



## KVA Linth 2025 – Modul 2

# Grobevaluation Handlungsoptionen

Dokument Nr. 24020-111-A Bericht Modul 2

Version 1.0

Genehmigt / geprüft Walter Furgler, 02.08.2017

Zürich, 07. August 2017

## Impressum

### Auftraggeber

KVA Linth  
Im Fennen 1a  
8867 Niederurnen

### Verfasser

TBF + Partner AG  
Beckenhofstrasse 35  
Postfach  
8042 Zürich

Kontaktperson: Herr Walter Furgler

Kontaktperson: Herr Martin Theiler

Telefon: +41 55 617 27 62  
Mail: w.furgler@kva-linth.ch

Telefon: +41 43 255 28 51  
Mail: the@tbf.ch

### Autoren:

Martin Theiler  
Susanne Haag  
Markus Wieduwilt

### Dokumentinformation

Dateiname: 24020-111-A Bericht Modul 2  
Bearbeitet durch: the / has / MW

## Änderungsnachweis

Version	Datum	Bezeichnung der Änderungen	Verteiler
0.5	21.04.2017	Rohentwurf	Geschäftsführung
0.6	17.05.2017	Anpassung HO, Grobevaluation	Geschäftsführung
0.7	24.05.2017	Ergänzung HO 2.5	Kernteam
0.8	01.06.2017	Diverse kleine Anpassungen	M. Schwizer
0.9	06.06.2017		Betriebskommission
1.0	07.08.2017	Ergänzung Resultate Workshop	Betriebskommission

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1. Zweck	2
2. Vorgehen	3
2.1 Übersicht	3
2.2 Vorgehen Modul 2	4
3. Handlungsoptionen	5
3.1 Vorwort	5
3.2 Übersicht Handlungsoptionen	5
3.3 Systemgrenzen	6
3.4 Anlagensituation heute	6
3.5 HO 0: Null-Variante	6
3.6 HO 1.1 bis 1.3: 1-Linien-Varianten	7
3.7 HO 2.1 bis 2.5: Zwei-Linien-Varianten	8
3.8 HO 3: 3-Linien-Variante	10
3.9 Verfahrenstechnik	11
3.10 Organisatorisches	12
4. Bewertungsmethodik Grobevaluation	14
4.1 Bewertungskriterien	14
4.1.1 Übersicht	14
4.1.2 K11 Redundanzen	14
4.1.3 K12 Bewilligungsfähigkeit	15
4.1.4 K13 Investitionszyklus	15
4.1.5 K21 Entsorgungskosten	15
4.1.6 K31 Energienutzung	15
4.1.7 K32 Kumulierte Transportleistung	15
4.1.8 K41–44 politische Akzeptanz Standortgemeinde und Kantone GL, SG und SZ	16
5. Resultate Grobevaluation	17
5.1 Übersicht	17
5.2 Vielversprechendste Handlungsoptionen	17
5.3 Verworfenene Handlungsoptionen	19
6. Fazit und Empfehlung	20

7. Weiteres Vorgehen	21
----------------------	----

Grundlagenverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

## **Anhang**

Anhang 1      Blockschemen vereinfacht KVA Linth heute und 2025 (1-Linien-Variante und 2-Linien-Variante)

Anhang 2      Bewertung pro Handlungsoption und Bewertungskriterium

## Zusammenfassung

### Vorgehen

Das Modul 2 im Strategieprozess KVA Linth enthält zwei Schritte:

In einem ersten Schritt wurden im Rahmen eines Workshops mit der Betriebskommission alle denkbaren Handlungsoptionen (HO) zum bestehenden Handlungsbedarf identifiziert und charakterisiert. Der entwickelte Variantenfächer umfasst 10 HO; vom kompletten Ausstieg aus der thermischen Kehrrechtverwertung bis hin zum deutlichen kapazitätsmässigen Ausbau. Ebenfalls im ersten Schritt wurde die Bewertungsmethodik für die anschliessende Grobevaluation entwickelt, welche auf dem Drei-Säulen-Modell der nachhaltigen Entwicklung (Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt) basiert.

Der zweite Schritt umfasste die Anwendung der zuvor entwickelten Bewertungsmethodik auf die identifizierten HO. Anhand der Bewertungsergebnisse wurden die für die KVA Linth vielversprechendsten HO im Rahmen eines weiteren Workshops mit der Betriebskommission ausgewählt.

### Resultate und weiteres Vorgehen

Folgende fünf der insgesamt 10 identifizierten HO wurden als vielversprechend beurteilt und sollen nun im nächsten Schritt mittels Vorstudien vertieft untersucht und verglichen werden (Module 3 und 4):

- **HO 1.1: 1-Linien-Variante mit reduzierter Kapazität**
- **HO 1.2: 1-Linien-Variante mit gleicher Kapazität**
- **HO 2.1: Retrofit**
- **HO 2.2: Eins-zu-Eins-Ersatz**
- **HO 2.5: 2-Linien-Variante mit flexibler Kapazität**

Die übrigen fünf Optionen werden nicht mehr weiterverfolgt. Hauptgründe für das Verwerfen der Handlungsoptionen war einerseits die fehlende Bewilligungsfähigkeit und andererseits die fehlende Mehrheitsfähigkeit in der Bevölkerung.

## **1. Zweck**

Das vorliegende Dokument "Grobevaluation Handlungsoptionen (Modul 2)" beinhaltet die wesentlichen Resultate des Modul 2 im Strategieprozess "KVA Linth 2025". Es dient der Dokumentation der Zwischenresultate zuhanden der Betriebskommission und damit als Entscheidungsgrundlage für die Auslösung der weiteren Arbeiten (insbesondere Modul 3).

## 2. Vorgehen

### 2.1 Übersicht

Im Rahmen des Strategieprozesses "KVA Linth 2025" werden die Entscheidungsgrundlagen zur Zukunft der KVA Linth in einem modularen Prozess unter engem Einbezug der Betriebskommission systematisch erarbeitet (siehe Abbildung 1).

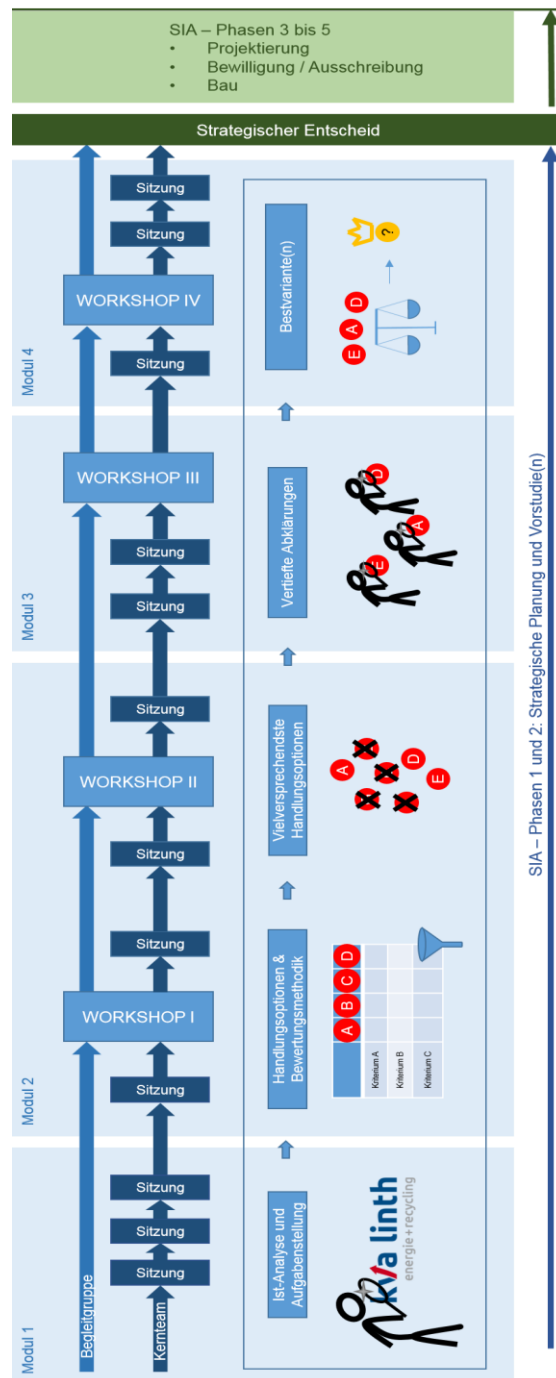


Abbildung 1 Schematische Darstellung Strategieprozess "KVA Linth 2025"

In einem ersten Schritt wurde die Ausgangslage erfasst sowie eine Abfallprognose für die KVA Linth als Grundlage für den weiteren Strategieprozess erstellt (Modul 1). Der Bericht wurde den Mitgliedern der Betriebskommission zugestellt, im Rahmen des ersten Workshops erläutert und von der Betriebskommission genehmigt. Für eine detailliertere Beschreibung des Gesamtprozesses wird auf den Bericht zum ersten Modul verwiesen [1].

## **2.2 Vorgehen Modul 2**

Das Vorgehen in Modul 2 kann anhand der beiden Workshops mit der Betriebskommission, welche dem Prozess als Meilensteine dienen, in 2 Schritte unterteilt werden:

### **Schritt 1: Variantenfächer und Bewertungsmethodik**

In einem ersten Schritt werden im Rahmen eines Workshops mit der Betriebskommission alle denkbaren Handlungsoptionen (HO) identifiziert und charakterisiert (siehe Kapitel 3). Zudem wird die Bewertungsmethodik für die anschliessende Grobevaluation entwickelt (siehe Kapitel 4). Diese umfasst wirtschaftliche (Investitionskosten und Betriebskosten), ökologische (z. B. Energienutzung, Transporte, Umgebungsbelastung) und politische (z. B. Akzeptanz in Standortgemeinde, Standortkanton resp. Einzugsgebiet) Kriterien.

### **Schritt 2: Grobevaluation und Auswahl vielversprechendster Handlungsoptionen**

Der zweite Schritt umfasst die Anwendung der zuvor entwickelten Methodik auf die identifizierten HO. Anhand der Bewertungsergebnisse werden die für die KVA Linth bestgeeignetsten HO im Rahmen eines Workshops mit der Betriebskommission für die anschliessend folgende detaillierte Untersuchung und Bewertung (Modul 3: Detailevaluation) ausgewählt.



### 3. Handlungsoptionen

#### 3.1 Vorwort

Bei den anschliessend betrachteten HO handelt es sich um Grobvarianten. Auch wenn sie jeweils die Gesamtanlage abbilden, liegt der Fokus heute auf dem Ersatz der Ofenlinie 2. Der mögliche Ersatz der Ofenlinie 1 muss in jedem Fall zur gegebenen Zeit (voraussichtlich nach 2025) neu beurteilt werden. Ferner beinhalten die HO weder Detailangaben zur Verfahrenstechnik noch zu organisatorischen Fragen. Diese Fragen stellen sich grösstenteils unabhängig von Grösse und Anzahl der Verwertungslinien. Sie werden deshalb in den Kapiteln 3.9 und 3.10 separat betrachtet.

