

UMWELTERKLÄRUNG 2024

Hamburger Phosphorrecyclinggesellschaft mbH
Köhlbranddeich 3, 20457 Hamburg



PHOSPHOR-RECYCLING
HAMBURG

A small, handwritten signature or mark in the bottom right corner of the page.

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorwort.....	1
2.	Das Unternehmen	2
2.1.	Die Unternehmen der Gesellschaft.....	2
2.2.	Aufbau der HPHOR	3
2.3.	Das TetraPhos® - Verfahren	4
3.	Umweltpolitik.....	6
4.	Umweltmanagementsystem (UMS).....	7
4.1.	Geltungsbereich und Unternehmensstandort.....	8
4.2.	Einhaltung von bindenden Verpflichtungen	8
5.	Umweltaspekte	10
5.1.	Bewertung der bedeutenden Umweltaspekte.....	10
5.2.	Beschreibung der bedeutenden Umweltaspekte.....	11
6.	Umwelleistung	12
6.1.	Energie	12
6.2.	Materialeffizienz/Produktion	13
6.3.	Wasser	13
6.4.	Abfall.....	13
6.5.	Flächenverbrauch	15
6.6.	Emissionen.....	15
7.	Umweltprogramm	16
8.	Gültigkeitserklärung.....	17
9.	Impressum	18

1. Vorwort



OHNE PHOSPHOR KEIN LEBEN

Jedes Leben – menschlich, tierisch oder pflanzlich – braucht Phosphor zum Wachsen. Kein biologischer Organismus kann ohne diesen wichtigen Rohstoff funktionieren. Phosphor ist essenziell für das Pflanzenwachstum. Bei Menschen und Tieren treibt er wichtige Stoffwechselprozesse im Körper an. Er sorgt für feste Zähne und Knochen.

Das Problem: Phosphor ist weltweit nur begrenzt vorhanden. Heutzutage werden 90 Prozent des weltweiten Bedarfs hauptsächlich in Bergwerken in fünf Ländern abgebaut: Marokko, China, Südafrika, Jordanien und USA. Mitteleuropa hingegen hat keine natürlichen Phosphorreserven. Jährlich importiert Deutschland etwa 85.000 Tonnen Phosphor, hauptsächlich für die Herstellung von Dünger.

Nach jeder Ernte wird der Erde mehr und mehr Phosphor entzogen; er muss in Form von Dünger wieder auf die Felder gebracht werden. Menschen und Tiere nehmen Phosphor über die pflanzliche Nahrung auf und scheiden ihn wieder aus. Deswegen fällt der lebenswichtige Rohstoff in hohen Mengen im Abwasser an.

Dort setzt Phosphor-Recycling auf dem Klärwerk Hamburg an.

HAMBURG WASSER und REMONDIS bündeln ihre Expertise und nehmen ein globales Problem in die Hand: Phosphor ist ein endlicher, aber existentieller Rohstoff, den Deutschland schon heute fast vollständig importieren muss. Dabei ist Abwasser eine wertvolle Phosphorquelle. HAMBURG WASSER und REMONDIS nutzen dieses Potenzial und haben auf dem Klärwerk Hamburg die weltweit erste großtechnische Anlage zur Rückgewinnung des lebenswichtigen Rohstoffs errichtet.

Damit gehen HAMBURG WASSER und REMONDIS frühzeitig einen großen Schritt um die Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost (AbfKlärV), welche Kläranlagen ab 2029 zum Recycling von Phosphor verpflichtet, einzuhalten.

2. Das Unternehmen

Die Hamburger Phosphorrecyclinggesellschaft mbH (im weiteren HPHOR) nimmt die weltweit erste großtechnische Anlage zur Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlammasche auf dem Klärwerk Hamburg in Betrieb. Die Gesellschaft wurde im März 2018 in Hamburg gegründet. Beteiligt sind die Hamburger Stadtentwässerung AöR (im weiteren HSE), ein Unternehmen von HAMBURG WASSER, zu 51 Prozent und REMONDIS Aqua Industrie GmbH & Co. KG (im weiteren REMONDIS) zu 49 Prozent.

Neben dem Betrieb einer Anlage zur Behandlung von Klärschlammasche ist die Produktvermarktung, der gewonnenen Phosphorsäure und der darüber hinaus anfallenden Sekundärrohstoffe, Gegenstand der Unternehmung.

2.1. Die Unternehmen der Gesellschaft

HAMBURG WASSER versorgt rund zwei Millionen Menschen in Hamburg und der Metropolregion mit Trinkwasser und stellt gleichzeitig die umweltgerechte Entsorgung des Abwassers sicher. Jeden Tag werden im Klärwerk Hamburg 400.000 Kubikmeter Abwasser behandelt. Das Klärwerk ist dabei längst keine reine Entsorgungsanlage für Abwasser mehr; bereits heute gewinnt es wichtige Rohstoffe und Energie zurück und nimmt eine Vorbildfunktion für ganz Deutschland ein.



hamburgwasser.de

REMONDIS ist einer der führenden deutschen Anbieter für kommunales und industrielles Wassermanagement. Mehr als 10 Millionen Menschen weltweit sowie zahlreiche Industrieunternehmen vertrauen auf nachhaltige Lösungen für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung von REMONDIS. Mit der Entwicklung innovativer Verfahren hilft das Unternehmen Ressourcen zu schonen und wichtige Rohstoffe dem Kreislauf zurückzuführen.

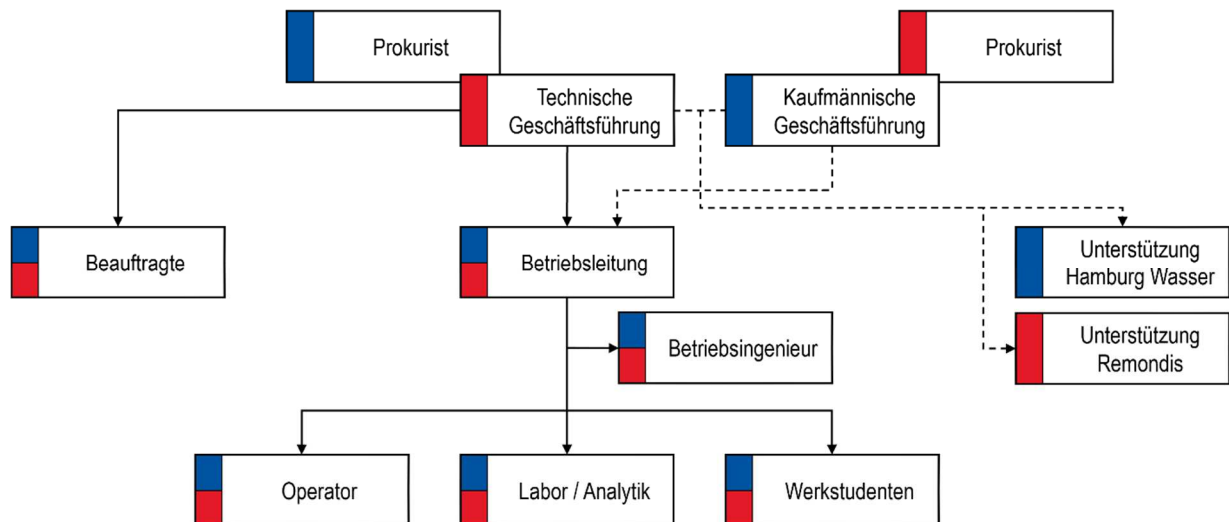


remondis-aqua.de

2.2. Aufbau der HPHOR

Die Gesellschaft hat zwei Geschäftsführer, die jeweils von den Gesellschaftern benannt und bestellt werden. Beide Geschäftsführer teilen die Aufgaben der Geschäftsführung schwerpunktmäßig untereinander auf und handeln gleichberechtigt.

Das folgende Organigramm zeigt die Aufbaustruktur der HPHOR.



Die Betriebsleitung ist für den alltäglichen Betrieb der Recyclinganlage zuständig. Ihr unterstellt sind ein Betriebsingenieur, mehrere Operatoren, ein Werkstudent und die Mitarbeitenden des Labors.

Bei der HPHOR kümmern sich sechs Beauftragte um die Einhaltung der Stabsaufgaben des betrieblichen Immissionsschutzes, der Abfallentsorgung, des Brandschutzes des Umweltmanagements, der Arbeitssicherheit und des Gefahrguttransports. Die Beauftragungen in den Bereichen Abfall, Brand-, Immissionsschutz und Umweltmanagement werden durch Mitarbeitende von Hamburg Wasser übernommen. Die Beauftragungen für Arbeitsschutz und Gefahrgut sind extern vergeben.

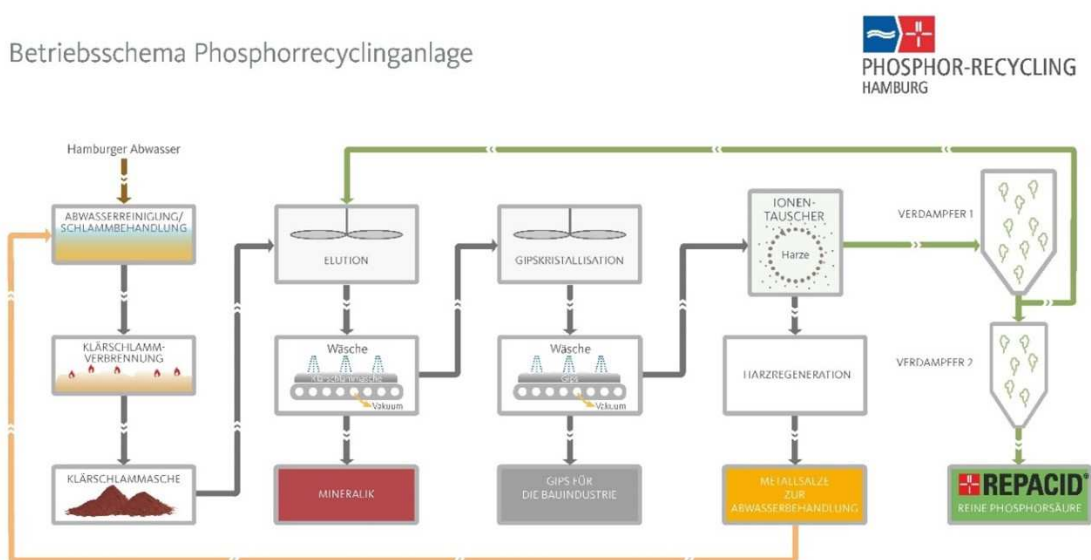
Zusätzlich wird der Betrieb durch Experten aus den Unternehmen der Gesellschaftern unterstützt. Diese Experten sind der Geschäftsführung unterstellt.

2.3. Das TetraPhos® - Verfahren

Mit dem TetraPhos® - Verfahren bestreitet die HPHOR einen neuen Weg in der Phosphorrückgewinnung. Bei dem patentierten Verfahren steht nicht mehr die Gewinnung von Düngemitteln, sondern von hochwertiger Phosphorsäure im Vordergrund. Diese ist das wichtigste Ausgangsprodukt zur Herstellung von Phosphorverbindungen (Phosphate) und damit wiederum z.B. auch für Dünger, Futtermittel sowie eine Vielzahl von Produkten für die chemische Industrie und die Metallindustrie.

Das Prinzip dieses Verfahrens ist, Klärschlammasche in verdünnter Phosphorsäure zu eluieren und die gewonnene Roh-Säure so zu reinigen, dass die Reinsäure einerseits als Aufschluss-Säure im Kreis gefahren und andererseits als hochwertige Phosphorsäure vermarktet werden kann.

Dabei erreicht die produzierte Phosphorsäure den „End of Waste“ Status gemäß dem Kreislaufwirtschaftsgesetz. D.h. aus einem Abfall, wird wieder ein hochwertiger Rohstoff, der nicht unter das Abfallrecht fällt.



Schritt 1:

Bei der Abwasserbehandlung entsteht Klärschlamm, welcher in der Faulung anaerob stabilisiert, anschließend entwässert und getrocknet wird. In einer Monoverbrennungsanlage mit Wirbelschichtkesseln wird dieser dann thermisch verwertet, wobei verschiedene Schadstoffe, wie Mikroplastik und Medikamentenrückstände eliminiert werden. Bei vorherrschendem Sauerstoffüberschuss in der Verbrennung, findet die entscheidende Umkristallisation der Metall-Phosphate in Calcium-Phosphat Verbindungen statt.

Schritt 2:

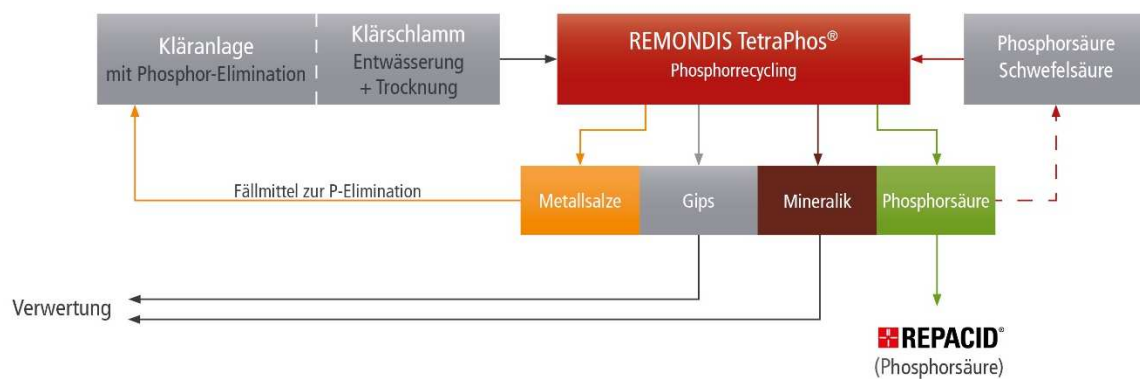
Klärschlamm-Asche wird in einem Reaktor mit verdünnter Phosphorsäure gemischt. Dabei lösen sich die Phosphate innerhalb kurzer Zeit fast vollständig auf. Nach der Elution wird der unlösliche Anteil der Asche (etwa 50%) mittels Vakuumfiltration abfiltriert und dabei gewaschen. Das Filtrat ist die Roh-Phosphorsäure. Die gewaschene Mineralik weist einen TS von > 50% auf, ist stichfest und kann deponiert oder verwertet werden.

Schritt 3:

Das aus der Asche gelöste Calcium wird durch stöchiometrische Zugabe von Schwefelsäure aus der Roh-Phosphorsäure gefällt. Es kristallisiert Calciumsulfat, das als Gips aus der Phosphorsäure ebenfalls mittels Vakuumfiltration abfiltriert und dabei gewaschen wird. Der gewaschene Gips kann ähnlich wie REA-Gips aus Rauchgasentschwefelungsanlagen als Sekundär-Rohstoff verwertet werden.

Schritt 4:

Mit Hilfe von Ionenaustauschern werden die restlichen Metalle wie Magnesium, Aluminium und Eisen entfernt. Durch Regeneration der Ionenaustauscherharze mit Säure entsteht eine Metallsalzlösung, die wieder zur Phosphatfällung im Klärwerk eingesetzt wird. Hierdurch können Einsparungen in einer Größenordnung von bis zu 30 bis 40 Prozent der bisher eingesetzten Fällsalze realisiert werden. Insofern wird durch das mehrstufige Verfahren nicht nur Phosphat als Phosphorsäure zurückgewonnen, sondern auch Calcium als Gips sowie Aluminium und Eisen als Metallsalz-Lösung.



Schritt 5:

In der letzten Phase wird die metallarme Rohphosphorsäure auf marktgängige 75% konzentriert. Die erzeugte Phosphorsäure ist in der Qualität mit technischer Phosphorsäure zu vergleichen. Ferner bietet das Verfahren die Möglichkeit verschiedene Reinheitsgrade für die jeweiligen Anwendungszwecke darzustellen.

Phosphor-Rückgewinnungsrate

In der Verfahrensführung wird eine feste Rückgewinnungsrate im Bereich von 83 – 86% eingestellt. In diesem Bereich halten sich die Wirtschaftlichkeit und die Effizienz des Verfahrens in der Waage. Rückgewinnungsraten bis zu 95% und darüber sind technisch möglich aber wirtschaftlich nicht mehr sinnvoll. Die Vorgaben der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) können sicher eingehalten werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt als Beispiel die geschlossene Phosphorbilanz aus dem Pilotbetrieb auf dem Hamburger Klärwerk. Es wurde ein optimaler Arbeitspunkt von 86 % Rückgewinnung ermittelt.



3. Umweltpolitik

Die Schonung natürlicher Ressourcen durch eine effiziente Kreislaufwirtschaft stellt das Kerngeschäft der Hamburger Phosphorrecyclinggesellschaft mbH dar. Um neben der Ressource Phosphor auch die zur Rückgewinnung eingesetzten Mittel und Hauptenergieträger Strom und Dampf zu schonen, verpflichtet sich die Hamburger Phosphorrecyclinggesellschaft mbH zur fortlaufenden Verbesserung der umweltbezogenen Leistung sowie zur Aufrechterhaltung und Verbesserung eines der EMAS-Verordnung entsprechenden Umweltmanagementsystems. Darin sehen wir einen wesentlichen Schlüsselfaktor zum unternehmerischen Erfolg.

