

InterPhOs

Interkommunales Phosphorrecycling
im Odenwaldkreis

Machbarkeitskonzept

Übersicht

1.	Vorwort	5
2.	Ausgangssituation	6
3.	Modellregion / Akteure	7
4.	Standortwahl	9
5.	Technische Bewertung	10
5.1	Wirbelschicht	10
5.2	Drehrohrofen	11
5.3	Carbonisation	12
5.4	Fazit	13
6.	Rechtliche Bewertung	14
6.1	Gesellschaftsform	14
6.2	Vergaberechtliche Bewertung der Klärschlammverwertung	15
6.3	Fazit	15
7.	Wirtschaftliche Bewertung	16
8.	Weiteres Vorgehen	18
8.1	Beschlussphase	18
8.2	Vorgründungsphase	19
8.3	Gründung	19
8.4	Beauftragung und Bau	19
8.5	Anlagenbetrieb	19
9.	Zusammenfassung / Fazit	20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte des Odenwaldkreises und des Kreises Bergstraße	7
Abbildung 2: Luftbild Kläranlagengelände KA Asselbrunn Michelstadt und potentieller Standort für InterPhOs	9
Abbildung 3: Systembild stationäre Wirbelschichtverbrennung	10
Abbildung 4: Systembild Drehrohrofenverbrennung	12
Abbildung 5: Systembild Carbonisationsanlage von Next Generation Elements	13
Abbildung 6: Kooperationsmodell InterPhOs	15
Abbildung 7: Jährliche Ergebnisrechnung	16
Abbildung 8: Entwicklung der Betriebskosten über 15 Jahre	17
Abbildung 9: Entwicklung der Verrechnungskosten mit beteiligten Gesellschaftern	17
Abbildung 10: Zeitplan Umsetzung	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kläranlagen im Odenwaldkreis	7
Tabelle 2: Kläranlagen des InterPhOs-Konzeptes und Klärschlammengen und Phosphatgehalte im Klärschlamm	8

Übersicht über Anlagen

Übersicht über Anlagen	22
------------------------	----

1. | Vorwort

Die Idee bei komplexen Aufgaben interkommunal zusammenzuarbeiten und so gemeinsam stärker zu sein ist schon heute gelebte Praxis für unsere Hessischen Gemeinden und auch besonders für die Gemeinden des Odenwaldkreises.

Insbesondere der Bereich der Abwasserreinigung hat sich seit den 1990er Jahren erheblich verändert. Die Erweiterung um dritte Reinigungsstufen war nur der Beginn eines nachhaltigen Umweltschutzprogramms. Nach der Senkung der Stickstoffbelastung in den Gewässern fokussierte man auf den Parameter Phosphat, zuerst durch Vermeidung von Austrägen und durch weitere gesetzliche Veränderungen in 2017 durch die Rückgewinnung dieses wichtigen Rohstoffs aus dem angereicherten Klärschlamm. Auch wenn zukünftig noch große Aufgaben, wie die Behandlung von Mikroplastik und Spurenstoffen auf die Kläranlagenbetreiber zukommen, so ist die gemeinsame Verwertung nicht nur eine Herausforderung, sondern vor allem eine Chance zur Schließung von Stoffstromkreisläufen und zum Klimaschutz.

Wir, beim Abwasserverband Mittlere Mümling, haben uns bereits seit mehreren Jahren mit der Entwicklung nachhaltiger Strategien zum Energie und Ressourcenschutz, so auch bei der Erstellung unseres Klimateilskonzeptes im Jahr 2015 beschäftigt. Um gemeinsam Potenziale auszuloten hat sich der Verband auch schon frühzeitig mit den Klimaschutz-managern des Odenwaldkreises vernetzt und sowohl auf Ebene des Odenwaldkreises als auch mit den Vorständen der benachbarten Verbände strategische Gespräche geführt.

Im Jahr 2018 wurde sowohl im Rahmen der Bürgermeisterkreisversammlung, als auch auf Ebene der Verbandsvorstände beschlossen, dass der Odenwaldkreise die Potenziale einer eigenen thermischen Anlage bewertet. Der Abwasserverband Mittlere Mümling wurden daraufhin mit der Erstellung eines vertiefenden Konzeptes beauftragt.

Unsere Motivation wurde durch die neuen gesetzlichen Anforderungen verstärkt, im Vordergrund steht jedoch die Entwicklung einer nachhaltigen regionalen Lösung, die den künftigen Anforderungen an Klima- und Ressourcenschutz gerecht wird. Ein Konzept, das sich nicht nur auf eine saubere Mümling und Gersprenz beschränkt. Hier geht es um Nutzung der stofflichen Ressource Phosphat, die als Wertstoff wieder auf unsere landwirtschaftlichen Flächen im Odenwald gelangen soll. Dabei sollen unnötige Transporte vermieden, Wärme und Energie optimal genutzt und eine für alle gute wirtschaftliche Lösung gefunden werden. Unsere gemeinsamen Kräfte werden am Ende nicht nur eine Zweckoptimierung sein, sondern auch zur weiteren regionalen Wertschöpfung im Odenwald führen. Wir halten diese großen Ziele gemeinsam erreichbar.

Das folgende Konzept stellt die Ergebnisse der Teiluntersuchungen zusammen, die in Zusammenarbeit mit mehreren Fachbeteiligten entstanden sind. Neben einer allgemeinen Vorstellung der Ausgangssituation und der Projektbeteiligten liegt der Schwerpunkt auf der technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Beurteilung einer selbst betriebenen dezentralen Anlage im Odenwald.

Neben einer Handlungsempfehlung enthält das Konzept einen Ausblick gebenden Fahrplan für das weitere Zusammenwachsen.

2. | Ausgangssituation

In den vergangenen Jahren sind, als Auswirkungen des neuen Rechtsrahmens, die Kosten der Klärschlammverwertung zwischen 85 % und 99 % für die Verbände des Odenwaldkreises gestiegen. Das Ende dieser Situation und der steigenden Preisspirale ist noch nicht erreicht und wird sich erst dann auf deutlich höherem Niveau stabilisieren, wenn alternative Entsorgungskapazitäten tatsächlich nutzbar werden. Ausgehend von dem derzeitigen Anlagenbestand und den sich in Bau sowie in Planung befindlichen Anlagen ist jedoch mit einer Normalisierung der Situation nicht vor Ende des kommenden Jahrzehnts zu rechnen.