#### 3.2 Übersicht Handlungsoptionen

Tabelle 1 gibt einen Überblick zu den im Rahmen der Grobevaluation überprüften HO. In den nachfolgenden Kapiteln 3.5 bis 3.7 werden sie detailliert beschrieben.

Tabelle 1 Handlungsoptionen KVA Linth

Anzahl Linien	Verwertungs-kapazität (t/a)		Gesamt-kapazität	Handlungsoption	Nr.
	Linie 1	Linie 2			
0	0	0		Null-Variante	0
1	0	90'000	90'000	1-Linien-Variante mit reduzierter Kapazität	1.1
1	0	120'000	120'000	1-Linien-Variante mit gleicher Kapazität	1.2
1	0	130'000	130'000	1-Linien-Variante mit leicht erhöhter Kapazität	1.3
2	60'000	60'000	120'000	Retrofit	2.1
2	60'000	60'000	120'000	Ein-zu-Eins-Ersatz	2.2
2	60'000	80'000	140'000	2-Linien-Variante mit erhöhter Kapazität	2.3
2	60'000	100'000	160'000	2-Linien-Variante mit stark erhöhter Kapazität	2.4
2	60'000	90'000	120'000 <sup>1</sup>	2-Linien-Variante mit flexibler Kapazität und Option Reduktion auf 1-Linien-Variante.	2.5
3	60'000	70'000 + 70'000	200'000	3-Linien-Variante mit stark erhöhter Kapazität	3

<sup>1</sup> Bei HO 2.5 wird die Verwertungskapazität der Anlage auf 120'000 t/a begrenzt. Die zusätzlich verfügbare Kapazität dient der Nothilfe im VTV oder zur Bewältigung von saisonalen Schwankungen im Abfallaufkommen.

### 3.3 Systemgrenzen

Die Betriebskommission hat entschieden, sich im Rahmen des vorliegenden Strategieprozesses auf den Handlungsbedarf im Bereich der thermischen Verwertung von Kehrrecht zu fokussieren (siehe Abbildung 2).

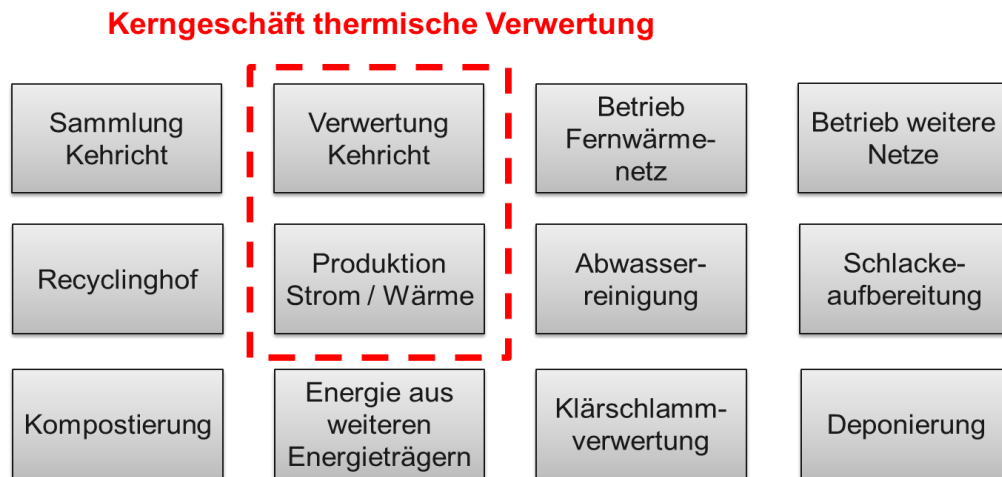


Abbildung 2 Systemgrenzen Modul 2 Prozess KVA Linth 2025

Weitere bereits bestehende oder potenzielle Geschäftsfelder sind grösstenteils unabhängig vom Handlungsbedarf im "Kerngeschäft" und werden deshalb zum jetzigen Zeitpunkt separat behandelt.

### 3.4 Anlagensituation heute

Die KVA Linth verfügt zurzeit über eine 2-Linien-Anlage. Die heutige Anlage ist im Anhang 1 in einem Blockschema vereinfacht dargestellt.

### 3.5 HO 0: Null-Variante

Handlungsoption 0 umfasst den mittel- bis langfristigen Ausstieg des Verbandes aus der Abfallverbrennung. Die Anlage am heutigen Standort wird entsprechend der Restlebensdauer der beiden Ofenlinien vorerst weiterbetrieben. Sobald Sanierung und Unterhalt der bestehenden Ofenlinien unwirtschaftlich werden, werden sie stillgelegt und letztendlich zurückgebaut ("Golden End").

Zur Weiterverteilung des Abfalls aus dem Verbandsgebiet ist denkbar, dass eine oder mehrere Umladestationen errichtet und betrieben werden. Wo der Abfall letztendlich verwertet wird, ist offen. Denkbar wäre z. B. die Ausschreibung des Kehrrechts für jeweils eine definierte Zeitspanne.

Für die Errichtung und den Betrieb einer Umladestation bietet sich der heutige KVA-Standort an, da die bestehende Infrastruktur zumindest teilweise weiterhin genutzt werden könnte. Für

die Zwischenlagerung des Kehrichts und für das Umladen des Abfalls wird ein neuer Logistikplan benötigt. Für den Betrieb der Umladestation steht kein Bahnanschluss zur Verfügung.

Wird in Niederurnen kein Kehrict mehr verwertet, müssen die entsprechenden Kapazitäten in anderen Anlagen neu geschaffen werden, da im 2025 voraussichtlich schweizweit keine Reservekapazitäten mehr vorhanden sind. Ferner muss für die Versorgung des Fernwärmenetzes der KVA Linth eine andere Lösung gefunden werden.

### **3.6 HO 1.1 bis 1.3: 1-Linien-Varianten**

Die Handlungsoptionen 1.1 bis 1.3 zielen darauf ab, die Anzahl der Verbrennungslinien mittel- bis langfristig von heute zwei auf eine zu reduzieren. Die ältere Ofenlinie 2 wird dabei ersetzt. Ofenlinie 1, welche das Ende ihrer Lebensdauer noch nicht erreicht hat, wird vorerst zumindest mit Teillast weiterbetrieben. Nach Erreichen der Lebensdauer (ca. 2030–2035) wird sie stillgelegt und zurückgebaut. Ihr Platz steht dadurch langfristig als Reserve für den neuerlichen Ersatz der nun einzigen Ofenlinie zur Verfügung. Das Blockschema einer möglichen 1-Linien-Variante befindet sich im Anhang 1.

Eine zuverlässige Abfallentsorgung mit einer Ein-Linien-Anlage ohne regelmässige Kehrictumlenkungen bedingt entsprechende Bunker- und Lagerkapazitäten für den Brennstoff. Die Entsorgungssicherheit kann durch den Verbund im VTV sichergestellt werden. Für die Sicherstellung der Redundanz bei der Fernwärmeversorgung wird eine alternative Wärmequelle benötigt. Bei längerfristigen Störungen der Ofenlinie muss der Kehrict notfalls in andere Anlagen umgeleitet werden.

Innerhalb der 1-Linien-Variante sind drei verschiedene Verwertungskapazitäten denkbar:

#### **HO 1.1: 1-Linien-Variante mit reduzierter Kapazität**

Bei der Handlungsoption 1.1 wird die bestehende Ofenlinie 2 mit einer neuen Ofenlinie mit einer Verwertungskapazität von 90'000 t/a ersetzt. Mit der späteren Ausserbetriebnahme der Ofenlinie 1 wird die Verwertungskapazität der KVA Linth im Vergleich zu heute deutlich verringert. Bis zur Ausserbetriebnahme der Ofenlinie 1 steigt die theoretische Verwertungskapazität zwischenzeitlich auf 150'000 t/a.

Während Feuerung, Kessel und thermische Anlagen der Ofenlinie 2 ersetzt werden müssen, kann die bestehende Rauchgasreinigung (RGR) der Ofenlinie 2 bis zum Rückbau von Ofenlinie 1 weiterbetrieben werden.

Vergleicht man die Verbrennungskapazitäten der neuen Ofenlinie 2 mit den Abfallmengen der KVA Linth gemäss Abfallprognose (Anhang 7 der Ist-Analyse KVA Linth) [1], ergeben sich verschiedene Optionen. Der gesamte Abfall aus dem Verbandsgebiet (im Basisszenario 2035 rund 70'000 t) könnte weiterhin problemlos in der KVA Linth entsorgt werden. Zudem könnte weiterhin rund ein Teil der übrigen Abfälle in der KVA Linth entsorgt werden. Für den Rest der Abfälle muss eine andere Lösung gefunden werden. Werden die kommunalen Sammlungen

der Region Maloja weiterhin in der KVA Linth entsorgt, bestehen nur noch sehr geringe Kapazitätsreserven für die Nothilfe im Rahmen des VTV.

### **HO 1.2: 1-Linien-Variante mit gleicher Kapazität**

Bei der Handlungsoption 1.2 wird die bestehende Ofenlinie 2 mit einer neuen Ofenlinie mit einer verdoppelten Verwertungskapazität von 120'000 t/a ersetzt. Mit der späteren Ausserbetriebnahme der Ofenlinie 1 wird die Verwertungskapazität der KVA Linth im Vergleich zu heute beibehalten. Bis zur Ausserbetriebnahme der Ofenlinie 1 steigt die theoretische Verwertungskapazität zwischenzeitlich auf 180'000 t/a.

Bei HO 1.2 muss zwingend die gesamte Ofenlinie 2 ersetzt werden, da die Kapazitäten der heutigen RGR von Ofenlinie 2 für einen Volllastbetrieb der neuen Feuerung nicht ausreichen.

Die gesamten Abfallmengen aus dem Einzugsgebiet der KVA Linth, aber auch die von extern angelieferten Abfälle können mit der neuen Anlage weiterhin in der KVA Linth verwertet werden. Für die Verwertung von überregionalem Marktkehricht stehen nach wie vor gewisse Kapazitäten zur Verfügung.

### **HO 1.3: 1-Linien-Variante mit leicht erhöhter Kapazität**

Bei der Handlungsoption 1.3 wird wie bei den HO 1.1 und 1.2 die Ofenlinie 2 am gleichen Standort komplett ersetzt, ihre Kapazität nun aber mehr als verdoppelt. Nach dem Rückbau der Ofenlinie 1 wird eine leicht erhöhte Verwertungskapazität von 130'000 t/a zur Verfügung stehen. Bis zur Ausserbetriebnahme der Ofenlinie 1 steigt die theoretische Verwertungskapazität zwischenzeitlich auf 190'000 t/a.