Dazu verfolgen wir die nachfolgende Strategie:

- Es werden Umweltaspekte ermittelt und untersucht, aus denen sich Maßnahmen zur umweltschonenden Betriebsführung ableiten und umsetzen lassen.
- Die Transparenz des Energie- und Ressourceneinsatzes wird fortlaufend durch ein geeignetes Monitoring erhöht.
- Wir ermitteln und bewerten Energie- und Umweltdaten nach bestimmten Kriterien und verfolgen ein darauf basierendes Energie- und Ressourceneinsparprogramm. Wir setzen uns Ziele im Rahmen des Umweltmanagements und etablieren die erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung der Ziele.
- Es werden Prozesse und Strukturen eingeführt, aufrechterhalten und gepflegt, welche die HPHOR befähigen, die gesetzten Umweltziele zu erreichen und die aufgebauten organisatorischen Strukturen fortlaufend zu verbessern. Zu diesen Maßnahmen gehört auch die Einbindung der Mitarbeiter durch die Einführung eines betrieblichen Vorschlagwesens.

Wir verpflichten uns alle Mitarbeiter in relevanten Bereichen fortlaufend zu schulen und sie zu umweltbewusstem Handeln zu motivieren. Umweltaspekte berücksichtigen wir bereits während der Auslegung neuer Anlagen.

Wir erwarten und setzen voraus, dass unsere Beschäftigten und in unserem Namen tätige Dritte bei der Ausübung ihrer täglichen Arbeit im Sinne der Umweltpolitik handeln. Wir freuen uns über alle Vorschläge unserer Mitarbeitenden, da wir ihr Fachwissen und ihre Erfahrung in hohem Maße schätzen. Wir betrachten diese als unser wichtigstes Gut zur Erreichung all unserer Ziele, insbesondere der gesetzten Umweltziele. Die Geschäftsführung stellt alle erforderlichen Informationen und Ressourcen zur Verfügung, um diese Ziele zu erreichen. Wir verpflichten uns, stets alle gesetzlichen, normativen und selbst definierten Anforderungen einzuhalten.

Unsere Umweltpolitik überprüfen wir jährlich hinsichtlich geänderter betrieblicher und anderer Anforderungen und kommunizieren sie an den entsprechenden Personenkreis.

Dr. Georg F.L. Wießmeier
Technischer Geschäftsführer

Nils-Christopher Post
Kaufmännischer Geschäftsführer

4. Umweltmanagementsystem (UMS)

Die Hamburger Phosphorrecyclinggesellschaft mbH bekennt in Ihrer Umweltpolitik den klaren Willen zum Umweltschutz und dem Engagement für die stetige Verbesserung ihrer Effizienz in der Nutzung natürlicher Ressourcen. Zur Realisierung dieser Bestrebungen führt die HPHOR ein Umweltmanagement nach den in der EMAS-Verordnung (Verordnung EG Nr. 1221/2009 und der geänderten Fassung der Verordnungen EU 2017/1505 und EU 2018/2026) vorgegebenen Rahmenbedingungen.

Die Art, Organisation und Überwachung des UMS wird in der Aufbau- und Ablauforganisation festgelegt und geregelt. Die zu diesem Zweck notwendige Dokumentation wird unter einem, nach dem Vorbild von Normkapiteln der DIN ISO 14001 gegliederten, Netzwerklaufwerk organisiert. Die relevanten Prozesse sind mit Verfahrensanweisungen (VA) beschrieben. Darüber hinaus enthält das Laufwerk verschiedene Dokumente wie das Umweltmanagementhandbuch und die aktuellen Umweltziele.

Besondere Verantwortungen trägt hierbei die beauftragte Person für das Umweltmanagement (UMB). Die beauftragte Person fungiert in der HPHOR als zentrale Schaltstelle für Belange des Umweltmanagements innerhalb des Betriebes und koordiniert u.a. die Aktivitäten der gesetzlich geforderten Betriebsbeauftragten. Dabei arbeitet sie an der Implementierung und der Aufrechterhaltung des UMS und bewertet, in wiederkehrenden Intervallen, seine Wirksamkeit. Sie übernimmt die Berichterstattung gegenüber der Geschäftsführung und steht darüber hinaus zur Bereitstellung von Informationen über den betrieblichen Umweltschutz für die Öffentlichkeit zur Verfügung. Die umfassende Aufführung der Aufgaben der UMB ist im UMS hinterlegt.

Das UMS unterliegt, der kontinuierlichen Verbesserung nach dem PDCA-Modell („Plan-Do-Check-Act“). In diesem Sinne werden zunächst Probleme in ihrem Ist-Zustand beschrieben und mögliche Ziele für einen Soll-Zustand definiert. Anschließend werden mögliche Maßnahmen geplant und an die Aufgabenstellung angepasst. Nach der Umsetzung der Maßnahmen werden diese auf ihre Wirksamkeit überprüft. Die Überprüfung der Wirksamkeit des UMS erfolgt unter anderem im Rahmen der jährlichen internen Audits (Umweltbetriebsprüfungen) und der Bewertung des Managements (Managementreview). Mit den gewonnenen Erkenntnissen werden Anpassungen der Maßnahmen vorgenommen. Jeder Durchlauf dieses Prozesses trägt so zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Umweltleistung der Organisation bei.

Die HPHOR versteht ihr UMS als „lebendiges“ System, das von der Teilhabe der Mitarbeiter und der Öffentlichkeit lebt. Die hier veröffentlichte Umwelterklärung ist Teil dieses Systems. Sie dient der transparenten Darstellung und Verbesserung der Umweltleistung des Unternehmens.