Dies liegt vorrangig darin begründet, dass die bisherige Entsorgungs- und Verwertungsdiversität reduziert und die thermische Verwertung respektive die Monoverbrennung als primärer Verwertungsweg favorisiert wird. Die stoffliche Verwertung, bislang der kostengünstigste Verwertungsweg, wird zukünftig nur noch eine untergeordnete Rolle einnehmen. Die Düngemittelverordnung begrenzt die ausbringbaren Nährstofffrachten pro landwirtschaftlicher Fläche und die erlaubten Ausbringungszeiträume, so dass nun eine verschärfte Konkurrenz zwischen landwirtschaftlichen Reststoffen und Klärschlamm vorherrscht. Zum anderen müssen erhöhte Lagerkapazitäten für Übergangszeiträume geschaffen werden, was wiederum zu einer Erhöhung der Entsorgungskosten bei der landwirtschaftlichen Verwertung führt.

Aus der erhöhten Nachfrage nach thermischen Behandlungskapazitäten ergeben sich kurz- bis mittelfristig Entsorgungsnotstände, die von Seiten der Entsorger bzw. Betreiber von thermischen Verwertungsanlagen eingepreist werden. Laut Six und Hermann ist bundesweit mit einem Fehlbedarf von 280.000 t TR zu rechnen, welcher durch den Neubau von Monoverbrennungsanlagen aufzufangen ist (DWA, 2016). Weitere Quellen geben Fehlbedarfe von bis zu 650.000 t TR an (Langenohl, 2018). Zudem ist langfristig davon auszugehen, dass aufgrund der Phosphorrecyclingpflicht die Möglichkeit der Mitverbrennung spätestens 2029-2032 nur noch bedingt möglich ist, so dass auch langfristig mit einem Fehlbedarf zu rechnen ist.

In Gesprächen mit diversen Akteuren der Abwasserwirtschaft wurde davon berichtet, dass aufgrund von mangelnden Behandlungskapazitäten, Entsorger ihre Verwertungsverträge mit Kläranlagenbetreibern einseitig aufgekündigt haben. Auch wenn dies nur Einzelfälle sind, zeigt es wie angespannt die Lage auf dem derzeitigen Verwertungsmarkt ist.

Insbesondere Kläranlagen, welche bislang überwiegend oder gar ausschließlich die stoffliche bzw. landwirtschaftliche Klärschlammverwertung verfolgt haben, müssen sich auf diese neue Herausforderung frühzeitig einstellen. Bei der Identifizierung eines geeigneten Entsorgungswegs ist auch die Frage hinsichtlich der Erfüllung der Phosphorrückgewinnungspflicht zu beachten.

Ausgehend vom Kläranlagenstandort und der regional vorhandenen oder zukünftig vorhanden thermischen Verwertungskapazitäten (Mono- und Mitverbrennung) können auch Überlegungen hinsichtlich der Errichtung und dem Betrieb dezentraler Behandlungsanlagen von Vorteil sein. Während durch den eigenen Betrieb nur die Gesteungskosten anfallen, müssen bei einer externen Verwertung, zuzüglich zu den Gesteungskosten, Gewinnzuschläge und Umsatzsteuer aufgebracht werden. Diese Marktpreise variieren zudem vom Verhältnis Angebot und Nachfrage.

3. Modellregion / Akteure

Die Modellregion in „InterPhOs“ bildet die Landkreisgrenze des Odenwaldkreises (Hessen) erweitert um die Stadtentwässerung Heppenheim in der angrenzenden Region Bergstraße. Innerhalb der Modellregion befinden sich zehn kommunale Kläranlagen.



Abbildung 1: Übersichtskarte des Odenwaldkreises und des Kreises Bergstraße mit den Standorten der 5 Abwasserverbände

Betreiber	Name der Anlage	Ausbaugröße (EW)
Abwasserverband Mittlere Mümling	Asselbrunn	37.600
	Würzburg	1.500
	Weiten Gesäß	1.200
	Bullau	800
	Roßbach	85
Abwasserverband Unterzent-Untere Mümling	Hainstadt	36.500
Abwasserverband Obere Gersprenz	Brensbach	29.333
Abwasserverband Bad König	Mümling-Grumbach	18.000
Gemeinde Mossautal	Hüttenthal	3.200
Gemeinde Sensbach	Hebstahl	1.500
Stadtwerke Heppenheim	Heppenheim	80.000

Tabelle 1: Kläranlagen in der Modellregion

3 | Modellregion / Akteure

Der jährliche Klärschlammanfall der ausgewählten Kläranlagen beträgt insgesamt ca. 2.502 t TS. Ausgehend von den im Schlamm enthaltenen P-Gehalten ergibt sich ein theoretisches Phosphorpotenzial von rund 71 Tonnen pro Jahr. Die Klärschlämme werden derzeit überwiegend thermisch und im Landschaftsbau verwertet. Durch die Veränderungen der Klärschlammverordnung seit 2018 ist der stoffliche Verwertungsweg stark eingeschränkt.

	Einheit	Asselbrunn	Hainstadt	Brensbach	Bad König	Heppenheim	Summe
Klärschlammmenge TS	T TS/a	648	335	368	275	875	2.502
P-Gehalt	g/kg TS	38	39	22	26	21	
P-Menge	t/a	24,4	13,2	8,2	7,1	18,4	71,3

Tabelle 2: Kläranlagen des InterPhOs-Konzeptes und Klärschlammengen und Phosphatgehalte im Klärschlamm

4 Standortwahl

Die Wahl eines geeigneten Standortes ist ein wesentlicher Aspekt der Untersuchung. Eine zentrale Lage ist von Vorteil, um die notwendigen Belastung aus Transporten und die damit verbundenen CO₂-Belastungen gering zu halten. Die Standortnähe zu einer Kläranlage ist von Vorteil und bietet Synergieeffekte bei Betrieb und Wartung. Aufgrund der zu erwartenden Emissionen aus dem technischen Betrieb ist ein genügend großer Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung einzuhalten.



Abbildung 2: Luftbild Kläranlagengelände KA Asselbrunn Michelstadt und potentieller Standort für InterPhOs

Bezogen auf den Odenwaldkreis ist der avmm der größte Verband, der neben der Verbandsanlage noch kommunale Anlagen und Netze betreut.

Aufgrund der Betriebsstruktur verfügt der avmm sowohl über eine eigene Planungsabteilung mit zwei Ingenieuren, als auch über einen technischen Betriebsbereich (Facharbeiter, Schlosser und Elektriker) die schon heute die diversen Anlagen und Aggregate des Abwasserverbandes warten, instand halten und betreiben.

Die Zentralkläranlage des avmm in Michelstadt-Asselbrunn mit einer Ausbaugröße von 38.000 EW ist die größte Anlage im Odenwaldkreis. Ein angrenzendes Grundstück in einem Gewerbe- und Industriegebiet gehört ebenfalls dem avmm. Hierauf befindet sich eine Fabrikhalle, die ursprünglich als Eisengießerei und später als Metallbearbeitung genutzt wurde. Die 3.000 m² große Lagerfläche befindet sich am Ende des Industriegebietes ohne direkt angrenzende Wohnbebauung. Die Halle eignet sich daher gut als zukünftiger Standort einer technischen Verwertungsanlage. Um die Schlammtransporte künftig zu reduzieren, soll die Schlammmentwässerung des avmm emissionsmindernd mit in die Halle verlegt werden.

Die zentrale Lage des Standortes Michelstadt zu allen anderen Verbänden sowie o.g. Randbedingungen bieten nahezu perfekte Standortvorteile für die Errichtung und den Betrieb einer dezentralen thermischen Anlage.

5. Technische Bewertung

Im Hinblick auf o.g. Erfordernisse wurden drei Verfahren näher betrachtet:

- Wirbelschicht
- Drehrohrofen
- Carbonisation

5.1 Wirbelschicht

Die Wirbelschicht ist das am häufigsten eingesetzte Verfahren bei der Monoklärschlammverwertung. Von den 23 im kommunalen Bereich installierten großtechnischen Anlagen zur thermischen Klärschlammbehandlung stellt die stationäre Wirbelschichttechnologie mit 19 Anlagen den dominierenden Anteil.

Der Wärme- und Stoffaustausch in der Wirbelschicht ist für thermische und chemische Prozesse nahezu ideal. Die Temperaturen liegen zwischen 850 und 950 °C.

Neben diversen großtechnischen Anlagen wurde auf der Insel Rügen eine kleinere dezentrale Anlage mit einer Leistung von ca. 1MW aufgebaut. Die technisch umsetzbare Verbrennungsleistung entspricht den Anforderungen der Modellregion. Aus Gründen der Redundanz bietet allerdings eine zweistraßige Anlage mit der Gesamtleistung von 1MW Vorteile.

Bei dieser Technologie zeigt sich, dass die spezifischen Kosten bei kleinen Anlagen deutlich ansteigen.

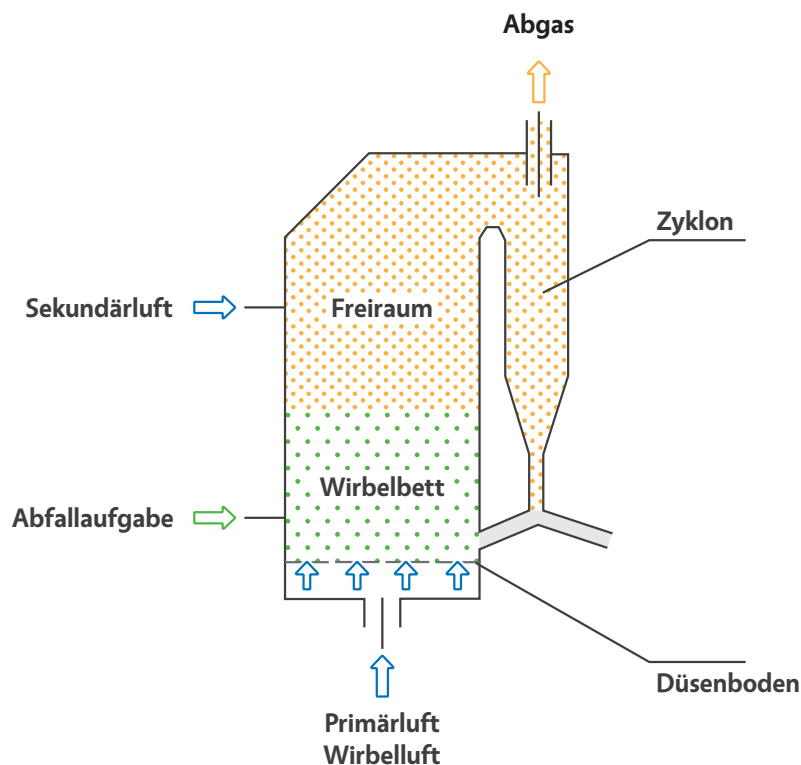


Abbildung 3: Systembild stationäre Wirbelschichtverbrennung

Die Wirbelschichttechnologie wurde als Reaktor für chemische Prozesse und zur Kohleverbrennung entwickelt. Die eigentliche Wirbelschicht besteht aus einem inerten Material, das mit einem Luftstrom in einen wirbelnden oder fließbettartigen Zustand versetzt wird. Der Luftstrom wird von unten durch einen Anströmboden eingeblasen.

Wesentliche Vorteile der Wirbelschicht sind die kompakte Bauform, die gleichmäßige Temperaturverteilung und die gute Wärmeübertragung zum Brennstoff durch das Inertmaterial. Das An- und Abfahren eines Wirbelschichtofens ist relativ schnell durchführbar. Außerdem kann die thermische Leistung gut variiert werden. Für die Verbrennung von Sonderabfällen ist die Wirbelschichttechnologie gut geeignet.

5.2 Drehrohrofen

Die thermische Verwertung des getrockneten Klärschlammes erfolgt in einem Drehrohrkessel.

Dieser wird als gering geneigtes, ausgemauertes Rohr konstruiert, in dem sich die für die optimale Verbrennung in den unterschiedlichen Laststufen notwendigen Verweilzeiten flexibel einstellen lassen.

Die Brennstoffbeschickung in das Drehrohr erfolgt kontinuierlich über einen Stoker/Eintragsschnecke, in Abhängigkeit der Laststufe. Die Verbrennung erstreckt sich mit einem turbulenten Flammenwirbel über die gesamte Länge des Rohrs, um einen optimalen Ausbrand des Klärschlammes zu gewährleisten.

Alle feuerbeaufschlagten Kesselkomponenten sind mit verschleißarmen und wärmespeichernden Feuerfestmaterialien ausgekleidet. Das Drehrohr wird zusätzlich über einen wassergeführten Kühlmantel gekühlt. Aufgrund der permanenten Wendung des Materials und durch den Einfluss der Mantelkühlung wird die Bildung von Schlacke vermieden.

Die im Drehrohr entstehenden Verbrennungsgase werden in einem nachgeschalteten Nachbrennmodul nach Zugabe von Sekundärluft bei Temperaturen oberhalb von 850 C vollständig nachverbrannt. Die Verweilzeit in dem Temperaturfenster beträgt dabei mehr als zwei Sekunden. Um diese Mindesttemperatur immer (auch bei Start-/Stoppvorgängen) sicherzustellen, wird eine Stützfeuerung mit Öl oder Flüssiggas eingesetzt. Die Stützfeuerung erfolgt automatisch/ temperaturüberwacht und schaltet ab, wenn das Temperaturfenster dauerhaft erreicht ist.

Durch die Nachverbrennung werden die Emissionen aus der Anlage erheblich reduziert. Je nach Brennstoff und dessen Stickstoffanteil wird in das Nachbrennmodul ein SNCR-Verfahren zur NO_x-Reduktion integriert. Thermische Stickstoffoxide entstehen durch die temperaturgesteuerte Verbrennung nicht.

Die oxidierten Rauchgase werden über einen Wärmetauscher abgekühlt und durch einen Zyklon und Gewebefilter gereinigt. Zwischen Zyklon und Filter erfolgt die Trockensorption mittels Additivzuführung bevor das Reingas über einen Schornstein abgeführt wird.

Die nährstoffreiche Verbrennungsrückstande werden am Drehrohrende trocken ausdosiert. Die mit Additivanteilen vermischte Filterasche wird separat geführt.

5 | Technische Bewertung

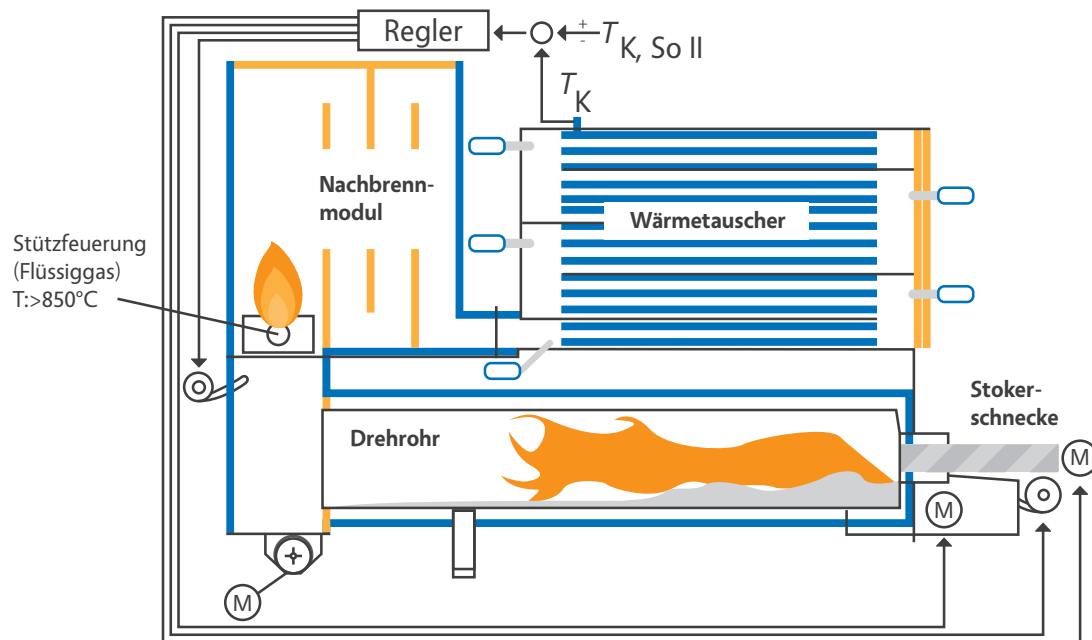


Abbildung 4: Systembild Drehrohrofenverbrennung

5.3 Carbonisation

Carbonisationsanlagen arbeiten in der Regel vollkontinuierlich. Die Beschickung erfolgt mit vollgetrocknetem Klärschlamm (>85% TS). Organische Verbindungen werden bei einer Temperatur zwischen 400 – 550 C unter Ausschluss von Sauerstoff thermisch zersetzt. Im Prozess entstehen die zwei Fraktionen: brennbare Gase, die in einem nachgelagerten Reaktor verbrannt werden, sowie ein Pyrolysekoks. Die Massen- und Energieverteilung des Produkts wird im Wesentlichen von den Parametern: Zusammensetzung des Eingangsmaterials, Temperatur und Verweildauer beeinflusst. Um die Erfordernisse der EU-Düngemittelverordnung einzuhalten, muss das entstehende Carbonisat in einer nachgeschalteten Verfahrensstufe zu einer Phosphatasche weiterverarbeitet werden.

Bei Verwertungsanlagen, in denen bereits Klärschlamm verarbeitet wird (z.B. Fa. Pyreg, Entsorgungsverband Saar, Standort Homburg Saar), führt die Sensibilität gegenüber Prozessstäuben zu einem erhöhten Wartungsaufwand und aufwendigen Filteranlagen, was betrieblich von Nachteil ist.

Das Carbonisationsverfahren von Next Generation Elements kann durch einen veränderten Systemaufbau auf wartungsintensive Filteranlage verzichten. Eine Versuchsanlage befindet sich an der Johannes Kepler Universität in Linz (Österreich), wo bereits Mengen bis zu 100kg/h Originalsubstanz verarbeitet wurden.

Als Nachteil muss der deutlich erhöhte elektrische Leistungsbedarfs angeführt werden, der entweder über externen Bezug, oder durch eigen betriebene Erzeugungsanlagen bereitgestellt werden muss.

Im Vergleich zu anderen Verfahren sind aufgrund der mehrstufigen Prozesse der Betriebsaufwand und die Betriebskosten deutlich höher (ca. 20%) und die Klima- und Ressourcen-Bilanz negativer.

