

# Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb



## Sitzungsvorlage

860/599/2023

Amt/Abteilung: Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Datum: 19.06.2023	Aktenzeichen: 860		
An:	Datum der Beratung	Zuständigkeit	Abstimmungsergeb.
Stadtvorstand Verwaltungsrat Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau	26.06.2023 05.07.2023	Vorberatung N Entscheidung Ö	

### **Betreff:**

Ergebnis Studie Verwendung Sauerstoff aus der Elektrolyse für die Kläranlage

### **Beschlussvorschlag:**

Der Verwaltungsrat nimmt das Ergebnis der Studie „Nutzung des Abfallprodukte Sauerstoff eines Elektrolyseurs in der Abwasserreinigung der Kläranlage Landau-Mörlheim“ positiv zur Kenntnis und beauftragt den Vorstand mit möglichen Partnern zur Realisierung des Projekt Verhandlungen zu führen.

### **Begründung:**

Im Gewerbegebiet F6 in Landau-Mörlheim betreibt eine Firma Motorenprüfstände für die Automobilindustrie. Vor dem Hintergrund der Elektromobilität durch Brennstoffzellen wird zukünftig ein hoher Bedarf an Wasserstoff bei der Firma gesehen. Ab einem bestimmten Bedarf ist es wirtschaftlich den Wasserstoff vor Ort zu mit einem Elektrolyseur zu produzieren. Der als „Abfall“ anfallende Sauerstoff, der normalerweise in die Umgebungsluft abgegeben wird, könnte auf Grund der Nähe zur Kläranlage dort für den Reinigungsprozess eingesetzt werden. Da für solche Anwendungsfälle keine vergleichbaren Projekte vorliegen wurde entschieden eine Machbarkeitsstudie in Auftrag zu geben. Vor Ausschreibung der Studie wurde beim Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz (MKUEM) eine Förderung angefragt. Eine Zusage wurde zwar noch nicht gegeben, aber ein vorzeitiger Maßnahmenbeginn zugelassen.

Im Rahmen eines Ausschreibungsverfahrens erhielt die Planungsgemeinschaft

Hydro-Ingenieure, Kaiserslautern

Zentrum für innovative Abwassertechnologie an der Universität RPTU Standort Kaiserslautern

Wupperverbandsgesellschaft für integrale Wasserwirtschaft mbH, Wuppertal

Competence Center Nachhaltigkeit und Infrastruktursysteme Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe

den Auftrag zur Erstellung der Studie. Dabei war zu erarbeiten welche Vor- und Nachteile sich aus einer solchen Verfahrensvariante, insbesondere für die

energieintensive Belüftung der Belebungsbecken und feine 4. Reinigungsstufe ergeben und welche Randbedingungen beachtet werden müssen.

Zusammengefasst ergeben sich folgende Ergebnisse:

1. Bezüglich der Energiesituation liegt die Kläranlage Landau mit einem spezifischen Gesamtstromverbrauch in Höhe von 24,4 kWh/(E a) und einem Eigenversorgungsgrad von 73 % in einem sehr guten Bereich.
2. Die Situation bezüglich der Spurenstoffe im Ablauf der Kläranlage kann im Vergleich zu anderen Anlagen als üblich eingeordnet werden. Der Ablauf der Kläranlage Landau trägt zu nennenswerten Eintragsfrachten in die Queich bei. Es ist daher von einer Verpflichtung zum Betrieb einer 4 Reinigungsstufe auszugehen
3. Bei der Optimierung der Belüftung wurden 3 Varianten betrachtet.
  - a. Beimischung von Reinsauerstoff in das Druckluftsystem
  - b. Vollständige Umstellung auf Reinsauerstoffbelüftung
  - c. Hybridsystem mit einer vorgeschalteten Reinsauerstoffbelüftung

Als zielführend hat sich aus wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Gründen das Hybridsystem erwiesen

4. Durch das Hybridsystem kann voraussichtlich auf Sauerstoffspeicher verzichtet werden.
5. Die Redundanz durch das Druckluftsystem bleibt erhalten.
6. Es können ca. 40% der Gebläseleistung von aktuell rund 600 000KWh eingespart werden. Eine CO<sub>2</sub>-Ersparnis ergibt sich entsprechend.
7. Der Sauerstoff kann auch für eine Ozonierung im Rahmen der 4. Reinigungsstufe eingesetzt werden. Der Bedarf ist mit ca. 15 kg O<sub>2</sub> /h gering und beträgt nur 5% der im Szenario „2,5MW Elektrolyseur“ anfallenden Sauerstoffmenge.
8. Als Verfahrenskombination bietet sich eine Variante auf granulierter Aktivkohle (GAK) und Ozonierung mit einer Vorfiltration an.
9. Durch die 4. Reinigungsstufe (RS) ist mit einem zusätzlichen Energiebedarf von 415 000 kWh zu rechnen. Dieser erhöht sich deutlich um weitere 80 000 kWh, wenn kein Elektrolysesauerstoff genutzt werden kann.
10. Der zusätzliche Energiebedarf der 4. RS kann bei diesem Szenario nur zu ca. 50% durch die Einsparungen bei der Belüftung kompensiert werden.
11. Nach Optimierung des Schlammumpferwerks nach dem Voreindicker (Pumpwerk VED) wird trotz Erhöhung des elektrischen Wirkungsgrades der BHKWs die Wärme der BHKWs den Bedarf der Kläranlage decken können. Optimierungspotential besteht darin die verschiedenen Wärmeniveaus so einzusetzen, dass sie optimal genutzt werden können. Ob dies unter den aktuellen Bedingungen wirtschaftlich ist, ist genauer zu beleuchten.
12. Bei einem Strompreis zwischen 20 – 40 ct/kWh ergibt sich aus einer dynamischen Kostenvergleichsrechnung ohne Förderung ein maximaler Sauerstoffpreis zwischen 10,5 – 23,5 €/Mg O<sub>2</sub>, der als Vergütung weitergegeben werden könnte.

Ein Einsatz von Sauerstoff aus der Elektrolyse wäre ein großer Schritt hin zu einer energieautarken Kläranlage. Bei Realisierung der Vierten Reinigungsstufe könnte ein nicht unerheblicher Teil des zusätzlichen Energieverbrauchs vermieden werden. Mit dem MKUEM wurde das Ergebnis der Studie am 28.06.2023 durchgesprochen.

Die Zusammenarbeit mit privaten Partnern ist die große Herausforderung bei der Realisierung einer solchen Lösung. Bis auf weiteres hat deshalb das benachbarte Unternehmen entschieden über LKW-Trailer den Wasserstoffbedarf zu decken und noch nicht selbst zu investieren. Mit dem örtlichen Energieversorger finden auch Abstimmungsgespräche statt. Aber auch der Versorger hält sich vor dem Hintergrund des hohen Investitionsvolumens und der Notwendigkeit entsprechende „grüne“ Strommengen zu akquirieren zurück.

Im Hinblick auf die zukunftssträchtige Technologie wird empfohlen den Energiemarkt zu beobachten und zu prüfen, ob Partner zur Realisierung des Projektes gefunden werden können.

**Nachhaltigkeitseinschätzung:**

Die Nachhaltigkeitseinschätzung ist in der Anlage beigefügt: Ja  / Nein

**Beteiligtes Amt/Ämter:**

Dezernat III - hauptamtlicher BGO

Schlusszeichnung:

