

Fraktion DIE Zukunft · Johannes-Paul-II.-Str. 1 - 52058 Aachen

Oberbürgermeisterin
Sybille Keupen
Rathaus
52058 Aachen

Eingang bei FB 01
04. März 2021

Nr. 098/18

Volt



Fraktion DIE Zukunft im Rat
der Stadt Aachen
Johannes-Paul.II-Str. 1
52058 Aachen

Aachen, 04.03.2021

Ratsantrag Phosphatkreislauf schließen: Monoklärschlammverbrennung mit Phosphatrückgewinnung

Sehr geehrte Frau Oberbürgermeisterin,

die Fraktion DIE Zukunft im Rat der Stadt Aachen beantragt, folgenden Beschluss zu fassen:

Die Verwaltung soll einen Zeit- und Kostenplan erarbeiten, welche Möglichkeiten es für eine Phosphatrückgewinnung aus dem Klärschlamm und Klärschlammaschen im Einzugsgebiet gibt und wie diese realisierbar sind. Dies soll insbesondere in Rücksprache mit dem WVER erfolgen. Dabei sollen die Möglichkeiten anhand der Faktoren übergeordnete Wirtschaftlichkeit, Phosphat-Rückgewinnungsquote, Umweltverträglichkeit sowie zeitnahe Durchführbarkeit evaluiert werden. Insbesondere soll dabei die Machbarkeit der Monoklärschlammverbrennung vorhandenen Verbrennungskapazitäten unter Berücksichtigung der genannten Faktoren geprüft werden. Dabei soll auch in Betracht gezogen werden, externe technologische Innovationen z.B. aus dem WVER-Projekt **PhoREKA** zu nutzen.

Die Kostenbilanz soll außerdem aufzeigen, welche Mehrkosten für Aachener Bürgerinnen und Bürger anfallen, sofern sich ggf. die Auslastung anderen Verbrennungskapazitäten steigt und Mehrkosten für den WVER anfallen sollten. Ferner soll geprüft werden, ob oder wie ausreichende Kapazitäten für Änderung in der Klärschlammverwertung geschaffen wurden, wenn die Novellierung der Klärschlammverordnung in Kraft tritt und ob dies darüber hinaus in Kooperation mit benachbarten Verbänden in Deutschland, Belgien oder den Niederlanden bei der Verbrennung erfolgen kann.

Ausführung:

Geschlossene Rohstoffkreisläufe und die damit sichere Versorgung mit grundlegenden Rohstoffen werden bei gleichbleibendem Ressourcenverbrauch zukünftig eine immense Bedeutung haben, um Wohlstand und Innovationsfähigkeit weiterhin zu gewährleisten. Einer dieser wichtigen Rohstoffe ist Phosphor (P) bzw. Phosphate. Diese werden hauptsächlich als Düngemittel verwendet und ist damit ein strategischer Rohstoff. Allerdings ist die Phosphat-Versorgung Europas nach derzeitigem Stand nicht sichergestellt. Bei einem weltweit steigenden Bedarf (Abb. 1) haben die derzeitig erkundeten Vorkommen eine Ressourcenreichweite von 50 - 100 Jahren, wobei die Qualität stark abnehmend ist [Cordell *et al.*].