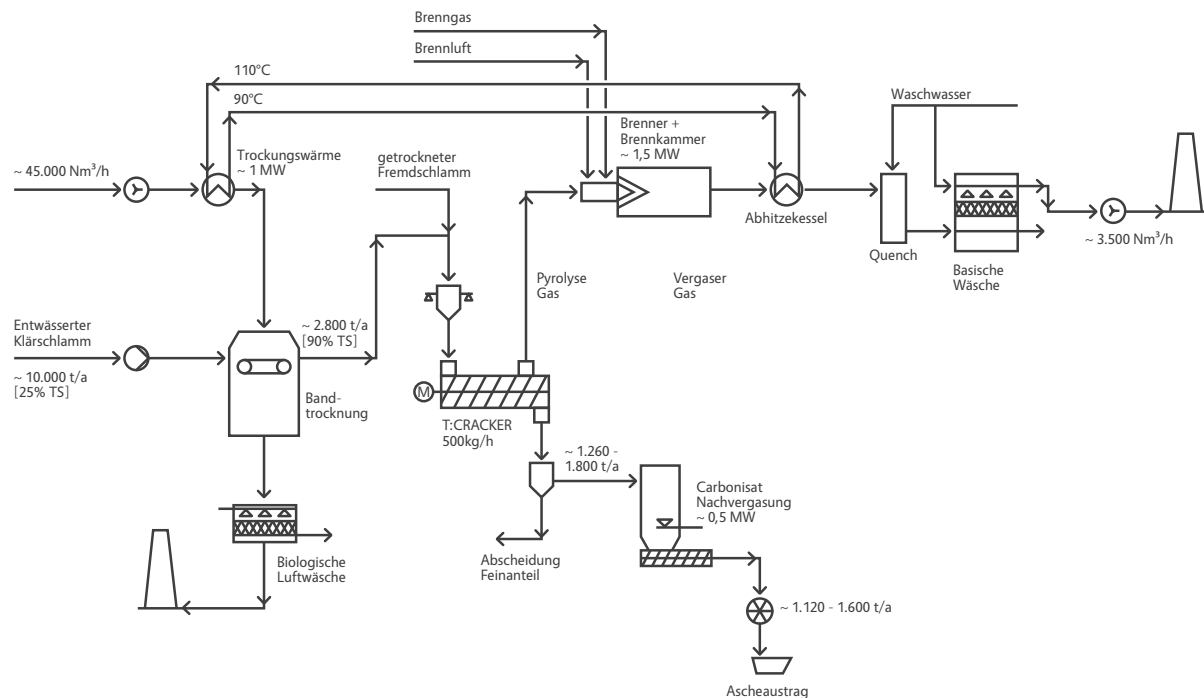


Abbildung 5: Systembild Carbonisationsanlage von Next Generation Elements

5.4 Fazit

Als Verwertungsverfahren ist aufgrund der Entsorgungssicherheit eine Verbrennung (keine Carbonisation) zu empfehlen.

Als echte Verbrennungsverfahren gelten die Wirbelschicht, der Drehrohfen und auch die Etagenöfen.

Etagenöfen werden aufgrund der Wirtschaftlichkeit nicht mehr gebaut. Bei Neubauten sind Wirbelschichtöfen die Regel. Diese Technologie ist für große Anlagen von Bedeutung. Kleinere Anlagen sind hier in der Versuchsphase. In der Praxis zeigt sich, dass die spezifischen Kosten bei kleineren Anlagen überproportional ansteigen.

Drehrohfen sind seit einigen Jahren für vergleichbare Substrate wie Gärreste aus Biogasanlagen oder Hühnermist gebräuchlich und bewährt. Sie zeichnen sich insbesondere für die gegebene Größenordnung durch kompakte Bauweise, sehr gute Abgaswerte, geringen Bedienungsaufwand und vergleichsweise niedrige Investitionskosten aus.

Der Durchsatz ist variabel und gut steuerbar.

Unter den Verbrennungsverfahren ist der Drehrohfen für die hier gegebene Größenordnung ein technisch ausgereiftes und wirtschaftliches Verfahren.

6. | Rechtliche Bewertung

Das rechtliche Gutachten wurde von der Rechtsanwaltskanzlei GKMP Pencereci erstellt.

Im Fokus der Bewertung stand sowohl die Art des Interkommunalen Zusammenwirkens als auch die Bewertung vergaberechtlicher Risiken.

Auf rechtliche Abgrenzungen zwischen Abfallrecht und Wasserrecht wird eingegangen. Organisatorische Betrachtungen eines Zusammenschlusses, von den möglichen Rechtsformen bis hin zum Vergaberecht, wurden ebenfalls geführt.

Die Bewertungen sind auf Grundlage eines Zweckverbandes erstellt worden und sind auf Wasser- und Bodenverbände übertragbar.

Bei den Verbänden, die sich in der Modellregion zusammenschließen, handelt es sich um 4 Wasser- und Bodenverbände sowie einen Eigenbetrieb (Abwasserbeseitigung Heppenheim).

Die Klärschlamm Entsorgung gehört rechtlich nicht mehr zum Aufgabenbereich der Abwasserbeseitigung. Die Zuständigkeit verbleibt aber grundsätzlich beim Abwasser-entsorgungspflichtigen. Unabhängig ob es sich bei Klärschlamm um Abfall zur Verwertung oder Beseitigung handelt, besteht keine Überlassungspflicht an Dritte.

Technisch ist die Einschätzung des Regierungspräsidiums Kassel noch von Bedeutung, da für den Klärschlamm nach der Vermischung bzw. Lagerung kein Vermischungsverbot gilt, sondern die Grenzwerte und Bedingungen des jeweiligen Entsorgers maßgeblich sind.

6.1 Gesellschaftsform

Es gibt mehrere Möglichkeiten einer interkommunalen Zusammenarbeit. Diese reichen von Aufgabenübertragung an einen Verband oder der Gründung einer Betreibergesellschaft bis hin zu einem gemischtwirtschaftlichen Modell.

GKMP bewertet auch verschiedene Aspekte der umsatzsteuerlichen Behandlung. Hier steht zuerst die Frage im Raum, ob es sich bei dem Gemeinschaftsprojekt um eine hoheitliche Aufgabe oder um eine wirtschaftliche Betätigung handelt. Hier kommt das Gutachten zum Zwischenergebnis, dass die hoheitliche Aufgabenausübung, welche mit einer Umsatzsteuerbefreiung einhergehen würde, wahrscheinlich ausscheidet.

Daher empfiehlt GKMP die Gründung einer GmbH.

Aus der wirtschaftlichen Bewertung ist ersichtlich, dass die umsatzsteuerlichen Vorteile bei der Finanzierung der Investitionskosten überwiegen. Die Lohnleistungen spielen eine untergeordnete Rolle.