Gleich wie bei Handlungsoption 1.2 muss die gesamte Ofenlinie 2 inkl. RGR ersetzt werden.

Durch die Erhöhung der Kapazität kann dem prognostizierten allgemeinen Anstieg der brennbaren Abfälle Rechnung getragen werden. HO 1.3 erlaubt es, die bestehende Abfallanlieferstruktur auch mittelfristig beizubehalten. Damit stehen der KVA Linth auch längerfristig gewisse Kapazitätsreserven für die Nothilfe im VTV und für die Verwertung von überregionalem Marktkehricht zur Verfügung.

## **3.7 HO 2.1 bis 2.5: Zwei-Linien-Varianten**

Im Rahmen der Handlungsoptionen 2.1 bis 2.4 wird am bestehenden 2-Linien-Konzept festgehalten. Dieses stellt weniger hohe Anforderungen an Bunker- und Lagerkapazitäten wie das 1-Linien-Konzept. Während der Revision einer Ofenlinie kann ferner die jeweils andere für die Versorgung des Fernwärmenetzes verwendet werden.

Im Rahmen der Zwei-Linien-Varianten werden bis 2025 Feuerung und Kessel der Ofenlinie 2 ersetzt (ausgenommen HO 2.1 "Retrofit"). Die RGR der Ofenlinie 2 kann bei allen Varianten bis zur Erneuerung der Ofenlinie 1 weiterbetrieben werden. Aus Effizienz- und Platzgründen

werden aber die beiden bestehenden Turbinengruppen durch eine einzelne neue Turbinengruppe ersetzt. Das Blockschema einer möglichen 2-Linien-Variante befindet sich im Anhang 1.

Innerhalb der 2-Linien-Varianten sind vier verschiedene Handlungsoptionen mit drei verschiedenen Verwertungskapazitäten denkbar:

### **HO 2.1: Retrofit**

Die Handlungsoption 2.1 sieht die laufende Sanierung der Ofenlinie 2 an Stelle eines Komplettersatzes vor. Die Anlagenkapazität wird damit beibehalten.

Auch in HO 2.1 müssen substanzielle Investitionen getätigt, resp. gewisse Anlagenteile ersetzt werden, da sie das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben. Dies betrifft z. B. die Turbinengruppe der Ofenlinie 2, welche im Jahr 2025 ersetzt werden muss. Feuerung, Kessel, RGR, Leitsysteme, etc. werden hingegen durch verschiedene Sanierungsmassnahmen schrittweise erneuert.

Infolge des fortgeschrittenen Alters der Anlagenteile ist mit steigenden Sanierungskosten, zunehmenden Ausfallzeiten und abnehmender Betriebssicherheit zu rechnen. Die Beschaffung der notwendigen Ersatzteile wird die KVA Linth bei HO 2.1 vor wachsende Herausforderungen stellen, da diese teilweise am Markt nur noch mit Sonderaufwand erhältlich sind.

### **HO 2.2: Eins-zu-Eins-Ersatz**

Bei Handlungsoption 2.2 wird die bestehende Ofenlinie 2 mit einer neuen Ofenlinie mit etwa identischer Kapazität wie Linie 1 (rund 60'000 t/a) ersetzt. Sobald die Ofenlinie 1 ihre Lebensdauer erreicht, soll auch diese mit einer neuen Ofenlinie gleicher Kapazität ersetzt werden.

Die Verwertungskapazität in HO 2.2 erlaubt die Beibehaltung der heutigen Abfallanlieferstruktur mit Ausnahme des überregionalen Marktkehrichts. Aufgrund des prognostizierten Mengenwachstums werden für diesen mittel- bis langfristig immer weniger Kapazitäten zur Verfügung stehen.

### **HO 2.3: 2-Linien-Variante mit erhöhter Kapazität**

Im Gegensatz zu Handlungsoption 2.2 wird die Ofenlinie 2 in HO 2.3 mit einer vergrösserten Ofenlinie (80'000 t/a) ersetzt. Dem kapazitätsmässigen Ausbau muss auch beim Ersatz der thermischen Anlagen Rechnung getragen werden, welche auf die vergrösserte Gesamtkapazität ausgelegt werden müssen. Die Ofenlinie 1 wird anschliessend mit einer neuen Linie gleicher Kapazität ersetzt. Die Dimensionierung der Ersatzlinie 1 ist dabei durch die Kapazität der der thermischen Anlagen bereits vorgegeben.

Durch die Erhöhung der Kapazität kann dem prognostizierten allgemeinen Anstieg der brennbaren Abfälle Rechnung getragen werden. Zusätzlich stehen der KVA Linth auch längerfristig

relativ grosszügige Kapazitätsreserven für die Verwertung von überregionalem Marktkehricht und für die Nothilfe im VTV und zur Verfügung.

#### **HO 2.4: 2-Linien-Variante mit stark erhöhter Kapazität**

Die Handlungsoption 2.4 unterscheidet sich insofern von HO 2.3, als dass die Anlagenkapazität insgesamt um weitere 20'000 Tonnen auf rund 160'000 t/a erweitert wird.

Durch die deutliche Kapazitätserweiterung müssen für eine vollständige Auslastung trotz Wachstum der Abfallmengen aus dem Einzugsgebiet zusätzliche Abfallmengen akquiriert werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die benötigten Abfallmengen international problemlos akquiriert werden könnten. Auch im regionalen oder nationalen Kontext könnte eine solche Kapazitätserweiterung in Abhängigkeit der Kapazitätsplanung der Partneranlagen durchaus Sinn machen. Es stellt sich jedoch die Frage, ob eine solche strategische Anlagenausrichtung von Politik und Verwaltung mitgetragen würde.

Sowohl bei HO 2.3 als auch bei HO 2.4 wäre es auch denkbar, ein Anlagenkonzept mit zwei gleich grossen Verbrennungslinien anzustreben. Dafür wäre die Ersatzlinie 2 entsprechend kleiner und die Ersatzlinie 1 entsprechend grösser zu dimensionieren. In einem solchen Fall wären die thermischen Anlagen für den Zeitraum ab 2025 bis zur Inbetriebnahme der neuen Ofenlinie 1 und den neuen Rauchgasreinigungen leicht überdimensioniert.

#### **HO 2.5: 2-Linien-Variante mit flexibler Kapazität**

Bei Handlungsoption 2.5 handelt es sich um eine 2-Linien-Variante mit strategischer Flexibilität. Ofenlinie 2 wird, analog zu HO 2.4, mit einer neuen Ofenlinie rund 90'000 t/a Verwertungskapazität ersetzt. Die Gesamtkapazität der Anlage wird durch eine entsprechende Auslegung der Turbine auf 120'000 t/a begrenzt. Die überschüssige Behandlungskapazität der Ofenlinien (rund 30'000 t/a) dient der Nothilfe im VTV oder zur Bewältigung von saisonalen Schwankungen im Abfallaufkommen.

Die zu errichtenden thermischen Anlagen werden so erstellt, dass künftig möglichst effizient auf Änderungen im Abfallaufkommen (in beide Richtungen) reagiert werden könnte. So ist es einerseits denkbar auf dem späteren Ersatz von Ofenlinie 1 zu verzichten, um auf allfällige Mindermengen im Abfallaufkommen reagieren zu können. Nehmen die zu verwertenden Abfälle künftig stärker zu, kann die Verwertungskapazität durch den Ersatz der Turbine andererseits auch vergrössert werden.

### **3.8 HO 3: 3-Linien-Variante**

Ein 3-Linien-Konzept mit einer Gesamtkapazität von 200'000 t/a ist in der bestehenden Anlage nicht umsetzbar. Sie erfordert den Neubau der gesamten Anlage auf einer anderen Fläche.

Für den Neubau auf einer anderen Fläche wäre zu prüfen, ob ein Neubau mit 2 Linien (und gleicher Gesamtkapazität) nicht die bessere Alternative wäre.

Bei HO 3 würde die Gesamtkapazität der KVA Linth beinahe verdoppelt. Entsprechend gross wäre die Abfallmenge, welche zusätzlich zum Abfall aus dem Verbandsgebiet für eine gute Anlagenauslastung akquiriert werden müsste. Eine solche HO könnte insbesondere dann Sinn machen, wenn Verwertungskapazitäten in der Umgebung aufgehoben werden und anderweitig neu geschaffen werden müssen.

### 3.9 Verfahrenstechnik

Alle oben beschriebenen HO gehen davon aus, dass für die thermische Verwertung weiterhin auf das Verfahren der Rostfeuerung gesetzt wird. Grundsätzlich bestehen auch andere Konzepte zur Behandlung von Abfall (Vergasung, Pyrolyse, etc.). Diese alternativen Verfahren bilden zum heutigen Zeitpunkt jedoch keine sinnvolle Alternative. Sie wurden im Rahmen der Entwicklung des Variantenfächers mit der Betriebskommission zwar thematisiert, aber für die einzelnen HO nicht weiter berücksichtigt. Der nachfolgende Auszug aus dem Bericht KVA Linth 2025 Modul 1 [1] (Kapitel 5.4.1, S. 22–23) erläutert den aktuellen Stand der Technik bei der thermischen Verwertung von Abfall:

*Die thermische Behandlung von Abfall mittels Rostfeuerung, wie sie in der KVA Linth auch heute Anwendung findet, ist seit langer Zeit der Standardprozess zur Verwertung und Beseitigung von Hauskehricht. Weltweit sind mehrere hundert Anlagen seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich in Betrieb.*

*Neben der Rostfeuerung wurden auch weitere alternative thermische Abfallbehandlungsverfahren entwickelt, wie beispielsweise das Schwel-Brenn-Verfahren von Siemens und das Thermoselect-Verfahren. Diese Verfahren beruhen allesamt auf der Basis eines reduktiven chemischen Prozesses. Bisher scheiterten praktisch alle Projekte aus technischen und/oder wirtschaftlichen Gründen. In der Fachwelt wird dieser Technik keine Zukunft beschieden.*

*In Europa sind lediglich einige wenige dieser Anlagen zeitlich begrenzt betrieben worden. Aufgrund der negativen Erfahrungen in Thun (Schwel-Brenn-Verfahren) und im Tessin (Thermoselect) sind diese alternativen Verfahren heute in der Schweiz de facto nicht mehr bewilligungsfähig. Zudem werden diese Verfahren von den beiden Firmen auch nicht mehr angeboten.*

– *Die alternativen thermochemischen Verfahren sind somit bislang lediglich mit einigen wenigen Anlagen in Japan und Südkorea realisiert worden, wo teils andere Sammelsysteme zum Einsatz kommen und andere wirtschaftliche Rahmenbedingungen gelten<sup>2</sup>.*

---

<sup>2</sup> In Tokyo betragen die Entsorgungskosten für eine Tonne Abfall über 400 Euro, was ein Mehrfaches über den gegenwärtigen europäischen Behandlungskosten liegt.