4.1. Geltungsbereich und Unternehmensstandort

Das Betriebsgelände der Hamburger Phosphorrecyclinggesellschaft mbH befindet sich auf dem Gelände „Klärwerk Köhlbrandhöft“ im Hafengebiet der Stadt Hamburg, genauer in der Gemarkung Steinwerder-Waltershof. Auf einer Fläche von 2.940 m² wird an dieser Stelle die TetraPhos® - Anlage Hamburg (TPHH), zum Zwecke des Recyclings von Phosphor aus Klärschlammasche, mit derzeit 12 Mitarbeitern in Betrieb genommen.

Die Adresse der Betriebsstätte lautet:

Köhlbranddeich 3
20457 Hamburg

Webseite: www.phosphorrecycling-hh.de

E-Mail: info@phosphorrecycling-hh.de

Die innerhalb des Umweltmanagementsystems getroffenen Festlegungen gelten für die gesamte HPHOR bzw. TPHH mit Produktionshalle, Mehrzweckgebäude, allen Mitarbeitenden und allen dort ablaufenden bzw. von dort aus gesteuerten Prozessen. Zur HPHOR gehören dabei folgende Anlagenteile, welche die Schnittstellen nach außen definieren:

- die Trafostation im Mehrzweckgebäude
- die Sendegefäße für die Klärschlammasche inklusive Druckluftbehälter an der Verwertungsanlage für Rückstände aus der Abwasserbehandlung (VERA)
- die Kühlwasserversorgung inklusive der Tauchpumpe in den Nachklärbecken des Klärwerksteils Köhlbrandhöft-Süd
- die Dampfübergabestation im Obergeschoss der Produktionshalle der TPHH
- das Tanklager inklusive incl. allen Pumpen, Apparate und dem AwSV-Abfüllplatz
- die Verladestationen für Filterkuchen und Gips

In das Umweltmanagementsystem werden alle Energiequellen (elektrische Energie, Dampf) einbezogen.

4.2. Einhaltung von bindenden Verpflichtungen

Die Hamburger Phosphorrecyclinggesellschaft mbH verpflichtet sich zur Einhaltung aller ordnungsrechtlichen Anforderungen an die Unternehmung (u.a. aus geltenden Rechtsvorschriften, Genehmigungen, Verträgen und Regelwerken). Zu den wichtigsten Rechtsbereichen gehören unter anderen das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) und die Hamburgische Bauordnung (HBauO).

Im Zusammenhang mit der Komplexität und Veränderlichkeit dieser Vorschriften ist die kontinuierliche Überwachung von Veränderungen und Initiierung von nötigen Anpassungen, in den entsprechenden Fachbereichen, zentrale Aufgabe des Managementsystems. In diesem Sinne wird bei der HPHOR ein Genehmigungsspiegel, ein Verzeichnis der Rechtsvorschriften und ein Online-Rechtskataster geführt. Das unter der Plattform „UmweltOnline“ geführt Rechtskataster bietet dabei die Möglichkeit, zur Sicherstellung der Aktualität, Newsletter zu einzelnen Rechtsbereichen zu „abonnieren“. Im angeschlossenen Pflichtenmanagement werden dann Verbindlichkeiten organisiert und an verantwortliche Mitarbeiter delegiert.

Die übergeordnete Verantwortung für die Pflege des Rechtskatasters trägt der UMB. Die Verantwortung für die Einhaltung der Rechtsvorschriften und Regelwerke liegt bei der Geschäftsführung.

Als Instrumente zur übergeordneten Überprüfung der Einhaltung bindender Verpflichtungen dienen:

- das jährliche interne Audit
- die quartalsweisen Compliance-Treffen
- die Berichte und Begehungen der Beauftragten
- der Genehmigungsspiegel
- das Online-Rechtskataster
- behördliche Audits und Berichte
- Verzeichnis der bindenden Verpflichtungen

Es wurden keine Abweichung von bindenden Verpflichtungen festgestellt.

5. Umweltaspekte

Die Tätigkeiten der HPHOR gehen mit verschiedenen Auswirkungen auf die Umwelt einher. Man spricht hierbei von Umweltaspekten. Diese zu kennen, ist Voraussetzung, um die Umweltleistung des Unternehmens zu verbessern. Zentraler Bestandteil des Umweltmanagementsystems nach EMAS ist deshalb die Bewertung der Umweltaspekte und die Ermittlung der bedeutenden Umweltaspekte.

5.1. Bewertung der bedeutenden Umweltaspekte

In einem Workshop mit Betriebsleitung und Umweltmanagementteam wurde Kriterien und ein damit verbundenes Bewertungssystem festgelegt:

Tabelle 1: Kriterien zur Bewertung der Umweltaspekte

Kriterium	Bewertung
Rechtliche Anforderungen (Vorhandensein rechtlicher Anforderung an Umweltaspekt)	(nein: 1/ ja: 3)
Reversibilität (Einsatz Regenerativer Energie, Recyclingmaterialien, Art der Abfallentsorgung, Zeiträume für Regeneration der verwendeten Ressourcen)	(gering: 3 / mittel: 2 / hoch: 1)
Quantitativer Aspekt	(gering: 1 / mittel: 2 / hoch: 3)
Relevant für interessierte Partei	(nein: 1 / ja: 3)
Kosten	(gering: 1 / mittel: 2 / hoch: 3)

Diese Bewertungskriterien wurden auf die einzelnen Prozesse der HPHOR angewendet. Jeder Prozess wurde in Hinblick auf CO₂-Emissionen, Wasser-, Stromverbrauch, Dampf- und Materialverbrauch bewertet. Ab einer Punktzahl von 10 gilt ein Umweltaspekt als bedeutend. Darüber hinaus erfolgt eine Bewertung der Einflussmöglichkeiten auf den jeweiligen Umweltaspekt.

Die Umweltaspekte werden jährlich überprüft und ggf. ergänzt.