Eine Ausgliederung auf ein privates Betreibermodell oder ein privates Betriebsführungsmodell ist möglich, aber nicht geplant.

Die Gründung eines Zweckverbandes ist grundsätzlich möglich und auch als GmbH denkbar. Allerdings bringt dies sehr lange Entscheidungswege mit sich. Das Modell eines Zweckverbandes wird daher in der Betrachtung nicht weiter untersucht.

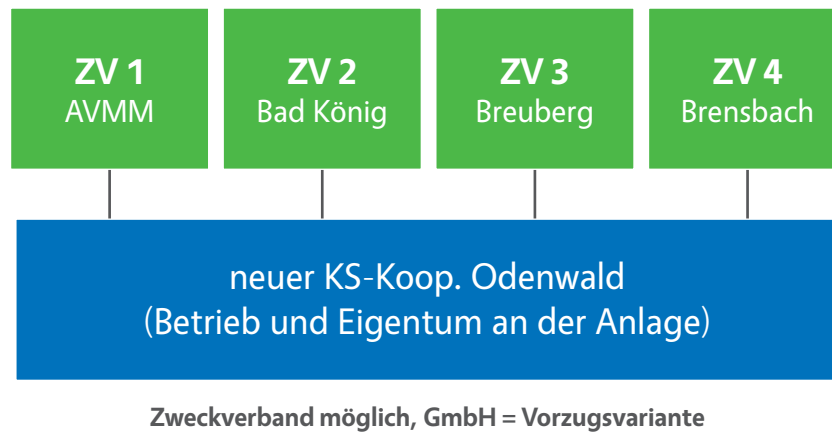


Abbildung 6: Kooperationsmodell InterPhOs

6.2 Vergaberechtliche Bewertung der Klärschlammverwertung

Prinzipiell handelt es sich aufgrund der Überschreitung des Schwellenwertes (221.000 €) um ausschreibungspflichtige Leistungen.

Etwas anderes gilt nur, wenn die Voraussetzungen einer nicht ausschreibungspflichtigen öffentlich-öffentlichen Zusammenarbeit – hier in Form eines sogenannten Instate-Geschäfts erfüllt sind.

Das angestrebte interkommunale Modell erfüllt alle erforderlichen Voraussetzungen eines Inhouse-Geschäftes, womit die abzuschließenden internen Aufträge vergaberechtsfrei vergeben werden können.

Zusätzlich zu der Hauptleistung ist es möglich für Mitglieder der Kooperation Nebenleistungen (z.B. Entwässerung, Transport, Beratung) anzubieten.

Bei Aufträgen an Dritte gilt unabhängig von der Rechtsform das Vergaberecht.

6.3 Fazit

Als Rechtsform einer Klärschlammkooperation kommt sowohl ein Zweckverband als auch eine GmbH in Betracht. Bei technisch fokussierten Betrieben, wie dem hier betrachteten, empfiehlt sich die Rechtsform einer GmbH mit schlanker Entscheidungsstruktur.

Die Möglichkeiten der Einflussnahme aller Projektbeteiligten sind beiden Fällen gegeben.

Die GmbH ist, trotz ihres unternehmerischen Einsatzes in der Klärschlammverwertung, kommunalrechtlich als nicht wirtschaftliches Unternehmen einzuordnen. Sofern es sich um ein rein interkommunales Projekt handelt, müssen Aufträge zwischen den Projektbeteiligten nicht ausgeschrieben werden und können inhouse vergeben werden.

7. | Wirtschaftliche Bewertung

Die wirtschaftliche Bewertung stellt einen zentralen Aspekt in dem vorliegenden Konzept dar.

Das Gutachten zur wirtschaftlichen Bewertung, sowie der entsprechende Business Plan wurde von der HRB Treuhand GmbH (Wirtschaftsprüfungs- und Steuerberatungsgesellschaft) aus Neu-lsenburg durchgeführt.

Die HRB Treuhand empfiehlt, wie auch GKMP (siehe Anlage 3, Punkt 6), als Rechtsform die GmbH für das geplante Vorhaben zu wählen.

Für den dargestellten Business Plan wurde eine Kooperation der Verbände Bad König, Brensbach, Breuberg, Heppenheim und Michelstadt angenommen. In diesem Rahmen wurde eine Prognose der voraussichtlich zu entsorgenden Klärschlammengen unter Berücksichtigung des erwarteten Bevölkerungsrückgangs zu Grunde gelegt.

Der Plan umfasst sowohl die Investitionskosten (inkl. Finanzierung), als auch die wesentlichen Betriebskosten (wie Personal, Pacht, Chemikalien, Strom, Instandhaltung). Die geplanten Ausgaben wurden periodisiert und den Aufwendungen gegenübergestellt, mit denen bei einer externen Entsorgung in den nächsten Jahren gerechnet wird. Entsprechende marktübliche Kostensteigerungen wurden dabei berücksichtigt.

	2020 T€	2021 T€	2022 T€	...	2034 T€	2035 T€	Gesamt T€
Ergebnisplanung							
Aufwendungen							
Hallenmiete	18,0	36,0	36,7		46,6	47,5	640,6
Strom Trocknungsanlage	0,0	14,0	14,3		18,1	18,5	242,1
Strom Drehrohöfen	0,0	17,5	17,9		22,6	23,1	302,6
Kalkhydrat	0,0	23,6	24,1		30,5	31,1	408,1
Übrige Betriebsmittel	0,0	50,0	50,9		49,5	49,4	752,3
Instandhaltung	0,0	50,0	50,0		100,0	100,0	1.125,0
Personal	0,0	125,0	127,5		161,7	164,9	2.161,7
Logistikaufwand für Verwertung	0,0	33,8	33,8		33,8	33,8	506,3
Allgemeine Verwaltungskosten	182,0	50,0	50,0		50,0	50,0	932,0
Abschreibungen	0,0	216,7	216,7		216,7	216,7	3.250,0
Darlehenszinsen	0,0	94,2	87,7		3,2	3,2	731,2
	200,0	710,8	709,5		739,2	738,2	11.051,9
Erträge							
Umsatzerlöse	0,0	712,9	718,5		787,8	793,8	11.291,6
Ergebnis vor Steuern	-200,0	2,2	9,0		48,6	55,6	239,7
Steuern (KSt, Solz, GewSt)	0,0	0,0	0,0		14,5	16,6	71,5
Ergebnis nach Steuern	-200,0	2,2	9,0		34,1	39,0	168,2

Abbildung 7: Jährliche Ergebnisrechnung

Insgesamt wurde ein defensiv gewählter 15-Jahres-Zeitraum bei der Bewertung zu Grunde gelegt. Bei solchen Anlagen kann die Abschreibungsdauer durchaus länger gewählt werden, was wiederum geringere Kosten mit sich bringt.