*Es wäre zu prüfen, inwieweit die Erfahrungen in Asien mittlerweile auch im europäischen Raum neue Realisierungschancen eröffnen könnten. Aufgrund der deutlich geringeren Abgabe von nutzbarer thermischer Energie und der heute mit Erfolg praktizierten weiteren Aufbereitung der Reststoffe aus Rostfeuerungsanlagen gibt es jedoch zurzeit keinen ersichtlichen Grund, diese Alternativen in der Schweiz weiterzuverfolgen.*

*Die mechanisch-biologische Abfallbehandlung (MBA), welche insbesondere in Deutschland eingesetzt wird, wird ebenfalls als Alternative zur Rostfeuerung gehandelt. Mit Hilfe von mechanischen Aggregaten werden Wertstoffe wie Metalle und heizwertreiche Fraktionen (Kunststoffe, Papier) aussortiert. In der Schweiz können diese heizwertreichen Fraktionen bislang ausschliesslich in KVA verbrannt werden. Aufgrund des hohen organischen Anteils im Kehrriecht muss der restliche Abfall biologisch behandelt werden (Kompostierung, Vergärung), um das Volumen zu reduzieren und um ein stabil ablagerbares Produkt zu erzeugen. Am Ende des Behandlungsverfahrens bleibt ein Reststoff übrig, der in einer KVA verbrannt werden muss. Die Energieausbeute liegt bei Kehrriechtverbrennungsanlagen insgesamt höher als bei MBA. Das MBA-Konzept wurde in Deutschland bis vor einigen Jahren in verschiedenen Bundesländern angewandt. Heute wird es nicht mehr weiterverfolgt, da es wirtschaftlich und auch ökologisch keine Vorteile hat. In der Schweiz ist die einzige entsprechende Anlage (KBA Hard) in Schaffhausen betrieben worden. Während des Betriebs mussten sämtliche Produkte dieser Anlage in KVA verbrannt werden. Heute wird diese Anlage – nicht zuletzt aus Kostengründen – nur noch als Kehrriechtumladestation betrieben.*

*Diese Methode ist somit in der Schweiz keine echte Alternative zu KVA. Sie könnte allenfalls zur Vorbehandlung anstelle einer reinen Umladestation eingesetzt werden.*

Die Detailkonzeption der Verfahrenstechnik steht zum Zeitpunkt der Grobevaluation nicht im Vordergrund. Sie wird im Rahmen der anschliessenden Detailevaluation und der weiteren Projektphasen aktuell.

### **3.10 Organisatorisches**

Der Betrieb der KVA Linth ist seit 1974 im "Zweckverband für die Kehrriichtbeseitigung im Linthgebiet" (KVA Linth) organisiert und gilt rechtlich als Verband. Der Zweck, die Organisation sowie die Mitglieder des Verbandes sind in den Statuten der KVA Linth (Stand 01. Juli 2007) [2] geregelt. Die Organisation in einem Verband zeichnet sich durch einen hohen Grad an demokratischer Mitwirkung aus. Finanzbefugnisse für grössere Investitionen liegen entweder in der Kompetenz der Verbandsgemeinden (so im Falle der KVA Linth) oder unterliegen zumindest einem Referendum. Einerseits verfügt ein Verband deshalb über ein entsprechend hohes Mass an demokratischer Legitimität. Andererseits können politische Mitwirkungsmöglichkeiten den Verband auch schwerfällig machen und im schlimmsten Fall gar blockieren.

Wünschen die Verbandsgemeinden eine Entpolitisierung der Entscheide und damit raschere Entscheidungsprozesse, bieten sich als Rechtsträger die privatrechtliche Aktiengesellschaft (AG) oder alternativ, je nach kantonalem Recht, weitere öffentlich-rechtliche Organisationsfor-



men wie die Interkommunale Anstalt an. Die konkrete Ausgestaltung der Kompetenzen ist jedoch schlussendlich grösstenteils unabhängig von der Rechtsform. Die KVA in der Schweiz sind ca. je zu einem Drittel in einem Verband, einer Aktiengesellschaft oder als weitere öffentlich-rechtliche Institution organisiert.

Grundsätzlich wäre es auch denkbar, die Abfallentsorgung teilweise oder ganz zu privatisieren. Hierzu gibt es ein ganzes Spektrum möglicher Modelle. In der Schweizer Kehrichtverwertung kamen diese jedoch im Gegensatz zu Deutschland, England und vieler weiterer Länder bisher nicht zum Zug. Es ist nicht absehbar, dass sich dies in Zukunft ändern wird. Für einen Vergleich zwischen öffentlicher und privater Organisationsformen wird auf einen Artikel in der Zeitschrift Aqua & Gas [3] verwiesen.

Eine Änderung der Organisationsform ist unabhängig von den HO gemäss Ziff. 3 denkbar. Sie erfordert gemäss den gültigen Statuten in jedem Fall eine Volksabstimmung in den Trägergemeinden.

## 4. Bewertungsmethodik Grobevaluation

### 4.1 Bewertungskriterien

#### 4.1.1 Übersicht

Die Grobbewertung der Handlungsoptionen gemäss Kapitel 3 erfolgt mittels Multikriterienanalyse. Diese besteht aus Bewertungskriterien, welche zu groben Kriteriengruppen zusammengefasst sind. Die Kriteriengruppen basieren auf dem Drei-Säulen-Modell der nachhaltigen Entwicklung (Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt). Für jedes Kriterium wurden Indikatoren definiert, welche Hinweise darauf geben, anhand welcher Themen die Bewertung pro Kriterium erfolgt. Der Kriterienkatalog ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2 Bewertungskriterien Grobevaluation

Kriteriengruppen	Bewertungskriterien	Indikatoren
K1 Leistungserfüllung	K11 Redundanzen	– Anzahl Linien – Dimensionierung
	K12 Bewilligungsfähigkeit	– Bewilligungsseitige Hindernisse
	K13 Investitionszyklus	– Investitionsbedarf 2025 – Ersatzfähigkeit am Standort
K2 Wirtschaftlichkeit	K21 Entsorgungskosten	– Bestehende Abklärungen KVA Linth – Erfahrungswerte TBF + Partner AG
K3 Umweltschutz	K31 Energienutzung	– Energetische Nettoeffizienz ENE
	K32 Kumulierte Transportleistung	– Transportleistung in Tonnenkilometer
K4 Politische Akzeptanz	K41 Politische Akzeptanz Standortgemeinde	– Einschätzung Betriebskommission
	K42 – 44 politische Akzeptanz im Verbandsgebiet	

Die Bewertung der Kriterien erfolgt mittels semiquantitativem Bewertungsraster mit den Bewertungsnoten schlecht, mittel und gut. Für die Bewertung besteht kein vorgängig festgelegter Bewertungsschlüssel pro Bewertungskriterium. Dieser wird in einem iterativen Prozess im Rahmen des Bewertungsvorgangs erstellt. Als Bewertungsgrundsatz gilt das Prinzip der "Anwendung des gesunden Menschenverstandes".

#### 4.1.2 K11 Redundanzen

Im Kriterium K11 werden zwei verschiedene Aspekte im Bereich der Entsorgungssicherheit bewertet. Die Beurteilung der Anzahl Linien und die totale Dimensionierung der Verwertungskapazitäten geben einen Hinweis darauf, wie zuverlässig der Monopolkehricht auch bei Teil-

ausfällen der Entsorgungsinfrastruktur zu jeder Zeit entsorgt werden kann. Aus diesen Angaben lässt sich das Risiko für Kehrrichtumlenkungen qualitativ ableiten. Die versorgungsseitige Redundanz bei der Bereitstellung von Fernwärme wird im Rahmen der Grobevaluation nicht mitberücksichtigt.

#### **4.1.3 K12 Bewilligungsfähigkeit**

Mit Kriterium K12 wird die Bewilligungsfähigkeit der Handlungsoptionen abgeschätzt. Bewilligungsseitige Hindernisse können vielfältig sein. Im Rahmen der Grobevaluation werden insbesondere die Dimensionierung der Anlage, die energetische Nettoeffizienz und die Verkehrsbelastung berücksichtigt.

#### **4.1.4 K13 Investitionszyklus**

Sobald KVA Linth 2025 abgeschlossen ist, müssen – je nach HO – bereits die nächsten substanziellen Investitionen getätigt werden. Der politische Prozess zur Erlangung des hierfür benötigten Finanzierungsentscheides ist vor diesem Hintergrund nicht ganz einfach zu führen. Für die KVA Linth ist es deshalb grundsätzlich von Vorteil, wenn im Jahr 2025 keine weiteren Grossinvestitionen angekündigt werden müssen. Ein weiterer Aspekt von Kriterium K13 ist das langfristige Sanierungs- und Erneuerungskonzept. Muss eine Ofenlinie für ihren Ersatz zuerst zurückgebaut werden, bevor eine neue installiert werden kann, entgehen dem Betrieb während dieser Zeit substanzielle Einnahmen.

#### **4.1.5 K21 Entsorgungskosten**

Das Kriterium K21 dient der Abschätzung und Gegenüberstellung der mutmasslichen Entsorgungskosten der verschiedenen Handlungsoptionen. Dabei wird in erster Linie auf die bestehenden Machbarkeitsstudien zum Ersatz der Ofenlinie 2 abgestützt, im Rahmen von welchen teilweise bereits gewisse Wirtschaftlichkeitsberechnungen angestellt wurden. Ergänzt werden diese Werte mit qualitativen Überlegungen zu den verschiedenen Handlungsoptionen. Eine quantitative Gegenüberstellung der Bestvarianten erfolgt in der anschliessenden Detailevaluation.

#### **4.1.6 K31 Energienutzung**

Im Rahmen von Kriterium K31 wird die mutmasslich erzielbare energetische Nettoeffizienz (ENE) der HO verglichen. Dieser Wert erlaubt eine Einschätzung dazu, wie viel der Energie im Abfall schlussendlich für externe Zwecke genutzt werden kann und ist dadurch eine ideale Grösse zur Abschätzung der Energienutzung.

#### **4.1.7 K32 Kumulierte Transportleistung**

Kriterium K32 erlaubt eine Bewertung der HO bezüglich der benötigten Transportleistung (in Tonnenkilometern) für die Entsorgung der kommunalen Sammlungen. Die Entsorgung von

anderweitig angelieferten Abfällen und die Entsorgung der im Rahmen der Verwertung entstehenden Reststoffe werden dabei nicht mitberücksichtigt. Die meisten HO im Variantenfächer unterscheiden sich nicht hinsichtlich dem Kriterium K32, da die Entsorgung der kommunalen Sammlungen fast in jedem Fall in der KVA Linth erfolgt. Aus diesem Grund wurde dieses Kriterium im Rahmen des Moduls 2 nur qualitativ bewertet.

#### **4.1.8 K41–44 politische Akzeptanz Standortgemeinde und Kantone GL, SG und SZ**

Anhand der Kriterien K41 bis K44 wird die politische Akzeptanz der HO bewertet. Dabei liegt der Fokus auf der "emotionalen" Bewertung der HO durch die Mitglieder der Betriebskommission als politische Repräsentanten des Verbandes.

## 5. Resultate Grobevaluation

### 5.1 Übersicht

Nachfolgende Tabelle 3 zeigt auf, welche HO im Anschluss an die Grobevaluation weiterverfolgt werden und welche nicht. In den nachfolgenden Kapiteln 5.2 und 5.3 sind die wichtigsten Ergebnisse der Grobevaluation zusammengefasst. Die detaillierten Bewertungsergebnisse (Bewertungsmatrix mit Bewertung pro Kriterium und Handlungsoption) befinden sich im Anhang 2.

*Tabelle 3 Übersicht über die vielversprechendsten (grün) und nicht weiterverfolgten (rot und durchgestrichen) HO*

Anzahl Linien	Verwertungskapazität (t/a)		Gesamtkapazität	Handlungsoption	Nr.
	Linie 1	Linie 2			
0	0	0		Null-Variante	0
1	0	90'000	90'000	1-Linien-Variante mit reduzierter Kapazität	1.1
1	0	120'000	120'000	1-Linien-Variante mit gleicher Kapazität	1.2
4	0	430'000	430'000	<del>1-Linien-Variante mit leicht erhöhter Kapazität</del>	<del>1.3</del>
2	60'000	60'000	120'000	Retrofit	2.1
2	60'000	60'000	120'000	Ein-zu-Eins-Ersatz	2.2
2	60'000	80'000	140'000	<del>2-Linien-Variante mit erhöhter Kapazität</del>	<del>2.3</del>
2	60'000	100'000	160'000	<del>2-Linien-Variante mit stark erhöhter Kapazität</del>	<del>2.4</del>
2	60'000	90'000	120'000	2-Linien-Variante mit flexibler Kapazität und Option Reduktion auf 1-Linien-Variante	2.5
3	60'000	70'000 + 70'000	200'000	<del>3-Linien-Variante mit stark erhöhter Kapazität</del>	<del>3</del>

### 5.2 Vielversprechendste Handlungsoptionen

Die Auswahl der vielversprechendsten Handlungsoptionen erfolgte im Rahmen von Workshop 2 durch die Betriebskommission auf Basis der Bewertungsergebnisse und der Empfehlung des Kernteams. Die Vor- und Nachteile der fünf HO sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4 Vor- und Nachteile der fünf vielversprechendsten HO

Nr.	Handlungsoption	Vorteile	Nachteile
1.1	1-Linien-Variante mit reduzierter Kapazität	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gute Bewilligungsfähigkeit (Fokus auf regionalen Abfall)</li> <li>– ENE steigt (neue, effiziente Anlage)</li> <li>– ENE steigt (Verkleinerung Energieinput)</li> <li>– Nach 2025 für längere Zeit keine weiteren grossen Investitionen mehr nötig</li> <li>– Eher geringe Investitionskosten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nur eine Ofenlinie (keine Redundanz)</li> <li>– Kapazitätsreserven gering (auch für Nothilfe im VTV)</li> <li>– Verschlechterung Ertragssituation (fehlende Einnahmen aus Marktkehricht)</li> <li>– Tiefe politische Akzeptanz im Verbandsgebiet</li> </ul>
1.2	1-Linien-Variante mit gleicher Kapazität	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gute Bewilligungsfähigkeit (Status quo bzgl. Menge)</li> <li>– ENE steigt (neue, effiziente Anlage)</li> <li>– Verbesserung Ertragssituation</li> <li>– Kapazitätsreserven</li> <li>– Nach 2025 für längere Zeit keine weiteren grossen Investitionen mehr nötig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nur eine Ofenlinie (keine Redundanz)</li> <li>– RGR der OL 2 muss vor Ende der Lebensdauer ersetzt werden</li> </ul>
2.1	Retrofit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gute Bewilligungsfähigkeit</li> <li>– Redundanz Ofenlinie</li> <li>– Kapazitätsreserven</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zunehmende Sanierungs- und Revisionsarbeiten</li> <li>– Steigende Betriebskosten</li> <li>– Keine technische Verbesserung Energienutzung</li> <li>– Verschlechterte Betriebssicherheit</li> <li>– Grosse Investitionskosten</li> </ul>
2.2	Ein-zu-Eins-Ersatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gute Bewilligungsfähigkeit (Status quo bzgl. Menge)</li> <li>– Redundanz Ofenlinie</li> <li>– Kapazitätsreserven</li> <li>– ENE steigt (neue Anlagen, nur eine Turbine)</li> <li>– Hohe Politische Akzeptanz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 2035 zusätzliche Investitionen in der gleichen Grössenordnung wie 2025 notwendig</li> <li>– Eher teuer</li> </ul>
2.5	2-Linien-Variante mit flexibler Kapazität und Option Reduktion auf 1-Linien-Variante	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bewilligungsfähig mit Mengenbegrenzung auf 120'000 t/a</li> <li>– Redundanz Ofenlinie</li> <li>– Kapazitätsreserven</li> <li>– ENE steigt (neue, effiziente Anlage)</li> <li>– Flexibilität im Betrieb und bezüglich Kapazität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 2035 wahrscheinlich zusätzliche Investitionen in der gleichen Grössenordnung wie 2025 notwendig</li> <li>– Eher teuer</li> <li>– Tiefe politische Akzeptanz in der Standortgemeinde</li> </ul>

### 5.3 Verworfenne Handlungsoptionen

Nachfolgende Tabelle 5 gibt einen Überblick zu den Hauptgründen für die Nicht-Weiterverfolgung der übrigen fünf HO.

Tabelle 5 Begründung der Nicht-Weiterverfolgung der übrigen fünf HO

Nr.	Handlungsoption	Begründung
0	Null-Variante	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlende politische Akzeptanz (Investitionen in Fernwärmenetz)</li> <li>– Fehlende Handlungsfähigkeit (KVA Linth wird für die Entsorgung von Kehricht komplett von Dritten abhängig)</li> <li>– Die Aufgabe des Standortes Niederurnen führt zu einer Zunahme der Abfalltransporte</li> <li>– Unbestrittener Standort würde ohne Not aufgegeben</li> </ul>
1.3	1-Linien-Variante mit leicht erhöhter Kapazität	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bewilligungsfähigkeit fraglich (Kapazitätserhöhung)</li> <li>– Mehrheitsfähigkeit fraglich (Zunahme Transporte)</li> </ul>
2.3	2-Linien-Variante mit erhöhter Kapazität	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nicht bewilligungsfähig (deutliche Kapazitätserhöhung)</li> <li>– Nicht mehrheitsfähig (Zunahme Transporte)</li> </ul>
2.4	2-Linien-Variante mit stark erhöhter Kapazität	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nicht bewilligungsfähig (grosse Kapazitätserhöhung)</li> <li>– Nicht mehrheitsfähig (Zunahme Transporte)</li> </ul>
3	3-Linien-Variante mit stark erhöhter Kapazität	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nicht bewilligungsfähig (sehr grosse Kapazitätserhöhung)</li> <li>– Nicht mehrheitsfähig (Zunahme Transporte)</li> </ul>

## 6. Fazit und Empfehlung

Folgende Handlungsoptionen sind aus Sicht der Betriebskommission KVA Linth am vielversprechendsten und im Rahmen der Detailevaluation vertieft zu untersuchen (Reihenfolge ohne Wertung):

- HO 1.1: 1-Linien-Variante mit reduzierter Kapazität
- HO 1.2: 1-Linien-Variante mit gleicher Kapazität
- HO 2.1: Retrofit
- HO 2.2: Eins-zu-Eins-Ersatz
- HO 2.5: 2-Linien-Variante mit flexibler Kapazität

Folgende Überlegungen haben wesentlich zu dieser Auswahl geführt:

- Eine KVA am Standort Niederurnen mit einer Jahreskapazität von mehr als 120'000 Tonnen wird weder als bewilligungsfähig noch als mehrheitsfähig in der Bevölkerung betrachtet.
- Eine Anlage mit einer Kapazität von weniger als 90'000 Jahrestonnen macht sowohl aufgrund der prognostizierten Abfallmengenentwicklung und aus wirtschaftlichen Überlegungen keinen Sinn.
- Eine qualifizierte engere Eingrenzung der Handlungsoptionen ist ohne zusätzliche Abklärungen nicht möglich.

Die anderen fünf Handlungsoptionen werden nicht mehr weiterverfolgt. Dies insbesondere, weil die Bewilligungsfähigkeit und die Mehrheitsfähigkeit in der Bevölkerung als nicht gegeben betrachtet wird.



## 7. Weiteres Vorgehen

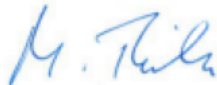
Die fünf vielversprechendsten HO werden in einem nächsten Schritt detailliert untersucht (Modul 3, Detailevaluation). Die bereits bestehenden Vorstudien werden dafür entsprechend ergänzt. Auf Basis der Ergebnisse von Modul 3 erfolgt eine detaillierte Gegenüberstellung aller vielversprechendsten Handlungsoptionen (Modul 4, Auswahl Bestvariante). Der Fokus liegt dabei auf der Wirtschaftlichkeit der Handlungsoptionen.

Die Bestvariante soll anschliessend projektiert und realisiert werden.

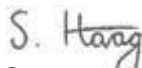
—

TBF + Partner AG  
Planer und Ingenieure

Verfasser:



Martin Theiler  
Projektleiter



Susanne Haag  
Projektleiterin Stv.