5.2. Beschreibung der bedeutenden Umweltaspekte

Folgende bedeutende Umweltaspekte wurden im Kernprozess des Phosphorrecyclings und im Prozess der Anlagenplanung identifiziert (siehe Tabelle). Direkte Umweltaspekte unterliegen der direkten betrieblichen Steuerung, indirekte Umweltaspekte können nur indirekt beeinflusst werden.

Tabelle 2: Bedeutende Umweltaspekte der Prozess der HPHOR

<u>Umweltaspekt</u>	<u>Umweltauswirkung</u>	<u>direkt/indirekt</u>
Wasserverbrauch des P-Recycling-Prozesses	Einfluss auf das Grundwasserdargebot, Treibhausgasemissionen und Ressourcenverbrauch in Verbindung mit Bau- und Betrieb von Anlagen zur Wasserentnahme und -aufbereitung	direkt
Stromverbrauch des P-Recycling-Prozesses	Treibhausgasemissionen, vorgelagerte Treibhausgasemissionen, Beeinträchtigung Landschaftsbild und Ressourcenverbrauch durch Anlagen zur Stromerzeugung	direkt
Dampfverbrauch des P-Recycling-Prozesses	Treibhausgasemissionen, vorgelagerte Treibhausgasemissionen, Ressourcenverbrauch durch Anlagen zur Dampferzeugung	direkt
Einsatz von Betriebsstoffen und Hauptverbrauchsstoffen des P-Recyclingprozesses	vorgelagerte Treibhausgasemissionen für Produktion und Transport der Chemikalien, Ressourcenverbrauch für Produktion der Chemikalien	direkt
Entsorgung von Produktionsabfällen	Ressourcenverbrauch, Flächenverbrauch für Deponie, Boden/Grundwasserbeeinträchtigung bei unsachgemäßem Umgang	indirekt
Wasserbedarf neuer Anlagenteile (Anlagenplanung)	Einfluss auf das Grundwasserdargebot, Treibhausgasemissionen und Ressourcenverbrauch in Verbindung mit Bau- und Betrieb von Anlagen zur Wasserentnahme und -aufbereitung	indirekt
Strombedarf neuer Anlagenteile (Anlagenplanung)	Treibhausgasemissionen, vorgelagerte Treibhausgasemissionen, Ressourcenverbrauch Anlagentechnik und- betrieb	indirekt
Dampfbedarf neuer Anlagenteile (Anlagenplanung)	Treibhausgasemissionen, vorgelagerte Treibhausgasemissionen, Anlagentechnik und- betrieb	indirekt
Materialbedarf neuer Anlagenteile	vorgelagerte Treibhausgasemissionen für Produktion und Transport der Chemikalien, Ressourcenverbrauch für Produktion der Chemikalien	eher indirekt

6. Umweltleistung

Im Zuge dieser Umwelterklärung gibt die HPHOR Einblick in ihre Umweltleistung. Die hier dargestellten Informationen werden kontinuierlich innerhalb der Organisation erfasst und überwacht. Die so gewonnenen Daten und Erkenntnisse werden unterjährig zusammengefasst und für die Öffentlichkeit aufgearbeitet. Hier nicht erwähnte, von der EMAS geforderte Zahlen und Daten, werden unter Bezugnahme auf die Bewertung der Umweltaspekte als nicht wesentlich erachtet.

Für die gesamte TetraPhos® - Anlage der HPHOR gilt, dass sowohl das Verfahren als auch die Prozesstechnik Teil einer innovativen Lösung zur Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlammasche ist. Die Anlage ist dementsprechend eine Pionieranlage auf ihrem Gebiet und unterliegt in der absehbaren Zukunft einem Wandel sowohl in der Technik als auch der Organisation von Abläufen. Ziel ist es, die Anlage derart aufzubauen, dass der genehmigte Behandlungsumfang umweltfreundlich, nachhaltig und effizient erreicht wird.

Derzeit befindet sich die Anlage noch nicht im Regelbetrieb. Vor diesem Hintergrund stellt sich die HPHOR bewusst der Herausforderung, die Umweltleistung zu bewerten. Die hier dargestellten Informationen, Werte und Kennzahlen sollen in der Zukunft als Benchmark dienen und im Verlauf der vollständigen Inbetriebnahme stetig verbessert werden.

Um die Integrität der Vertraulichkeit des patentierten TetraPhos® – Verfahrens nicht zu gefährden, werden an dieser Stelle keine absoluten Zahlen veröffentlicht. Parteien mit einem berechtigten Interesse an diesen Informationen erhalten diese bei der HPHOR auf Nachfrage.

Die Daten für Input- und Output- Mengen bzw. für Kennzahlen werden stattdessen als relative Veränderung gegenüber einem Referenzjahr angegeben. Auf diese Weise kann die Entwicklung des Unternehmens in verschiedenen Bereichen eindeutig abgebildet werden. Da dies für das Referenzjahr 2023 selbst nicht zielführend ist, wird im Folgenden lediglich die Art der Umweltleistung dargestellt. Die Darstellung der relativen Veränderung startet also mit der Umwelterklärung 2025.

6.1. Energie

Die Energieversorgung der HPHOR setzt sich im Jahr 2023 aus zwei verschiedenen Energieträgern zusammen. Zum einen aus Strom und zum anderen aus Prozessdampf.

Die HPHOR nutzt elektrische Energie z.B. als Antriebsenergie für Pumpen, Motoren, Förderbändern und Sensoren im Betrieb der Klärschlammascheaufbereitung. Die Stromversorgung wird aus dem Klärwerksinternen Stromnetz der HSE gewährleistet. Bilanziell handelt es sich hierbei ausschließlich um regenerativen Energieträgern gewonnenen Strom.