Die Darstellung im Gutachten der HRB zeigt, dass unter den angenommenen Voraussetzungen im Betrachtungszeitraum ein moderater Gewinn von 240 T€ (vor Steuern) erwirtschaftet wird, wovon etwa 168 T€ für Ausschüttungen an die Gesellschafter zur Verfügung steht. Bezogen auf die Geldeinlage von 250 T€ entspricht dies einer Verzinsung von 4,5% p.a. über einen Zeitraum von 15 Jahren.

	2021	2022	...	2034	2035	Gesamt
Entsorgungspreis der gemeinsamen Gesellschaft (€/t)	65,9	67,2		85,3	87,0	76,0
Vorraussichtlicher externer Entsorgungspreis (€/t)	110,0	113,3		161,5	166,4	133,0
Preisabstand (€/t)	32,1	34,6		72,9	76,8	49,1
Prozentuale Ersparnis bei gemeinsamer Gesellschaft	29,2%	30,5%		45,1%	46,2%	36,9%

Abbildung 8: Entwicklung der Betriebskosten über 15 Jahre

Die reinen Betriebskosten liegen in den angenommenen 15 Jahres-Zyklus zwischen 66 und 87 €/t OS (netto). Für den tatsächlichen Verrechnungspreis mit den beteiligten Gesellschaftern müssen zusätzlich (moderate) zu versteuernde Gewinne und ein Ausgleich des Anfangsdefizits (Bauzeit) eingerechnet werden. Damit ergeben sich tatsächlich anfallende Kosten von 77,90 – 89,60 €/t (Originalsubstanz).

	2021	2022	...	2034	2035	Gesamt
Klärschlammengen (t)	9.150,0	9.129,5		8.883,8	8.863,3	134.620,3
Interner Preis bei jährlicher Steigerung um 1 %	77,9	78,7		88,7	89,6	83,9
Umsatzerlöse	712,9	718,5		787,8	793,8	11.291,6

Abbildung 9: Entwicklung der Verrechnungskosten mit beteiligten Gesellschaftern

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Annahmen, die für die Aufstellung des Business Plans getroffen wurden plausibel und als in sich widerspruchsfrei bei der Prüfung festgestellt wurden.

Die Ergebnisse des Business-Plans zeigen deutliche Potenziale des Projektes InterPhOs für den Odenwaldkreis und die Stadt Heppenheim. **Die Gesamtersparnis gegenüber den bewerteten Marktpreisen beträgt im Mittel 36,9 %.**

8. | Weiteres Vorgehen

Der zeitliche Ablauf bei Entscheidung und Umsetzung ist von nicht unerheblicher Bedeutung. Die zu erwartende Differenz zwischen externer Entsorgung und einem eigenem Betrieb beträgt in den nächsten Jahren jährlich mindestens 300 T€ für die Modellregion. Daher wird an dieser Stelle ein umsetzbarer aber ambitionierter Zeitplan vorgestellt bzw. empfohlen.

	19 - Q2	19 - Q3	19 - Q4	20 - Q1	20 - Q2	20 - Q3	20 - Q4	21 - Q1
Beschlussphase								
Beschlussfassung		●						
Vorgründungsphase								
Gründung			●					
Genehmigung								
Planung								
Vergabe					●			
Beauftragung u. Bau								
Anlagenbetrieb								

Abbildung 10: Zeitplan Umsetzung

8.1 | Beschlussphase

Ziel des vorliegenden Konzeptes ist die Bewertung und Darlegung von Möglichkeiten und Risiken eines gemeinsamen Verbandes zur Klärschlammverwertung im Odenwald. Dabei wurde in fachlichen Gutachten sowohl auf die Marktentwicklung die rechtlichen sowie technischen Risiken eingegangen als auch diese bewertet. Weiter sollte allen Beteiligten die Möglichkeit gegeben werden, anhand einer wirtschaftlichen Projektion die Ergebnisse der Vorzugsvariante der GmbH nachvollziehen zu können.

Durch die Marktverknappung und den bereits in 2019 deutlich angestiegenen Entsorgungspreisen empfiehlt sich eine forcierte und zeitnahe Entscheidung der Verbände zu einem gemeinsamen Projekt. In den Verbandsversammlungen der Projektbeteiligten ist über das Konzept zu beraten und bei positiver Entscheidung ein Beschluss zu einer Zusammenarbeit in Form einer GmbH zu fassen. Mit dem Grundsatzbeschluss sind auch Entscheidungen über die Ausstattung der Gesellschaft (Sicherheiten und Einlagen) von jedem Verband zu treffen, denn jedem Verband wird es freigestellt sein, sich durch Bauzuschüsse an der Finanzierung der neuen Gesellschaft zu beteiligen.

Gemäß o.g. Zeitplan ist eine **Entscheidung im 3. Quartal 2019** vorteilhaft, um für diverse Planungsprozesse und der vertraglichen Abwicklung von Altverträgen ausreichend zeitliche Puffer zu haben.

Das Hessische Ministerium fördert kommunale Zusammenarbeit und dies soll bei der Interkommunalen Plattform im Odenwald berücksichtigt werden. Zusammenschlüsse von mehr als 3 Gemeinden werden mit bis zu 100.000 € vom Land Hessen gefördert.

Alle wichtigen Aktivitäten für die Entwicklung eines Zusammenschlusses sind im Folgenden dargestellt.

8.2 Vorgründungsphase

Nach der Beschlussfassung befindet sich die Gesellschaft bis zum Abschluss des notariellen Vertrages in der Vorgründungsphase. In dieser Zeit werden die Vereinbarungen des Gesellschaftsvertrages getroffen und der Geschäftsführer berufen.

In diesem Zeitraum sind die bestehenden Entsorgungsverträge bei den derzeitigen Dienstleistern zu kündigen. Nach Gründung der Vorgesellschaft ist das neue Unternehmen handlungs- und geschäftsfähig.