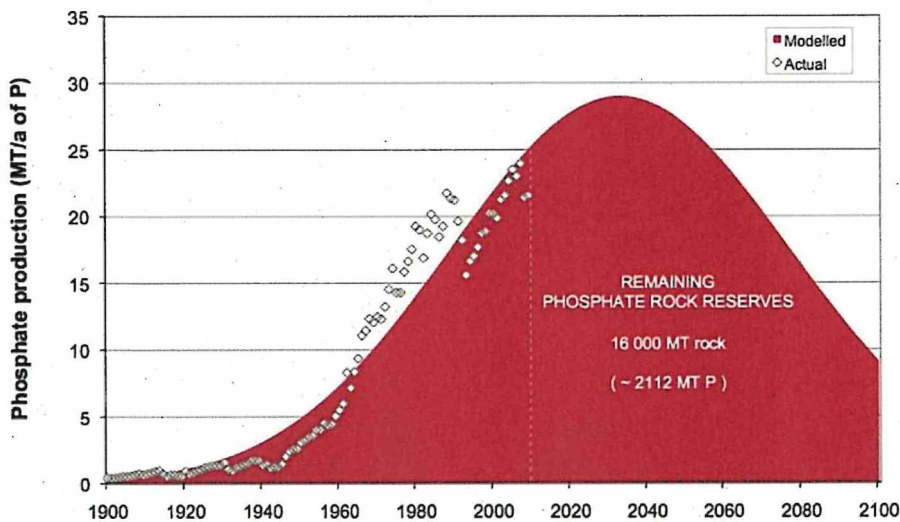


Abb. 1 Weltweiter Rohphosphatabbau seit 1900 und geschätzte Reserven in Megatonnen [Cordell *et al.*].

Eine zunehmende Belastung mit Cadmium [Scheidig], Thorium, Uran [Römer *et al.*] und anderen Schwermetallen [Wentao *et al.*] ist festzustellen. Zudem befinden sich die bedeutenden Phosphat-Lagerstätten in Ländern mit hohem Eigeninteresse oder Ländern mit enormem politischem Konfliktpotenzial (Abb. 2).

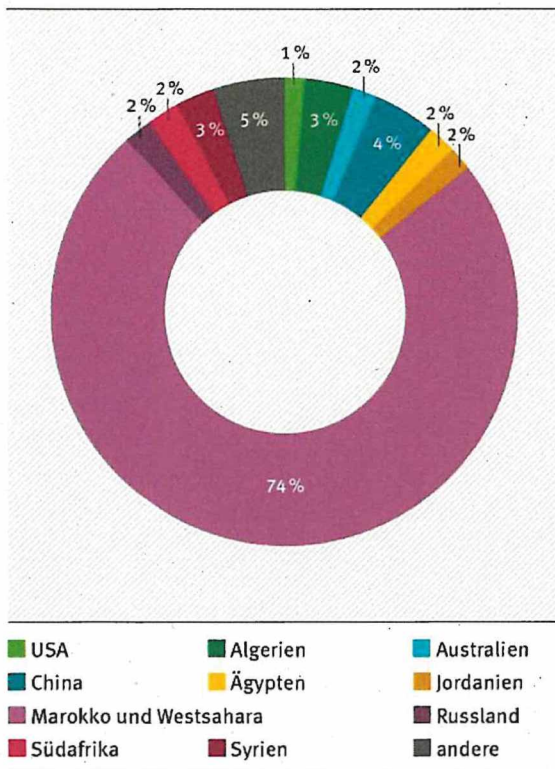


Abb. 2 Weltweite Phosphatreserven, insgesamt ca. 71.000 Mio. t [UBA I].

Dieser wichtige Rohstoff für Industrie und Landwirtschaft wird deshalb in der Zukunft vermutlich vermehrt aus sekundären Quellen gewonnen werden müssen. Es ist zu erwarten, dass insbesondere Klärschlämmen (KS) und Rezyklaten aus Klärschlammmaschen (KA) eine größere Bedeutung zukommen werden, da diese großen Vorkommen u.a. an Phosphor-Verbindungen enthalten.

1. Gesetzliche Grundlage

Der deutsche Gesetzgeber hat mit der Novellierung der Klärschlammverordnung vom 24.05.2017 eine Verpflichtung für Phosphatrecycling aus Klärschlamm bis zum Jahre 2029 geschaffen. Dabei gilt, dass die „Pflicht zur Rückgewinnung von Phosphor in den Fällen greift, in denen der Klärschlamm einen Phosphorgehalt von 20 Gramm oder mehr je Kilogramm Trockenmasse aufweist. Die Verordnung gibt keine bestimmte Technologie zur Phosphorrückgewinnung vor, sondern lässt genügend Spielraum für den Einsatz oder die Entwicklung innovativer Rückgewinnungsverfahren. Ausnahmen von der Rückgewinnungspflicht bestehen lediglich bei Klärschlämmen mit niedrigen Phosphorgehalten (weniger als 20 Gramm Phosphor je Kilogramm Klärschlamm (Trockenmasse)).