Der zweite Energieträger Dampf wird zum Betrieb der Verdampfer, im Prozess der Aufkonzentrierung der produzierten Phosphorsäure, genutzt. Der Dampf stammt aus der Prozessdampfproduktion der, in direkter Nachbarschaft der HPHOR betriebenen, Verbrennungsanlage für Rückstände aus der Abwasserbehandlung (VERA). Zur Erzeugung des Dampfes wird in der VERA ausschließlich regenerative Energie aus der Klärschlamm- und Faulgasverbrennung genutzt.

Um die Umweltleistung bezogen auf den Energieverbrauch einschätzen zu können bestimmt die HPHOR die thermische und elektrische Prozesseffizienz. Diese ist als Quotienten aus der verbrauchten elektrischen bzw. thermischen Energie in kWh/a und der produzierten Masse an 100 % konzentrierter Phosphorsäure in t/a definiert.

6.2. Materialeffizienz/Produktion

Die HPHOR ist in der Lage verschiedenen Phosphorsäurekonzentrationen zu produzieren. Um die in einem Jahr hergestellte Menge an Phosphorsäure als Referenzwert nutzen zu können, wird sie als äquivalente 100 % konzentrierte Phosphorsäure dargestellt. Diese Phosphorsäure wird als REPACID vertrieben.

Um effizient und nachhaltig Phosphor aus Klärschlammasche recyceln zu können, werden im TetraPhos®-Verfahren verschiedene Hilfsstoffe eingesetzt. Zu den in signifikanter Menge verwendeten Stoffen zählen Phosphorsäure, Salzsäure, Schwefelsäure und Natronlauge.

Um die Umweltleistung in Bezug auf den Materialeinsatz zu quantifizieren, berechnet die HPHOR die Materialeffizienz. Diese ist als Quotient aus den eingesetzten Materialien in t/a addiert mit der Masse an eingesetzter Klärschlammasche in t/a und der Masse an 100 % konzentrierter Phosphorsäure in t/a definiert.

6.3. Wasser

Innerhalb der Anlage wird Wasser in verschiedenen Qualitäten für den Betrieb der verschiedenen Units benötigt. Hierzu zählen unter anderem die Elution der Klärschlammasche, die Ionenaustauscher und die Gipsfällung.

Die hohe Qualität des, in Deutschland verfügbaren, Trinkwassers ist dabei nicht für alle Teile der Anlage ausreichend. Aus diesem Grund betreibt die HPHOR zwei Anlagen zur Vollentsalzung. Im Jahr 2023 erfolgte der Betrieb vorwiegend mit Trinkwasser. Der Betrieb mit Brauchwasser führte leider noch nicht zur benötigten Qualität an vollentsalztem Wasser.

Außerdem wird am Standort Abwasser aus der angrenzenden Nachklärung der Kläranlage zur Kühlung verschiedener Aggregate der TetraPhos®-Anlage verwendet.

Um die Umweltleistung bezogen auf den Wasserverbrauch einschätzen zu können bestimmt die HPHOR den spezifischen Wasserverbrauch. Dieser ist als Quotienten aus der Summe des Trink- und Brauchwasserverbrauchs in m³ und der produzierten Masse an 100 % konzentrierter Phosphorsäure in t/a definiert.

Der Verbrauch von Kühlwasser wird an dieser Stelle nicht mit einbezogen, da das Kühlwasser nicht stofflich zur Behandlung der Klärschlammasche genutzt wird. Es dient lediglich als Wärmeträger zur Kühlung der Anlage.

6.4. Abfall

Bei der HPHOR entstehen verschiedene Abfälle unter anderem in den verschiedenen Behandlungsprozessen, aber z.B. auch bei verschiedenen Umbau- bzw. Pilotierungsmaßnahmen. Es handelt sich hier beispielsweise um die behandelte Klärschlammasche, Metallsalzlösungen, Laborchemikalien oder gemischte Bau- und Abbruchabfälle. Die Abfälle werden innerhalb der Anlage sortiert und Entsorgungsfachbetrieben zur Verwertung oder Beseitigung zugeführt.

Die HPHOR legt an dieser Stelle besonderen Wert auf die Priorisierung der stofflichen Verwertung ihrer Abfälle. So wird beispielsweise die anfallende Metallsalzlösung im angrenzenden Klärwerk als Fällmittel stofflich verwertet. Die an dieser Stelle aufgeführte Klärschlammasche ist insofern besonders, dass sie als phosphorreicher Abfall zur Behandlung in die Anlage angeliefert und als phosphorarmer Abfall entsorgt wird.

Um die Umweltleistung bezogen auf den Abfall einschätzen zu können, bestimmt die HPHOR die spezifische Abfallmenge. Diese ist als Quotient aus der Summe der Abfälle in t/a und der produzierten Masse an 100 % konzentrierter Phosphorsäure in t/a definiert. Darüber hinaus wird der Anteil verwerteter Abfälle und der Anteil gefährlicher Abfälle am Gesamtabfallaufkommen ermittelt.

Tabelle 3: Übersicht über den bei der HPHOR anfallenden Abfall bezogen auf das Referenzjahr 2023

<u>Zeitraum</u>	<u>Abfallschlüsselnummer nach AVV</u>	<u>Abfallbezeichnung nach AVV</u>	<u>R/D Verfahren</u>
Output			
2023	19 01 13*	Filterstaub (phosphorarm)	R 05 / R 12
	16 03 03*	anorganische Abfälle	D 13
	16 03 05*	Organische Abfälle	D 13
	16 05 06*	Laborchemikalien	D 13
	15 02 03	Aufsaug- und Filtermaterialien	R 12
	19 02 06	Schlämme aus der physikalisch-chemischen Behandlung	R 12
	19 09 06	Lösungen und Schlämme aus der Regeneration von Ionenaustauschern	R 4
	17 09 04	gemischte Bau- und Abbruchabfälle	R 12
	17 04 05	Eisen und Stahl	R 4
	20 01 01	Papier und Pappe	R 3
	20 01 39	Kunststoffe	R 3
	20 02 01	biologisch abbaubare Abfälle	R 3
	20 03 01	gemischte Siedlungsabfälle	R 1
Input			
2023	19 01 13*	Filterstaub (phosphorreich)	R 5

6.5. Flächenverbrauch

Das Betriebsgelände der HPHOR umfasst eine Fläche von 2.940 m². Von dieser Fläche sind 960 m² (das entspricht 32,85%) bebaut und 1.980 m² versiegelt.