8.3 Gründung

Ziel ist die Gesellschaftsgründung bis Ende 2019.

Nach Gründung ist die Einlage des Stammkapitals (mindestens 25.000 €) je nach Größenanteil (orientiert sich am Gesellschaftervertrag) fällig. Um die Gesellschaft für das Jahr handlungsfähig auszustatten, sieht der Business-Plan eine Einlage von 250.000 € (Aufteilung zwischen den Gesellschaftern nach Anteil der Entsorgungsmenge) vor.

Der Gesellschaftervertrag wird fixiert und vertraglich von allen Verbänden unterzeichnet. Neben dem Gesellschaftervertrag werden zwischen Gesellschaft und den Gesellschaftern technische Details abgestimmt und Entsorgungsverträge über die Projektlaufzeit von 15 Jahren geschlossen.

Im Folgenden werden die Verträge durch das Regierungspräsidium Darmstadt oder ggf. auch durch die regionalen Kommunalaufsichten des Odenwaldkreises und des Kreises Bergstraße geprüft und freigegeben.

Parallel werden die Planungsprozesse weiter voran gebracht.

8.4 Beauftragung und Bau

Die Bauzeit fügt sich mit einem Jahr in den anspruchsvollen Zeitplan ein. So wird nach 7-monatiger Bestellzeit / Werksfertigung die Ausführung der Arbeiten vor Ort 8 Wochen dauern und das Einjustieren der Anlage (Inbetriebnahme) eine Dauer von 3 Monaten in Anspruch nehmen.

Die Bauzeit ist durch die vorhandene Halle in Michelstadt um gut 8 Monate kürzer, als ein vergleichbar erforderlicher Neubau. Am zeitlichen Rahmen der Bauzeit der Anlagentechnik ist die Flexibilität von dezentralen und weniger komplexen Anlagen ersichtlich, diese ist bei großen Anlagen i.d.R. 3- bis 5-mal länger.

8.5 Anlagenbetrieb

Ziel ist es, den Regelbetrieb ab Anfang 2021 zu beginnen.

9. Zusammenfassung / Fazit

Aufgrund der geänderten rechtlichen Lage, haben sich die Entsorgungspreise für Klärschlamm erheblich erhöht. Die Bewertung der künftigen Marktsituation durch das IFAS-Institut ergab, dass in den kommenden Jahren mit einem weiteren Anstieg und ab 2029 mit der Einführung der Phosphatrückgewinnungspflicht mit einer weiteren deutlichen Erhöhung zu rechnen ist.

Ein Zusammenschluss der vier Verbände des Odenwaldkreises und der Stadt Heppenheim bieten das Potenzial einer gemeinsamen regionalen Lösung zur Verwertung von insgesamt 10.000 Tonnen Klärschlamm (Originalsubstanz [OS]) pro Jahr.

Als Standort eine Anlage bietet eine vorhandene Halle (Werk II) auf dem Gelände des Abwasserverbandes Mittlere Mümling in Michelstadt ideale Bedingungen für die Errichtung und den Betrieb einer gemeinsamen Verwertung. Aufgrund der Nähe zum Anlagenstandort der Kläranlage kann der Betrieb vom technischen Personal der Kläranlage mit betreut werden, was einen flexiblen Personaleinsatz ermöglicht, die Kosten gering hält sowie eine gute Betriebsbetreuung gewährleistet. Wir beschreiten neue Wege im Odenwald, unbekanntes Neuland jedoch keineswegs. Wir beschäftigen uns beim avmm seit 2011 mit diversesten Technologien, haben verschiedenste Verfahren und Möglichkeiten geprüft und auch getestet. Durch Vernetzung mit anderen Betreibern konnten wir unsere Kenntnis vertiefen und Erfahrungen für den Bau und die Wartung eigener thermischer Anlagen sammeln.

Das Verfahren der Klärschlamm-trocknung mittels Bandtrockner als auch das thermische Verfahren des Drehrohrs sind technisch ausgereift und werden seit vielen Jahren in der Industrie und in Biomassenbetrieben eingesetzt. Die technischen Risiken eines Systemausfalls sind als gering einzustufen und über spezielle Wartungs- und Einsatzverträge können mögliche Ausfallzeiten minimiert werden.

Die Ressource Phosphor kann, wie vom Gesetzgeber gewünscht, im Sinne des Kreislaufwirtschaftsprinzips ohne aufwendige Verfahren verfügbar gemacht werden. Wir haben schon heute die Möglichkeit einen Betrag zum Umweltschutz zu leisten, nicht erst im Jahr 2029/2032. Aufgrund der Leuchtturmwirkung dient das Vorhaben weit über die Grenzen des Odenwaldes hinaus als Vorbild für weiter Verbände mit ähnlichen Randbedingungen und Herausforderungen.

Durch die unbelasteten Klärschlämme der Modellregion ist eine direkte Verwertung mit einem Düngemittelaufbereiter geplant. Als zusätzliche spätere Optionen ist die eigene Aufbereitung oder ggf. auch die direkte Vermarktung als Dünger möglich, sobald eine Zulassung auf europäischer Ebene im Zuge der Harmonisierung des Düngemittelrechtes umgesetzt ist.

Rechtlich wurde das Projekt von der Anwaltskanzlei Pencereci bewertet und als unproblematisch eingestuft. Es wird empfohlen, die Unternehmensform der GmbH zu wählen.

Der Business-Plan zeigt die hohen wirtschaftlichen Potenziale auf. Im Vergleich zur bewerteten Marktsituation ist mit einer Einsparung von 29 % im ersten Jahr, bis 46 % im Jahr 2035 zu rechnen, die mittlere Einsparung beträgt 36,9%. Auszuschüttende Überschüsse sind hierbei nicht berücksichtigt.

Wir sind bereit für die neuen Aufgaben und empfehlen einen gemeinsamen interkommunalen Zusammenschluss für unsere Umwelt und unseren Odenwald!

Gunnar Krannich

Verbandsgeschäftsführung

Sebastian Hartmann

Verbandsplanung Technik/Energie/Ressourcen



Abwasserverband Michelstadt
Asselbrunn 33
64720 Michelstadt
Telefon: 06061-9432-0
Telefax: 06061-9432-23

verantwortlich für den Inhalt dieser Seiten:
Dipl.-Ing. Gunnar Krannich
im April 2019

Alle Rechte vorbehalten.
Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotografie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des AVMM reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Copyright © by AVMM, Michelstadt