen Jahrespreis kaufen.

Bei nicht fristgerechter Einreichung der jeweiligen Pläne und Bestätigungen bzw. Abgabe der Zertifikate drohen Bußgelder. Bei einem Nachkauf nach dem 30.9. ist der doppelte Preis zu entrichten.

B) Kauf der benötigten Zertifikate

Die Zertifikate sind an der EEX (European Energy Exchange) in Leipzig zu kaufen. ASN plant sich eines dort zugelassenen Maklers zu bedienen. ASN hat bereits die möglichen Makler abgefragt; im Ergebnis sind folgende Bezugs-Optionen dankbar:

- Kauf über Vorkasse

Dies ist das Standard-Verfahren: der Käufer überweist dem Makler die benötigte Summe kurz vor dem Kauf der Zertifikate an der Börse. Der Makler kauft für den Kunden, die Zertifikate werden dem Kundenkonto bei der DEHSt gutgeschrieben. Der Kunde erhält vom Makler eine Rechnung für seine Dienstleistung.
Problematisch ist hier das Prinzip „Vorkasse“, das nicht den städtischen Vorgaben der Haushaltsführung („erst die Leistung, dann das Geld“) entspricht. Es bestehen gewisse Risiken,

auch wenn die gesamte Abwicklung innerhalb weniger Tage erfolgt, das Geld auf dem Konto des Maklers ist nicht abgesichert.

- Einschaltung eines Dritten

Statt direkt durch den Makler erfolgt der Geldfluss über einen ausfallbesicherten Dritten (Stiftung, Treuhänder), d.h. das Geld wird von ASN auf ein ausfallbesichertes Konto vorgestreckt und von dort an die EEX im Moment des Kaufs der Zertifikate durch einen Makler überwiesen.

- Abschluss einer Ausfallversicherung

Wie „Kauf über Vorkasse", ergänzt durch den Abschluss einer Ausfallversicherung.

- eigene Akkreditierung des ASN an der EEX und direkter Teilnahme am Handel

Der ASN wäre sein eigener Makler und würde beim Kauf vom eigenen Konto im Moment des Kaufs zahlen.

Zurzeit laufen die Recherchen bzgl. Kosten, Risiken sowie detaillierten Prozedere noch. ASN schlägt vor dem Werkausschuss in der Sitzung Oktober 2024 eine Darstellung der Vor- und Nachteile zu unterbreiten und eine Handlungsempfehlung (ggf. samt Beschlussfassung) zu unterbreiten.

Zusammenfassend bleibt festzustellen: der Einbezug der thermischen Abfallbehandlung in das BEHG zieht erhebliche organisatorische (Erst-)Aufwände auf Seiten der Betreiber nach sich und führt zu erheblichen Mehrkosten, die auf die Kunden und Gebühren umgelegt werden müssen.**4 + 5) Klimaneutralität und CO_2-Abscheidung**

Die Stadt Nürnberg hat sich zum Ziel gesetzt die Stadtverwaltung an sich bis zum Jahr 2035 klimaneutral zu stellen, also die CO_2-Nettoemissionen auf „Null" zu setzen. Die durch die Abfallverbrennung entstehenden Emissionen werden dabei aber nicht der Stadtverwaltung zugerechnet, da diese Emissionen nicht unmittelbar der Kontrolle des ASN unterliegen. In die Bilanz der Stadtverwaltung fließen Seitens ASN nur die Emissionen ein, die durch den Energieverbrauch der Gebäude und Anlagen sowie des Fuhrparks entstehen.

Im geweiteten Fokus und dem Gesamtsystem „Nürnberg" ist die städtische MVA zweifelsohne ein wesentlicher Emittent von CO_2 – grob gesagt entspricht eine Tonne verbrannter Müll eine Tonne CO_2.[8]
Da allerdings ein wesentlicher Teil des Mülls biogenen Ursprungs ist und der in der Biomasse gebundene Kohlenstoff ohnehin auch im Zuge der Verrottung freigesetzt werden würde ist diese CO_2-Menge aus Sicht des ASN bilanziell nicht belastend zu betrachten.[9]

[8] Anders gesagt: jede Tonne vermiedener Müll spart auch entsprechend CO_2 ein.
[9] Vgl. zu diesem Abschnitt insgesamt „Nürnberg auf dem Weg zur klimaneutralen Stadtverwaltung" vom 26.5.2023, insbesondere Seite 28 ff

Zudem geht ein wesentlicher Teil der CO_2-Emissionen auf die Verbrennung des Mülls aus anderen Kommunen zurück, der in der Bilanz der „Nürnberg“ ebenfalls nicht enthalten sein sollte[10].

Gebietskörperschaft	Anteil „Abfall zur Beseitigung“ Gesamt (t)	Anteil Hausmüll (t)	Anteil Gewerbeabfall (t)
Nürnberg	140.300	91.300	9.000
Fürth	22.400	20.500	1.900
Landkreis Nürnberger Land	26.200	25.300	900
Landkreis Fürth	16.300	15.600	700
Schwabach	6.100	5.400	700

Tabelle 2: Herkunft / Anteil der Abfälle zur Beseitigung (Differenz Nürnberg = Sperrmüll)

Ungeachtet der obigen Differenzierungen wird der ASN Maßnahmen zur Reduzierung des CO_2-Ausstoßes ergreifen. Für den Fuhrpark kommen dafür Maßnahmen wie der Einsatz von CO_2-Neutralen Kraftstoffen, reine E-Antriebe und die Kombination von E-Antrieben mit wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellen in Frage[11].

Für den Betrieb der MVA ist eine Verhinderung von CO_2-Emissionen nur durch den Einsatz von Abscheidetechnologien möglich. Die Carbon-Managementstrategie der Bundesregierung (Eckpunkte veröffentlich 26.2.2024) benennt explizit die thermische Abfallbehandlung als ein wesentliches Feld für den Einsatz von Abscheidetechnologien:

„Aus heutiger Sicht ist klar, dass auch das Abscheiden und Speichern und das Abscheiden und Nutzen von CO_2 (Carbon Capture and Storage – CCS und Carbon Capture and Utilization – CCU) einen Beitrag auf dem Weg zur Klimaneutralität leisten muss. Grund hierfür ist, dass Emissionen in bestimmten Bereichen nur schwer oder anderweitig nicht vermeidbar sind. … Auch bei der thermischen Abfallbehandlung fallen Emissionen an, die nicht vermeidbar sind – es steht Stand heute kein alternativer Verwertungsprozess für Abfall zur Verfügung, bei dem diese Emissionen vermieden werden könnten. Für eine klimaneutrale Abfallwirtschaft ist also auch unter Einhaltung hoher Standards bei Abfalltrennung und Recycling sowie der Erfüllung von Abfallvermeidungszielen die Anwendung von CCS/CCU ein elementarer Baustein für die Erreichung von Klimaneutralität.“[12]

Der Einsatz solcher Technologien soll seitens des Bundes sowohl finanziell gefördert (*„Deshalb wird die staatliche Förderung für CCS/CCU – wo sie sich als notwendig erweist – auf schwer oder nicht vermeidbare Emissionen in der Industrie und der Abfallwirtschaft fokussiert.“*) als auch durch eine flankierende Gesetzgebung unterstützt werden. Zudem sollen rasch Fragen der Speicherung des CO_2 (Offshore-Speicherstätten im Deutschen Hoheitsgebiet) und des Transports des Gases (Pipeline-Infrastruktur) angegangen und gelöst werden.

[10] Unstrittig ist es für die Klimawirkung natürlich völlig egal, wo das CO_2 entsteht. Für die Zielsetzung der Stadt Nürnberg oder auch anderer Kommunen sollten aber im Sinne einer verursachergerechten Zuordnung und sauberen Bilanzierung Ursache und Wirkung auch sachgerecht zugeordnet werden.

[11] Klimaneutral sind all diese Antriebsarten / Kraftstoffe natürlich nur dann, wenn für deren Produktion erneuerbare Energien zum Einsatz kommen.

[12] Eckpunkte der Bundesregierung für eine Carbon Management-Strategie, 26.4.2024

Die Eckpunkte der Carbon-Managementstrategie bedürfen – möglichst rasch - noch einer genaueren Ausgestaltung, insbesondere das Thema „Förderung“ ist natürlich von hohem Interesse für alle Müllverbrennungsanlagen.

Sofern der ASN eine sehr hohe CO_2-Abscheidungsquote erreichen kann wird die MVA de facto sogar zur CO_2-Senke: da dann auch CO_2 abgeschieden und dauerhaft gespeichert wird, das durch natürliche Verrottungsprozesse entsteht. Die MVA wäre dann „CO_2-Negativ“.

Konkrete Situation in Nürnberg

Im Folgenden werden die Plus- und Minuspunkte der MVA Nürnberg dargestellt und kurz erläutert.