Anstelle einer Phosphorrückgewinnung ist die derzeit praktizierte bodenbezogene Verwertung ab dem Jahr 2029 nur noch von Klärschlämmen aus Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Ausbaugröße von bis zu 100.000 Einwohnerwerten und ab dem Jahr 2032 nur noch von Klärschlämmen aus Anlagen mit einer Ausbaugröße von bis zu 50.000 Einwohnerwerten zulässig. Dies trägt den Besonderheiten ländlich geprägter Regionen Rechnung. Die Verordnung eröffnet zudem die Möglichkeit, die bodenbezogene Verwertung auf der Basis einer freiwilligen Qualitätssicherung vorzunehmen, die die behördliche Überwachung flankiert.“

2. Klärschlamm als Schadstoffsенke und Notwendigkeit der thermischen Verwertung oder Qualitätssicherung

Gerade Klärschlämme sind oft Schadstoffsенken und bedürfen schon beim Prozess der Klärung einer besonderen Beachtung. Viele umweltrelevante Aspekte der enthaltenen Schadstoffe und deren Kombination sind schwer einschätzbar oder unbekannt. So können sich in diesen Schlämmen Krankheitserreger sowie Rückstände von organischen Verbindungen, Medikamenten und Schwermetallen, synthetische Mikro- und Nanopartikel befinden, sodass eine Nutzung, bspw. eine direkte Austragung zur Düngung, Auswirkungen auf die Umwelt haben kann. Praktisch sind damit eine Vielzahl an Problemen verbunden, wie Antibiotika-Resistenzen durch Medikamentenrückstände, Auslösung von Epidemien durch Austragung pathogener Bakterien oder die Akkumulation von Schwermetallen und Radionukliden auf Feldern und damit einhergehend in den landwirtschaftlichen Produkten [Römer *et al.* II][Schnell *et al.*].

Nach der Neuregelung der Klärschlammentsorgung werden die Klärschlamm-/Klärschlammaschenbestandteile stärker in den Fokus rücken. Für die Gewinnung von Rohstoffen wird dann eine sogenannte Monoklärschlammverbrennung notwendig, da so hohe Rückgewinnungsquoten (von bis zu 90 % des P-Gehalts) ermöglicht werden. Die entsprechenden Verbrennungsanlagen sind im Gegensatz zur P-Fällung flexibel einsetzbar, gewährleisten die Zerstörung der organischen Schadstoffe (z.B. biologische und pharmazeutische Rest- und Gefahrstoffe) und ermöglichen den Energiegewinn durch Verbrennung. Getrockneter Klärschlamm besitzt einen Heizwert von etwa 9 - 13 MJ/kg Trockensubstanz und ist damit vergleichbar mit Braunkohle oder trockenem Holz [UBA II]. Dies macht ihn zu einem gefragten Brennersatzstoff in Kohlekraftwerken, Asphalt- und Zementwerken und der Metallverhüttung. In den letzten beiden Fällen kann er sogar als mineralischer Rohstoff eingesetzt werden und kann zur Schonung der Sand- und Eisenerzreserven beitragen. Etwaige Rohstoffe können dann allerdings größtenteils nicht zurückgewonnen werden. Dem Phosphatgehalt, insbesondere aber auch der Schwermetallanreicherung, muss in allen Fällen Rechnung getragen werden, da gesetzliche Grenzwerte sowohl für die Verbrennung als auch für die Weiterverwendung der Flugaschen und der Zementgrundstoffe gelten [Bergs].