6.6. Emissionen

Die HPHOR betreibt keine Anlagen, die direkte Treibhausgasemissionen verursachen.

Innerhalb der TetraPhos® - Anlage sind verschiedene verfahrenstechnische Units mit einem kontinuierlich betriebenen Abluftsystem verbunden. Die Abluft wird über einen Abluftwäscher und einen nachgeschalteten Aktivkohlefilter gereinigt, weshalb keine anderen Luft-Emissionen auftreten.

7. Umweltprogramm

Das Umweltprogramm beschreibt die Maßnahmen zur Verwirklichung der Umweltziele, sowie Verantwortlichkeit und Frist für deren Durchführung. Umweltziele werden jährlich in Zusammenwirken von Umweltmanagementteam, Betriebsleitung und Geschäftsführung vereinbart. Ideen für Umweltziele können u.a. von allen Mitarbeitenden eingebracht werden und stehen in Zusammenhang mit den bedeutenden Umweltaspekten der HPHOR. Die Festlegung und Erreichung von Umweltzielen zur Verbesserung der Umwelleistung soll gemäß der EMAS VO messbar sein und auf konkreten Zielwerten beruhen. Solche Zielwerte ergeben sich in der Regel erst durch den Regelbetrieb, indem sich die Anlage derzeit nicht befindet. Auch vor Erreichen des Regelbetriebes steckt die HPHOR Ressourcen in die Verbesserung der Umwelleistung und die Erfüllung ihrer Umweltpolitik, was dieses Umweltprogramm deutlich macht.

Tabelle 4: Umweltziele und Maßnahmen zu deren Verwirklichung

1. Reduktion des Strombedarfs

Beheizung der neuen Werkstatt mittels effizienter Wärmepumpe			Erstellt	2022
Messgröße	Stromverbrauch	Einsparung	ca. 66 % ggü. konventionellem System	
Verantwortlich	Betriebsleitung	Status	Abgeschlossen in 2023	

Gewährleistung des Frostschutzes der Produktion über Prozessdampf anstelle von Heizöl			Erstellt	2022
Messgröße	Verbrauch Heizöl	Einsparung	2.500 kg ggü. 2022	
Verantwortlich	Betriebsleitung	Status	Abgeschlossen 2023	

Optimierung Fahrweise Kühlwasserkreislauf			Erstellt	2022
Messgröße	Stromverbrauch	Zielwert	Einsparung ca. 25 % ggü. 2022	
Verantwortlich	Betriebsleitung	Status	Abgeschlossen 2023	

Optimierung Fahrweise Gipsfällung			Erstellt	2022
Messgröße	Stromverbrauch	Zielwert	Einsparung ca. 20 % ggü. 2022	
Verantwortlich	Betriebsleitung	Status	Abgeschlossen 2023	

2. Reduktion der Abfallmenge

Vertrieb von Gips als Nebenprodukt			Erstellt	2023
Messgröße	Abfallmenge Gips	Zielwert	0 t/Jahr	
Verantwortlich	Geschäftsführung	Status	Umsetzung bis 2025 geplant	

8. Gültigkeitserklärung

Der Unterzeichnende, Dr.-Ing. Hans-Peter Wruk, EMAS-Umweltgutachter mit der Registrierungsnummer DE-V-0051, akkreditiert oder zugelassen für den Bereich 38.22, bestätigt, begutachtet zu haben, ob der Standort

Köhlbranddeich 3

20457 Hamburg

der Organisation

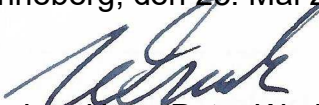
Hamburger Phosphorrecyclinggesellschaft mbH

alle Anforderungen der Verordnung (EG) Nr.1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS III), zuletzt geändert durch die Verordnung (EU) 2018/2026 vom 19. Dezember 2018, erfüllt.

Mit der Unterzeichnung dieser Erklärung wird bestätigt, dass

- die Begutachtung und Validierung in voller Übereinstimmung mit den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 in der aktuellen Fassung vom 19.12.2018,
- das Ergebnis der Begutachtung und Validierung bestätigt, dass keine Belege für die Nichteinhaltung der geltenden Umweltvorschriften vorliegen,
- die Daten und Angaben der Umwelterklärung ein verlässliches, glaubhaftes und wahrheitsgetreues Bild sämtlicher Tätigkeiten der Organisation innerhalb des in der Umwelterklärung angegebenen Bereichs geben.

Pinneberg, den 25. Mai 2024



Dr.-Ing. Hans-Peter Wruk
- Umweltgutachter -
Zulassungs-Nr. DE-V-0051

9. Impressum

Hamburger Phosphorrecyclinggesellschaft mbH

Köhlbranddeich 3

20457 Hamburg

E-Mail: info@phosphorrecycling-hh.de

USt. Ident-Nr.: DE 169029305

Geschäftsführung: *Dr. Georg F.L. Wießmeier und Nils-Christopher Post*

Umweltmanagement-Beauftragter: *Uwe Papendick*

Die hier veröffentlichte Umwelterklärung ist unter <http://www.phosphorrecycling-hh.de/> zu finden.

Bei Fragen oder Anmerkungen zur Umwelterklärung steht Ihnen der Umweltmanagementbeauftragte zur Verfügung.