Positiv:

- Gleisanschluss vorhanden: solange kein Pipeline-Netz zur Verfügung steht muss der Transport des abgeschiedenen CO_2 per Bahn erfolgen. Durch den vorhandenen Gleisanschluss sind hierfür schon die Grundvoraussetzungen gegeben

- Platzbedarf: Die MVA ist so konzipiert, dass sie quasi im laufenden Betrieb neu gebaut (eine Linie anbauen, eine Linie abbauen) werden oder um eine vierte Linie ergänzt werden könnte. Zudem sind gewisse Freiflächen im Süden des Areals vorhanden (zurzeit Totholzgarten und Versickerungsfläche). Grundsätzlich ist also ein gewisser Flächenumgriff für den Aufbau der nötigen Verfahrenstechnologie und von Speichertanks vorhanden[13].

- Auch im inneren wurde die MVA – weitsichtig - kompakt, aber nicht beengt gebaut, was sich beim Einbau weiterer Aggregate sicher positiv bemerkbar machen würde.

Negativ:

- als eine der ganz wenigen Anlagen in Deutschland verfügt die MVA über keine eigene Turbine, kann also nicht selbst Strom produzieren. Durch die räumliche Nähe zur und der Partnerschaft mit der N-Ergie wird „nur“ Hochdruckdampf produziert, der auf Seiten der N-Ergie zu Strom und Fernwärme umgewandelt wird. Der Strombezug erfolgt wiederum von der N-Ergie – samt Netzentgelten, was bei der Erstellung des Grundkonzepts noch nicht absehbar war. D.h. der Strom für die MVA Nürnberg ist strukturell teurer (Netzentgelte, Marge) als dies bei anderen MVAs (mit eigener Stromproduktion) der Fall ist

- innerstädtische Lage: die MVA ist zum einen fix umbaut, d.h. der vorhandene Platz-Puffer ist nicht erweiterbar; zudem sind Emissionswerte kritischer zu sehen (siehe oben: Grenzwert Stickoxide und Lärm-Situation), durch weitere Verfahrenstechnik können neue Auflagen hinzukommen.

- Einbindung in Gesamtsystem: für eine Verfahrenstechnik zur CO_2-Abscheidung wird sowohl zusätzlicher Strom als auch zusätzliche Prozesswärme benötigt. Letztere kann evtl. aus der eigene Anlage kommen, steht dann aber nicht für Fernwärme zur Verfügung. Der bezogene Strom steht natürlich auch nicht für andere Verbraucher zur Verfügung; sofern es sich um

[13] Allerdings gingen mit der Nutzung dieser Flächen Chancen für einen „Rollierenden Neubau“ verloren bzw. sind komplexe Entwässerungsfragen zu klären und

Spitzenlast-Strom (Gas-Kraftwerk) handelt entstehen zusätzliche CO_2-Emissionen. Da die MVA Nürnberg kein eigenes Kraftwerk im Sinne einer Produktionsstätte von Strom und Fernwärme ist, gilt es bei der Konzeption der Verfahrenstechnik zur CO_2-Abscheidung das Gesamtsystem ASN – N-Ergie im Auge zu haben, was zusätzliche Komplexität bedeutet.

Grundsätzlich in Frage kommende Technologien

Für die CO_2-Abscheidung bei Müllverbrennungsanlagen werden derzeit primär 2 Technologien diskutiert.

a) Aminbasierte Abscheidung (Aminwäsche):
Bei diesem Verfahren wird CO_2 aus industriellen Abgasen durch Kontakt mit einer Lösung von Aminverbindungen (Derivate von Ammoniak) entfernt. Die Aminverbindung reagiert mit dem CO_2 und bindet dieses. Anschließend wird das CO_2 durch Erhitzen der Lösung wieder freigesetzt und „rein" abgefangen, während die Aminverbindung quasi recycelt undwieder eingesetzt wird.

Vorteile:

- Effektive CO_2-Abscheidung: Die Aminwäsche ist bekannt für ihre hohe Effizienz bei der Entfernung von CO_2 aus Abgasen, auch bei relativ niedrigen Konzentrationen.
- Bewährte Technologie: Die Aminwäsche ist eine etablierte Technologie, die in verschiedenen Industrieanwendungen weit verbreitet ist. Das Verfahren ist grundsätzlich auch für Müllverbrennungsanlagen denkbar.
- Skalierbarkeit: Das Verfahren kann relativ einfach an die Kapazitäten und Anforderungen einer Anlage angepasst werden.