In Aachen und der Städtereion erweist sich die Situation wie folgt: Der Wasserverband Eifel-

Ruhr (WVER) produziert mehrere Kilotonnen pro Jahr an unterschiedlichen Standorten mit unterschiedlicher Qualität. Diese werde entweder in der Klärschlammverbrennungsanlage Düren verbrannt oder anderweitig entsorgt und einer Mitverbrennung z.B. im Braunkohlekraftwerk Weisweiler zugeführt [Mohne]. Durch die Mitverbrennung sind etwaige Rohstoffe in den Kohleaschen derart verdünnt, sodass sie als verloren gelten. Diesem Antrag folgend soll eine Monoklärschlammverbrennung evaluiert werden.

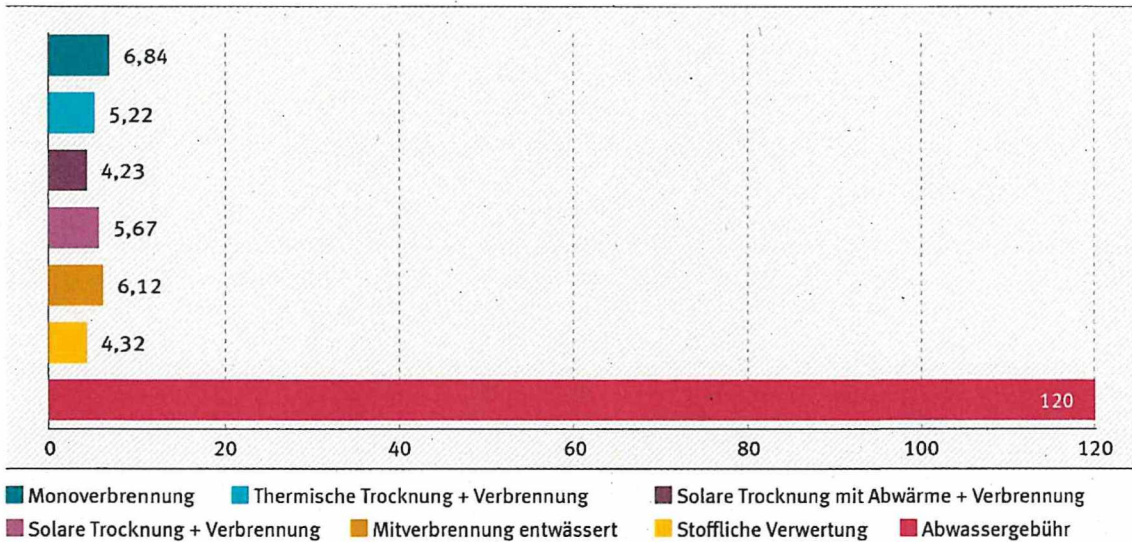
3. Technischer Stand der Anlagen & Unterschiedliche gesetzliche Grundlage

Die Verbrennung in dafür vorgesehen Anlagen ist aus Sicht des Immissionsschutzes besonders sinnvoll. Als Beispiel: Die MVA Weisweiler unterscheidet sich beispielsweise in ihrer hauptsächlichlichen Nutzung und folglich Nutzungsgenehmigung (nach BImSchG und 17. BImSchV), weshalb beide daher verschiedenen Emissionsgrenzwerten bzgl. Verbrennungsnebenprodukte unterliegen. Klärschlamm kann hohe Mengen an Schwermetallen, wie Blei und Quecksilber enthalten. Insbesondere für Quecksilber sind die behördlichen Auflagen für die MVA strenger, sodass eine Exposition der Umwelt deutlich geringer ausfällt – auch auf die bereits hohen Quecksilberemissionen des KKW Weisweiler kann in diesem Kontext hingewiesen werden. Zudem ist der technische Stand der Abluftfilteranlagen in der MVA deutlich höher, sodass auch andere potenziell flüchtige Schadstoffe dem Abgasstrom entzogen werden. Mit dem bevorstehenden Ende der Kohleverstromung wird auch das KKW mittelfristig stillgelegt, sodass eine anderweitige Verbrennung notwendig wird. Die Betriebserlaubnis der Monoklärschlammverbrennung Düren beträgt nunmehr neun Jahre und hinsichtlich des Alters und Kapazität der Anlage ist es fraglich, ob diese weiterhin betrieben wird. Diese Anlage ist ebenfalls nach 17. BImSchV genehmigt.