## Grundlagenverzeichnis

- [1] TBF + Partner AG, IST-Analyse KVA Linth, KVA Linth 2025 – Modul 1, Zürich, 2017
- [2] Zweckverband für die Kehrlichtbeseitigung im Linthgebiet (ZKL), Statuten, Genehmigungsvorlage 30. März 2007, Niederurnen, 2007
- [3] Eva Lieberherr, Organisationsformen im Vergleich, Aqua & Gas N°2, 2013, S. 48–52

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Handlungsoptionen KVA Linth	5
Tabelle 2	Bewertungskriterien Grobevaluation	14
Tabelle 3	Übersicht über die vielversprechendsten (grün) und nicht weiterverfolgten (rot und durchgestrichen) HO	17
Tabelle 4	Vor- und Nachteile der fünf vielversprechendsten HO	18
Tabelle 5	Begründung der Nicht-Weiterverfolgung der übrigen fünf HO	19

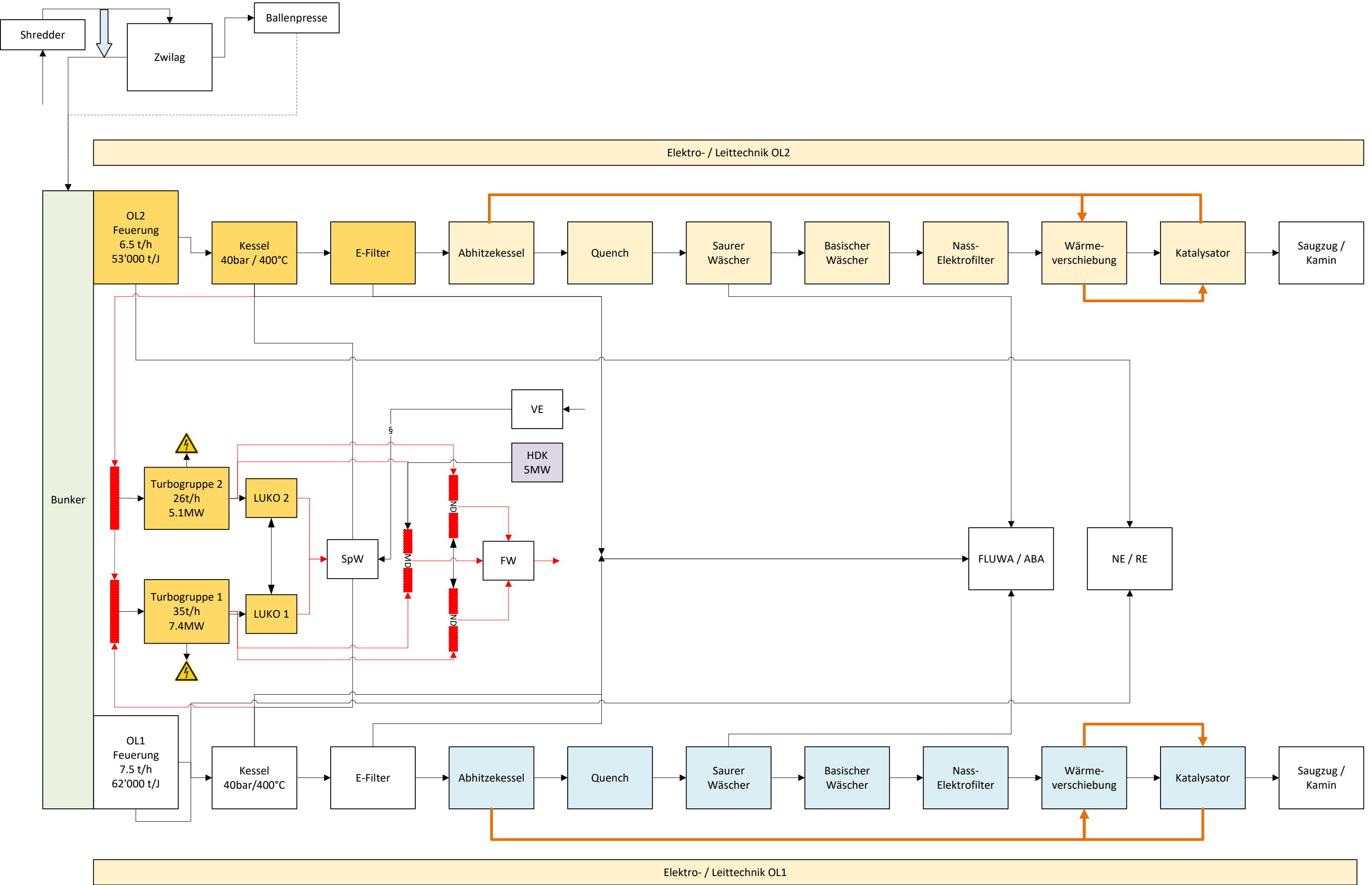
## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Schematische Darstellung Strategieprozess "KVA Linth 2025"	3
Abbildung 2	Systemgrenzen Modul 2 Prozess KVA Linth 2025	6

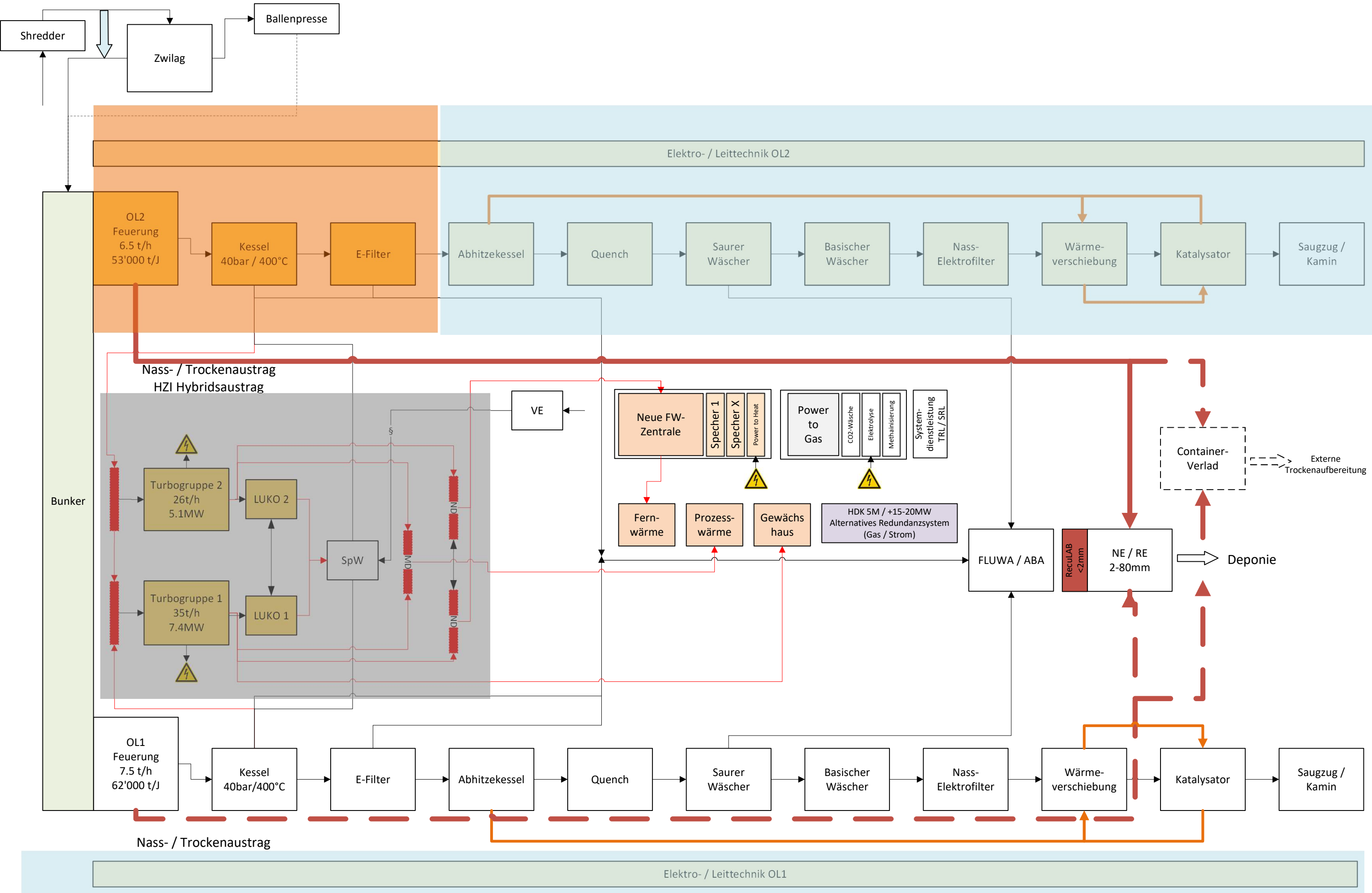
# ANHANG 1

Blockschemen vereinfacht KVA Linth heute und 2025 (1-Linien-Variante und 2-Linien-Variante)

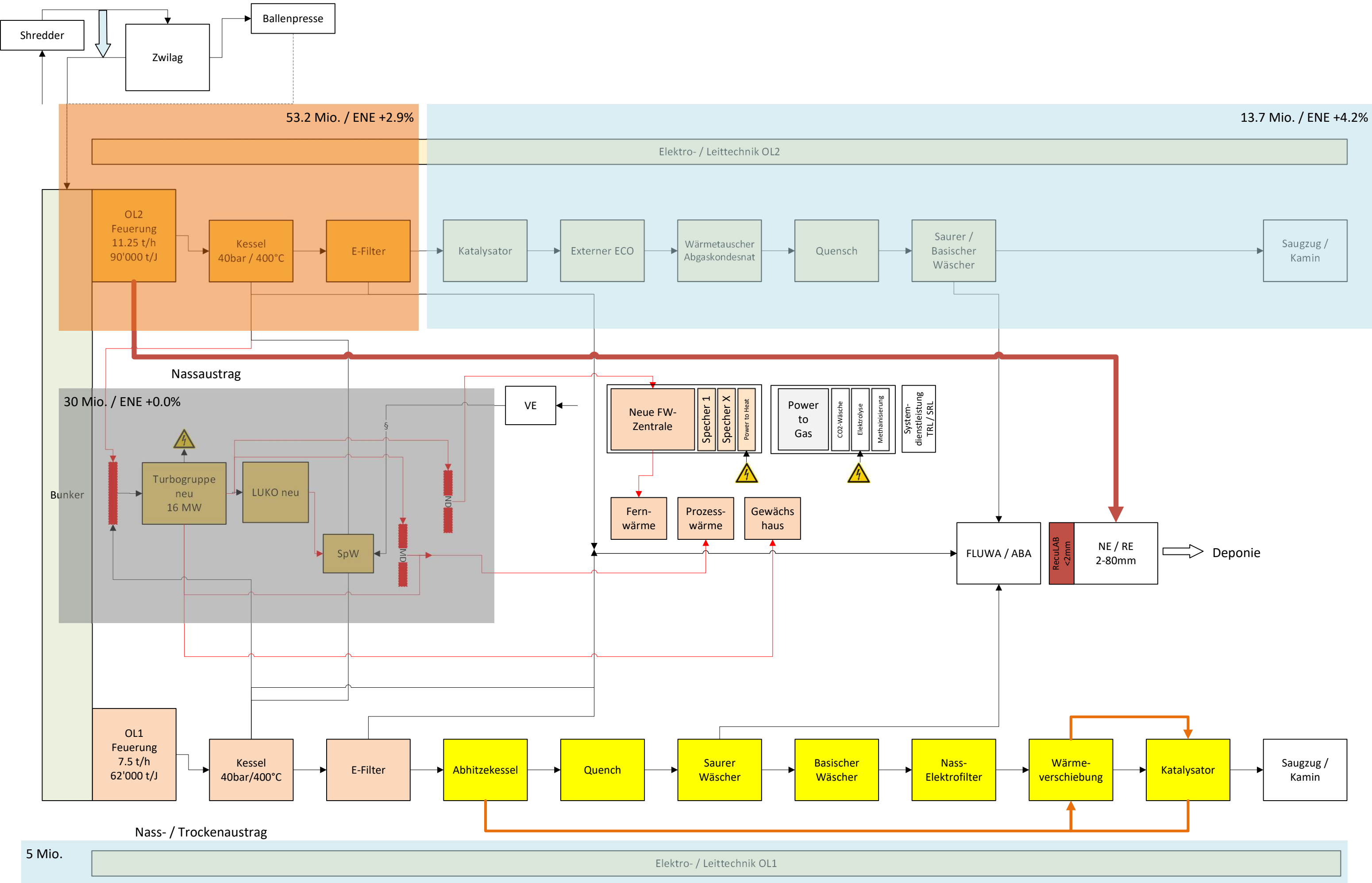
Anlagensituation vereinfacht Stand 2017



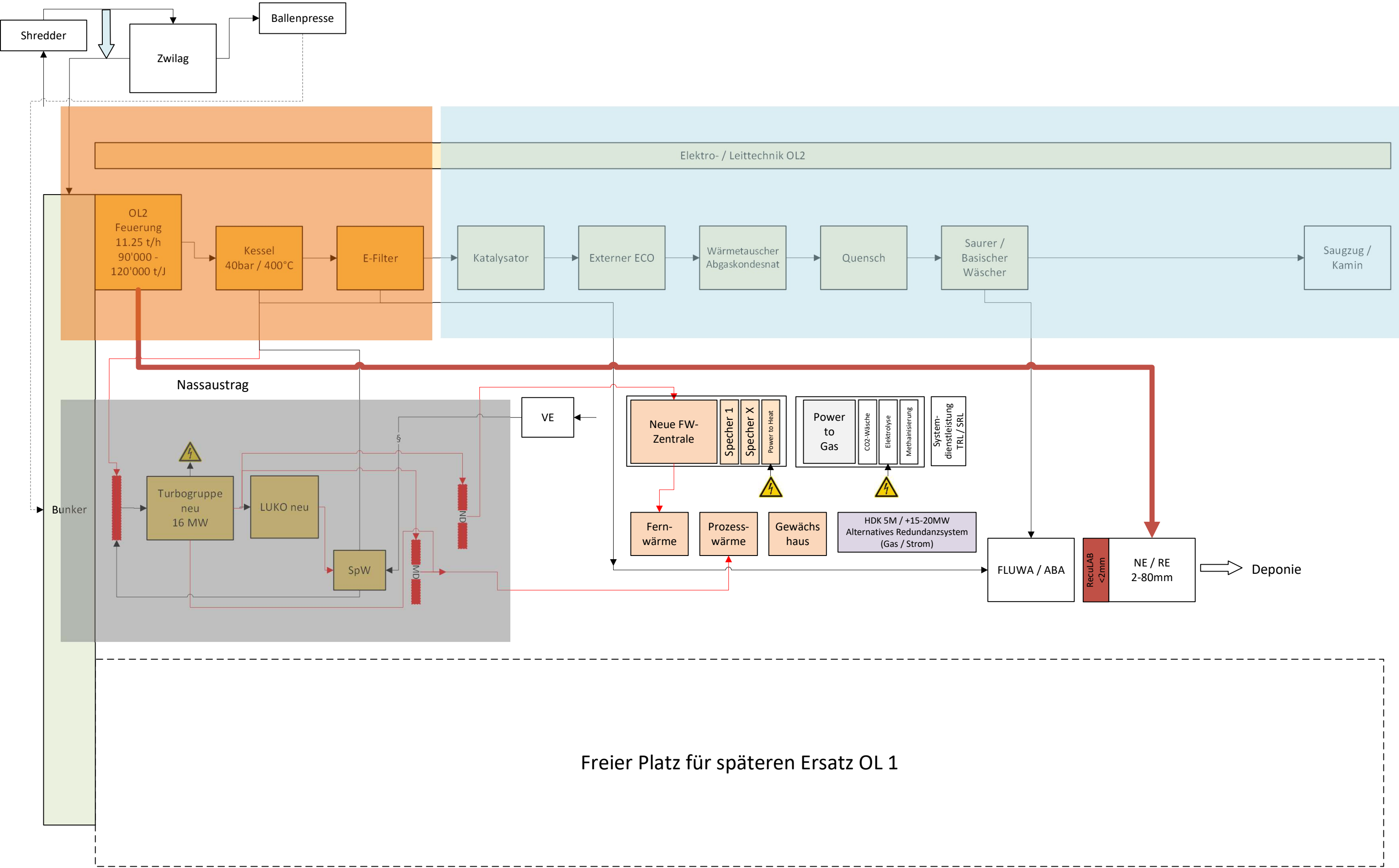
Anlagensituation vereinfacht zur Diskussion 2017 - 2025



Anlagensituation 2025 Variante GL  
2 Linien / Variante 2.5



Anlagensituation 2025 Variante GL  
1 Linie / Variante 1.X



## **ANHANG 2**

Bewertung pro Handlungsoption und Bewertungskriterium



Bewertungskriterien	Indikatoren	Quellen	0 Null-Variante	1.1 Eine Linie, reduzierte Kapazität	1.2 Eine Linie, gleiche Kapazität
<b>K11 Redundanzen</b>	Anzahl Linien	gemäss Handlungsoptionen, Einschätzung TBF + Partner	Standort würde voraussichtlich für eine Umladestation weiter genutzt. Diese laufen erfahrungsgemäss zuverlässig. Für allf. Ausfälle könnten auch kurzfristig Provisorien erstellt werden.	Nur eine Ofenlinie. Bei Ausfall der einzigen Ofenlinie über einen längeren Zeitraum muss der Kehricht aus den kommunalen Sammlungen umgelenkt werden. Im VTV stehen dafür ausreichende Kapazitäten zur Verfügung. Für die Fernwärmeversorgung müssen Ersatzkapazitäten geschaffen werden.	Nur eine Ofenlinie. Bei Ausfall der einzigen Ofenlinie über einen längeren Zeitraum muss der Kehricht aus den kommunalen Sammlungen umgelenkt werden. Im VTV stehen dafür ausreichende Kapazitäten zur Verfügung. Für die Fernwärmeversorgung müssen Ersatzkapazitäten geschaffen werden.
	Dimensionierung	Einschätzung TBF + Partner	Abfallverwertungskapazität in der Schweiz wird reduziert. Es ist heute unklar, wie der Markt auf das Wegfallen der Anlage reagieren würde resp. welche Kapazitäten anderweitig neu geschaffen würden. Tendenziell muss von zu geringen Kapazitäten ausgegangen werden.	Bei Fokussierung auf Abfall aus dem Verbandsgebiet ausreichend, jedoch nur geringe Nothilfekapazitäten.	Bei Fokussierung auf Abfall aus dem Verbandsgebiet ausreichend. Auch Nothilfekapazitäten können zur Verfügung gestellt werden.
<b>K12 Bewilligungs-fähigkeit</b>	Bewilligungsseitige Hindernisse	Einschätzung TBF + Partner	Eine allfällige Umladestation würde weniger Transporte und somit Lärm, dafür mehr Geruchsemissionen verursachen. Mit entsprechenden Auflagen wäre eine Umladestation jedoch bewilligungsfähig. Sofern ein überzeugendes Gesamtkonzept vorgelegt werden kann, ist eine Umladestation voraussichtlich problemlos bewilligungsfähig.	Kleinere Anlage mit ausreichend Kapazität für Abfall aus Verbandsgebiet. Gute Bewilligungsfähigkeit.	Status quo punkto Menge. Gute Bewilligungsfähigkeit.
<b>K13 Investitionszyklus</b>	Planung ab 2025	Erfahrungswerte TBF Geschäftsleitung KVA Linth	Rückbau bestehende Anlage.	Rückbau Ofenlinie 1. Erneuerung RGR OL 2.	Rückbau Ofenlinie 1.
	Ersatzfähigkeit am Standort	Erfahrungswerte TBF Geschäftsleitung KVA Linth	Für Umladestation problemlos möglich.	Alternierender Ersatz der Ofenlinie möglich.	Alternierender Ersatz der Ofenlinie möglich.
<b>K21 Entsorgungskosten</b>	Investitionskosten	Erfahrungswerte/Einschätzung TBF Bestehende Abklärungen KVA Linth	Rückbaukosten für Anlage schätzen (CHF 10 Mio.), Investitionskosten Umladestation: CHF 5 Mio.	Auf Basis Sutide Ramboll abgeschätzt: - ca. CHF 55 Mio. für Errsatz Feuerung + Kessel - ca. CHF 30 Mio. für Ersatz thermische Anlagen (grobe Schätzung: anderes Konzept, nicht Gesamtanlage) Total CHF 85 Mio. + 20 % = CHF 102 Mio.	Abschätzung: Die Kosten für die um ca. 15 % grössere OL erhöht sich um 7.5 %. Zusätzlich ca. CHF 15 Mio. für Ersatz RGR OL 2. Total CHF 105 Mio. + 20 % = CHF 126 Mio.
	Erlöse–Betriebskosten	Erfahrungswerte/Einschätzung TBF Bestehende Abklärungen KVA Linth	Grundsätzlicih sind die Betriebskosten schwer abschätzbar. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Betriebskosten (Umladestation + Entsorgungskosten in externer KVA ) aber nicht grösser als heute sein werden, eine Partneranlage würde entsprechend zusätzliche Kapazitäten schaffen und damit von zusätzlichen Skaleneffekten profitieren könnte.	Erlöse reduzieren sich vermutlich stärker als Kosten. Eher Verschlechterung Ertragssituation.	Erlöse bleibe in etwa gleich, Betriebskosten sinken. Verbesserung Ertragssituation.
	<b>Entsorgungskosten</b>		tief	mittel. Nach 2025 für längere Zeit keine grossen Investitionen (Ausnahme RGR). Weiterbetrieb OL 1 erlaubt Äufnung grösserer Mittel für schnelle Amortisation KVA Linth 2025.	tief–mittel. Nach 2025 für längere Zeit keine grossen Investitionen mehr. Gute Ertragssituation. Weiterbetrieb OL 1 erlaubt Äufnung grösserer Mittel für schnelle Amortisation KVA Linth 2025.
<b>K31 Energienutzung</b>	Energetische Nettoeffizienz ENE	Bestehende Abklärungen KVA Linth	offen, da unklar wo der Abfall verwertet würde. Vermutlich aber nicht schlechter als bei KVA Linth.	gut. Erneuerung Feuerung, E-Filter und thermische Anlagen mit Fokus auf Stromproduktion, gleichzeitig Vergrösserung Anteil nutzbare Abwärme durch Reduktion Verwertungskapazität. Ab 2035 wird ENE auch RGR-seitig verbessert.	mittel–gut. Erneuerung thermische Anlagen und RGR erlauben Verbesserung ENE.
<b>K32 Kumulierte Transportleistung</b>	tkm Monopolkehricht (ohne Reststoffentsorgung) in Mio. tkm pro Jahr	Einschätzung TBF + Partner (qualitative Bewertung)	schlecht. Transporte nehmen zu.	gut. Stärkerer Fokus auf regionale Entsorgung.	gut–mittel. Etwas stärkerer Fokus auf regionale Entsorgung.
<b>K41 Akzeptanz</b>	Akzeptanz in Standortgemeinde	Im Rahmen von Workshop II bewertet	nicht bewertet	mittel–gut	mittel–gut
	Akzeptanz in Kantonen GL, SG, SZ	Im Rahmen von Workshop II bewertet	nicht bewertet	schlecht–mittel	mittel