Nachteile:

- Hohe Kosten: Die Ausrüstung und der Betrieb einer Aminwäsche sind energieintensiv und somit teuer, insbesondere aufgrund des Energiebedarfs für die Regeneration der Aminlösung.
- Hoher Platzbedarf der Verfahrenstechnik
- Chemikalieneinsatz: Die Aminverbindungen und prozessbedingt entstehende Produkte, sind in Bezug auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie die Umwelt allgemein nicht unbedenklich.
- Eventuell kann die MVA beim Einsatz einer Aminwäsche zu einer Störfallanlage werden
- Wartungsaufwand: Die Ausrüstung zur Aminwäsche erfordert intensive Wartung und Überwachung, um eine effektive Leistung sicherzustellen.
-

b) Membranabscheidung:
Hierbei werden Membranen verwendet, um CO_2 aus Gasströmen zu separieren. Diese Membranen bestehen aus Materialien, die selektiv CO_2 durchlassen, während andere Gase wie Stickstoff zurückgehalten werden. Durch Anwendung von Druck oder Temperaturunterschieden können die CO_2-Moleküle durch die Membranen hindurch diffundieren, während andere Gase zurückbleiben.

Vorteile:

- Geringer Platzbedarf: Membranabscheidungssysteme benötigen im Vergleich zu Aminwäscheanlagen weniger Platz.
- Geringere Chemikalien- und Energiekosten: Im Vergleich zur Aminwäsche erfordern Membranabscheidungssysteme weniger Chemikalien und weniger Energie für den Betrieb.
- Einfache Wartung: Membranen sind tendenziell einfacher zu warten als die komplexe Anlagentechnik für die Aminwäsche.

Nachteile:

- Begrenzte Effizienz: Membranabscheidungssysteme können Schwierigkeiten haben, CO_2 effizient zu entfernen, was insbesondere bei Müllverbrennungsanlagen, wo die CO_2-Konzentrationen variieren können, zu einer Herausforderung werden kann.
- Anfälligkeit für Verschmutzung: Die Membranen können durch Partikel oder Verunreinigungen im Abgasstrom verstopfen oder beschädigt werden, was die Leistung beeinträchtigen kann.
- Kapitalinvestitionen: Investitionskosten für die Installation eines Membranabscheidungssystems tendenziell höher sein.
- bisher eher für kleinere Anwendungen (Biogaserzeugung, Lebensmittelproduktion) im Einsatz

<u>Handlungsempfehlung</u>

Der ASN sah und sieht sich nicht nur als sehr bürgerfreundlicher Entsorgungsbetrieb, sondern auch als Umwelt-Schutz-Betrieb und fühlt sich den Umwelt- und Klimaschutzzielen der Stadt Nürnberg aus sich heraus verpflichtet.

Um zum Ziel der CO_2-Netto-Null-Emission im System „Nürnberg" beizutragen ist aus Sicht ASN der folgende Pfad zu beschreiten:

1) Umstellung des Fuhrparks auf alternative Antriebstechniken bzw. CO_2-neutrale Kraftstoffe

ASN hat geplant zunächst 2 Müllsammelfahrzeuge mit Elektro/Wasserstoffantrieb anzuschaffen um in Praxis Erfahrungswerte zu erhalten. Die Kosten derartige Fahrzeuge liegen weit über den Kosten von LKW mit Dieselantrieb (Faktor 2,5 – 3). Durch ein entsprechendes Förderprogramm des Bundes wurden diese Mehrkosten weitgehend aufgefangen, für Ende 2023 war eine neue Förderrunde angekündigt. Durch das Urteil des Bundeverfassungsgerichts zum Nachtragshaushaltsgesetz kam diese Förderbestrebung zum Erliegen.

ASN wird versuchen zu ermitteln, ob für 2024 eine neue Förderrunde geplant ist und beobachten, ob und wie sich eine fehlende Förderung auf die Preisgestaltung der Hersteller auswirkt. Am Ziel der Beschaffung von Müllsammelfahrzeugen mit alternativer Antriebstechnologie und einem Umbau der Flotte hält ASN fest. Dies sollte eingebettet in eine städtische Gesamtstrategie erfolgen, die Federführung für die Stadtverwaltung liegt diesbezüglich beim Servicebetrieb öffentlicher Raum (SÖR).

2) Reduzierung des Strombezugs der MVA

ASN möchte auf das Dach der MVA einer Photovoltaikanlage bauen. In einer durch eigene Mitarbeiter erstellten Erstanalyse hat sich sowohl bzgl. der Menge des gewinnbaren Stroms als auch der Wirtschaftlichkeit einer solchen Anlage ein hohes Potential ergeben. ASN hat bereits Gespräche mit dem Architekten (Urheberrecht an der Gebäudehülle) als auch mit dem Versicherungskonsortium der MVA (Brandversicherung, Betriebsunterbrechungsversicherung, Maschinenversicherung, …) geführt. Dies Gespräche verliefen positiv und haben keine grundsätzlichen KO-Kriterien zu Tage gefördert.

Als nächstes will ASN einen Planungsauftrag vergeben, der die Planung einer möglichst großen Anlage mit der statischen Berechnung und Prüfung verknüpft.

Sofern sich die Statik der MVA (Dachkonstruktion) als ausreichend tragfähig für eine flächige PV-Anlage erweist wird die detaillierte Planung und anschließend der Bau beauftragt.

Im günstigen Fall können bis zu 1,5 GWh (Gigawattstunden), d.h.5 % des für den Betrieb der MVA nötigen Jahresstrombedarfs mit der PV-Anlage erzeugt werden.

3) CO_2-Abscheidung

Im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz führt das bifa Umweltinstitut, Augsburg eine Studie durch, um Realisierungsmöglichkeiten von CCS an bayerischen Müllverbrennungsanlage aufzuzeigen. Das Ziel der Studie ist, differenzierte Handlungsempfehlungen für die CC-Technologieanwendung für bayerische Anlagen zu erarbeiten. Der ASN ist über den bayerischen Verband ATAB e. V. (Arbeitsgemeinschaft der Betreiber thermischer Abfallbehandlungsanlagen in Bayern e. V.) in die Studie eingebunden.

Darüber hinaus hat ASN bereits frühzeitig den Kontakt zur Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) Linth (Schweiz, Nähe Zürich) aufgenommen; die KVA ist das Kompetenzzentrum der Schweiz für die CO_2-Abscheidung und hier wird die Pilotanlage der Schweiz entstehen. Zudem hat sich ASN in die entsprechenden Arbeitsgruppen der ATAB (und ITAD (Interessengemeinschaft der Thermischen Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland e. V.) verknüpft, um am Puls der technischen Entwicklung zu sein.

Der erste Schritt hin zu einer CO_2-Abscheidung wird zweifelsohne eine Machbarkeitsstudie sein, die extern Beauftragt werden muss. Aus der Studie werden sich Weichenstellungen (Verfahren, Platzbedarf, Investition, Betrieb) ergeben, die dann zunächst mit der Genehmigungsbehörde sowie Politik zu diskutieren sind, bevor weitere Planungsschritte unternommen werden können.

Da viele Kapazitäten des ASN zurzeit mit den Themen KRITIS, Umweltmanagementsystem und Bau Wertstoffhof Uffenheimer Straße und Bau Photovoltaik gebunden sind und sein werden kann eine Machbarkeitsstudie nicht vor 2027 angegangen werden.

An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass das Gesamtsystem Dampf-Strom-Wärme betrachtet werden muss und Bau und Betrieb einer CO_2-Abscheidung erhebliche Kosten verursachen wird, die auf die Gebühr durchschlagen werden.

Die Einsparung, die sich dadurch ergibt, dass keine (oder nur noch wenige) CO_2-Zertifikate mehr bezogen werden müssen werden diese Mehrkosten sehr wahrscheinlich nicht kompensieren. Erste – sehr grobe – Kostenschätzungen gehen davon aus, dass je Tonne CO_2 von der Abscheidung bis zur Verpressung in eine Lagerstätte 200 bis 300 € anfallen; die Kosten für ein Emissionszertifikat werden 2026 bei 65 € je Tonne liegen, aber 2027 sehr wahrscheinlich höher (Tendenz in Richtung 100€).

Exkurs: Gasbezug

ASN ist auch ein Großverbraucher von Erdgas; dieses wird für das An- und Abfahren der Verbrennungslinien und – kurzzeitig und kurzfristig – für eine Stützfeuerung (Müll brennt schlecht) benötigt. Hier ist keine Einsparmöglichkeit vorhanden: sofern Linien an- oder abgefahren werden müssen oder die Feuertemperatur durch den Einsatz der Brenner hochgezogen werden muss ist der Gasverbrauch auch zwingend nötig.