4. Kostenbalance für Gebührenzahlerinnen und Gebührenzahler

Untersuchungen des Umweltbundesamtes [UBA III] zeigen, dass die Mehrkosten der Monoklärschlammverbrennung absolut (Abb. 3) und im Vergleich zur Mitverbrennung (Abb. 4) marginal sind.

Kosten der Klärschlamm Entsorgung einschließlich der Kosten für Entwässerung und Transport
in Euro pro Tonne TM in Relation zur mittleren Abwassergebühr

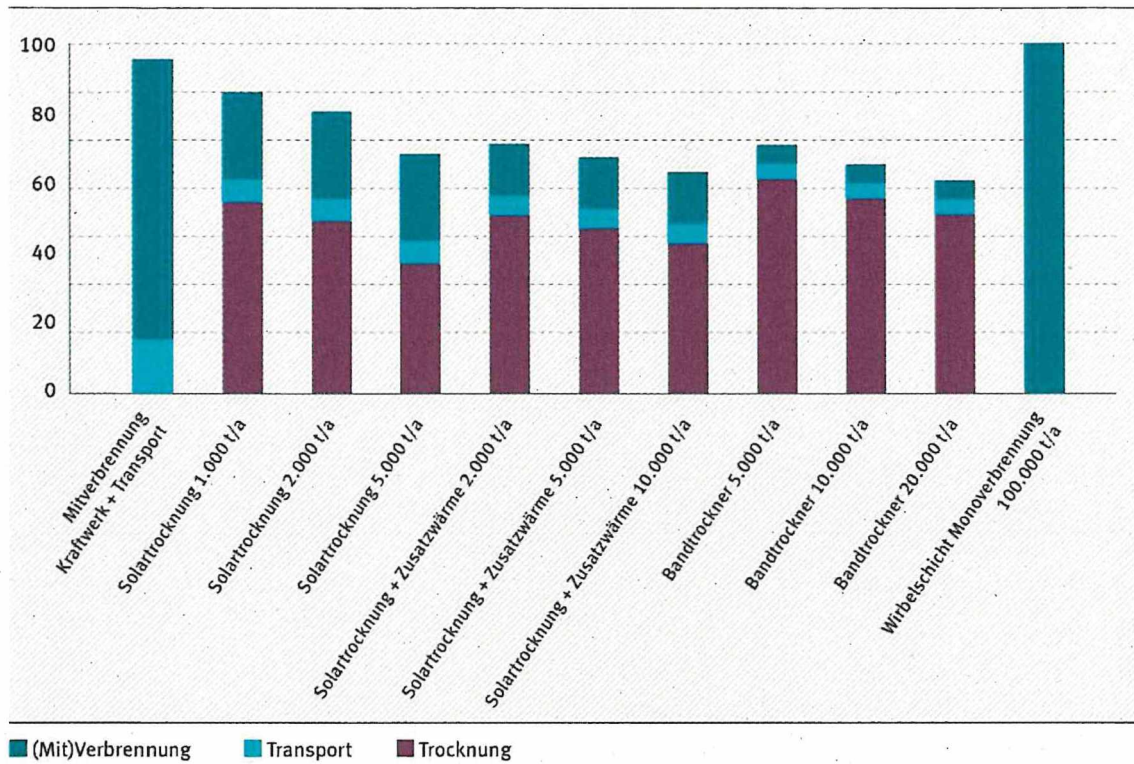


Basis – Durchschnittswerte:
Abwasseranfall = 55 m³/Ewa
Abwassergebühr = 2,20 €/m³
Klärschlammfall = 18 kg TR/Ewa

Quelle: [JACOBS]

Abb. 3 Kosten der Klärschlamm Entsorgung einschließlich Kosten für Entwässerung und Transport.

Vergleich der Kostenstrukturen der Thermischen Klärschlammbehandlung



Quelle: [JACOBS]

Abb. 4 Kostenstruktur der thermischen Klärschlammverbrennung mit Auflistung verschiedener Trocknungsarten.

Der potenzielle Investitionsaufwand wird dabei deutlich aufgewogen von den Folgekosten, wenn der Grundrohstoff Phosphor nicht mehr verfügbar ist, Antibiotikaresistenzen sich weiter ausbreiten oder gesundheitliche Probleme durch Schwermetallemission entstehen. Zudem ist zu erwarten, dass der P-Rohstoffpreis erheblich steigen wird und die Wirtschaftlichkeit sich folglich weiter erhöht. Sowohl deutsche wie auch europäische Nachbarn werden auf Monoverbrennungskapazitäten zukünftig angewiesen sein, sodass sich weitere Einnahmequellen zukünftig ergeben können. Weiterhin kann es zukünftig ökonomisch sinnvoll oder notwendig sein, andere Rohstoffe wie Edelmetalle oder Radionuklide aus dem KS zu gewinnen. Eine Prüfung, inwieweit eine Stromgewinnung mit Förderungen (z.B. EEG) verknüpft werden kann, wird angeraten.

5. Quellennachweis

[Bergs] Bergs, C.G., *Neuerungen im Abfall- und Düngerecht – Auswirkungen auf die Verwertung und Beseitigung von Klärschlämmen*, 2010.

[Cordell et al.] Cordell, D., Drangert, J.-O., White, S. *The story of phosphorus: Global food security and food for thought*, In: *Global Environmental Change*, 19, **2009**, S. 292 - 305.

[Mohne] Mohne, S. *Mit Klärschlamm für die MVA wird es vorerst nichts*, In: *Aachener Nachrichten*, **2014**.

[Römer et al. I] Römer, W., Keller, H., *Vergleich der Kupfer-, Zink- und Cadmiumaufnahme durch Spinatwurzeln nach Applikation von Cu-, Zn- und Cd-Nitrat bzw. -Citrat in der Nährlösung. Borkheider Seminar zur Ökophysiologie des Wurzelraumes.*, **2000**, S. 42 – 48.

[Römer et al. II] Römer, W., Gründler, M., Güthoff, F., *U-238, U-235, Th-232 und Ra-226 in einigen ausgewählten Rohphosphaten, Phosphatdüngern, Boden- sowie Pflanzenproben aus einem P-Düngungsversuch*, In: *Journal für Kulturpflanzen*, **2010**, S. 200 - 210.

[Scheidig] Scheidig, K., *Wirtschaftliche und energetische Aspekte des Phosphor-Recyclings aus Klärschlamm*, In: *KA Korrespondenz Abwasser, Abfall Nr.11*, **2009**, S. 1138 - 1146.

[Schnell et al.] Schnell, M., Horst, T., Quicker, P., *Thermal treatment of sewage sludge in Germany: A review*, **2020**.


[UBA I] Umweltbundesamt, Wiechmann, B., Dienemann, C., Kabbe, C., Brandt, S., Vogel, I., Roskosch, A., *Klärschlamm Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland*, **2018**, S. 34.

[UBA II] Umweltbundesamt, Wiechmann, B., Dienemann, C., Kabbe, C., Brandt, S., Vogel, I., Roskosch, A., *Klärschlamm Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland*, **2018**, S. 39.

[UBA III] Umweltbundesamt, Wiechmann, B., Dienemann, C., Kabbe, C., Brandt, S.,
Vogel, I., Roskosch, A., *Klärschlamm Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland*,
2018, S. 65 - 66.

[Wentao *et al.*] Wentao, J., Weiping, C., Chang, A.C., Page, A.L., *Environmental risks of trace elements associated with long-term phosphate fertilizers applications: A review*, In: *Environmental Pollution*, **2012**, S. 44 - 53.

—
Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jörg Bogoczek', with a stylized flourish at the end.

—
Jörg Bogoczek
—