Bewertungskriterien	Indikatoren	Quellen	1.3 Eine Linie, erhöhte Kapazität	2.1 Retrofit	2.2 Eins-zu-Eins-Ersatz
<b>K11 Redundanzen</b>	Anzahl Linien	gemäss Handlungsoptionen, Einschätzung TBF + Partner	Nur eine Ofenlinie. Bei Ausfall der einzigen Ofenlinie über einen längeren Zeitraum muss der Kehricht aus den kommunalen Sammlungen umgelenkt werden. Im VTV stehen dafür ausreichende Kapazitäten zur Verfügung. Für die Fernwärmeversorgung müssen Ersatzkapazitäten geschaffen werden.	Grundsätzlich gute Redundanz dank zwei Linien. Die Anlieferung aus kommunalen Sammlungen kann bei einem Ausfall einer Linie über einen längeren Zeitraum auch mit einer Linie bewältigt werden. Nur der restliche Abfall muss umgelenkt werden. Aber: Ausfallrisiko und Ausfallzeiten infolge Anlagenalter steigend. Zunahme Umlenkungen zu erwarten.	
	Dimensionierung	Einschätzung TBF + Partner	Problemlos, auch Kapazitäten für Verwertung von überregionalem Abfall vorhanden.	Problemlos, auch Kapazitäten für Verwertung von überregionalem Abfall vorhanden.	Problemlos, auch Kapazitäten für Verwertung von überregionalem Abfall vorhanden.
<b>K12 Bewilligungs-fähigkeit</b>	Bewilligungsseitige Hindernisse	Einschätzung TBF + Partner	Durch die Erhöhung der Kapazität steigt die Belastung für die Umgebung. Vergrösserung mit Abfallmengenwachstum aber gut begründbar. Vorgaben ENE allenfalls schwer zu erreichen. Mit entsprechenden Massnahmen voraussichtlich bewilligungsfähig. Mittlere Bewilligungsfähigkeit.	Status Quo. Gute Bewilligungsfähigkeit.	Nahezu Status quo punkto Menge. Gute Bewilligungsfähigkeit.
<b>K13 Investitionszyklus</b>	Planung ab 2025	Erfahrungswerte TBF Geschäftsleitung KVA Linth	Rückbau Ofenlinie 1.	Erneuerung RGR OL 1 und 2. Im Falle von HO 2.2 fallen laufend grössere Sanierungs- und Revisionsarbeiten an (Bunker, Feuerung, Kessel, EMSRLT, etc.).	Ersatz OL 1. Erneuerung RGR OL 1 und 2.
	Ersatzfähigkeit am Standort	Erfahrungswerte TBF Geschäftsleitung KVA Linth	Alternierender Ersatz der Ofenlinie möglich.	Grundsätzlich gegeben. Grössere Erneuerungsarbeiten jeweils während ausgedehnter grosser Revision.	Während Umbauzeit jeweils Reduktion Verwertungskapazität um 1 OL. Ersatzfähigkeit gegeben.
<b>K21 Entsorgungskosten</b>	Investitionskosten	Erfahrungswerte/Einschätzung TBF Bestehende Abklärungen KVA Linth	Eine Erhöhung der Kapazität der OL 2 im Vgl. zur Studie Ramboll um rund 40 % führt nicht zu proportional höheren Investitionskosten. Schätzung: 15 % höhere Kosten. Zusätzlich ca. CHF 17 Mio. für Erneuerung RGR Total CHF 115 Mio. + 20 % = CHF 138 Mio.	Keine Kostenabschätzung erfolgt. Investitionskosten für Feuerung und Kessel entfallen. Mind. CH 30 Mio. für Erneuerung thermische Anlagen plus diverse weitere Investitionen für Instandhaltung OL 2. Total mind. CHF 50 Mio. für KVA Linth 2025.	Auf Basis Studie Ramboll abgeschätzt: - ca. CHF 41 Mio. für Feuerung und Kessel - ca. CHF 30 Mio. für thermische Anlagen Total CHF 71 Mio. + 20 % = CHF 85 Mio.
	Erlöse–Betriebskosten	Erfahrungswerte/Einschätzung TBF Bestehende Abklärungen KVA Linth	Erlöse steigen deutlich, Betriebskosten sinken oder bleiben in etwa konstant. Deutliche Verbesserung Ertragssituation.	Erlöse in etwa wie heute. Steigende Sanierungs- und Unterhaltskosten und Ausfallzeiten führen insgesamt aber zu steigenden Betriebskosten. Verschlechterung Ertragssituation.	Erlöse nehmen leicht zu, Betriebskosten bleiben etwa gleich. Leichte Verbesserung Ertragssituation
	<b>Entsorgungskosten</b>		tief. Nach 2025 für längere Zeit keine grossen Investitionen mehr. Sehr gute Ertragssituation. Weiterbetrieb OL 1 erlaubt Äufnung grösserer Mittel für schnelle Amortisation KVA Linth 2025.	mittel–hoch. Zwar geringe Investitionskosten, aber Verschlechterung Ertragssituation.	mittel–hoch. Zwar eher geringe Investitionskosten 2025, aber weitere Investitionskosten gleicher Grössenordnung 2035. Ertragssituation nur wenig verbessert.
<b>K31 Energienutzung</b>	Energetische Nettoeffizienz ENE	Bestehende Abklärungen KVA Linth	mittel. Erneuerung Feuerung, E-Filter und thermische Anlagen mit Fokus auf Stromproduktion erlauben zwar Verbesserung ENE, gleichzeitig Reduktion Anteil nutzbare Abwärme durch Vergrösserung Verwertungskapazität.	mittel–schlecht. Keine Erhöhung Dampfparameter möglich.	mittel–gut. Im Gegensatz zu HO 1.2 ist eine komplette Ausrichtung der Anlage auf Stromproduktion nicht möglich, da der Dampf der OL 1 mit abgenommen werden muss. Dafür Vorteil von nur einer Turbine.
<b>K32 Kumulierte Transportleistung</b>	tkm Monopolkehricht (ohne Reststoffentsorgung) in Mio. tkm pro Jahr	Einschätzung TBF + Partner (qualitative Bewertung)	mittel. Kein stärkerer Fokus auf regionale Entsorgung.	gut–mittel. Etwas stärkerer Fokus auf regionale Entsorgung.	gut–mittel. Etwas stärkerer Fokus auf regionale Entsorgung.
<b>K41 Akzeptanz</b>	Akzeptanz in Standortgemeinde	Im Rahmen von Workshop II bewertet	nicht bewertet	mittel	gut
	Akzeptanz in Kantonen GL, SG, SZ	Im Rahmen von Workshop II bewertet	nicht bewertet	mittel	mittel–gut

Bewertungskriterien	Indikatoren	Quellen	2.3 Zwei Linien, erhöhte Kapazität	2.4 Zwei Linien, stark erhöhte Kapazität	2.5 Zwei Linien, gleiche Kapazität mit Option Umstellung auf 1 Linie
<b>K11 Redundanzen</b>	Anzahl Linien	gemäss Handlungsoptionen, Einschätzung TBF + Partner	Gute Redundanz dank zwei Linien. Die Anlieferung aus kommunalen Sammlungen kann bei einem Ausfall einer Linie über einen längeren Zeitraum auch mit einer Linie bewältigt werden. Nur der restliche Abfall muss umgelenkt werden.	Gute Redundanz dank zwei Linien. Die Anlieferung aus kommunalen Sammlungen kann bei einem Ausfall einer Linie über einen längeren Zeitraum auch mit einer Linie bewältigt werden. Nur der restliche Abfall muss umgelenkt werden.	Gute Redundanz dank zwei Linien. Die Anlieferung aus kommunalen Sammlungen kann bei einem Ausfall einer Linie über einen längeren Zeitraum auch mit einer Linie bewältigt werden. Nur der restliche Abfall muss umgelenkt werden.
	Dimensionierung	Einschätzung TBF + Partner	Problemlos, heutige Abfallannahmestruktur kann beibehalten werden.	Problemlos, zusätzliche Abfallakquisition notwendig.	Problemlos, auch Kapazitäten für Verwertung von überregionalem Abfall vorhanden.
<b>K12 Bewilligungs-fähigkeit</b>	Bewilligungsseitige Hindernisse	Einschätzung TBF + Partner	Durch die Erhöhung der Kapazität steigt die Belastung für die Umgebung. Vergrösserung mit Abfallmengenwachstum zwar begründbar, aber Auslegung für Entsorgung von überregionalem Marktkehrricht grundsätzlich nicht notwendig. Vorgaben ENE als Herausforderung. Mittlere Bewilligungsfähigkeit.	Starkte Erhöhung der Kapazität kaum begründbar. Mehrbelastung Umgebung. Vorgaben ENE als grosse Herausforderung. Schlechte Bewilligungsfähigkeit.	Gute Bewilligungsfähigkeit durch Mengenbegrenzung. "Quasi Status Quo" und Flexibilität.
<b>K13 Investitionszyklus</b>	Planung ab 2025	Erfahrungswerte TBF Geschäftsleitung KVA Linth	Ersatz OL 1 Erneuerung RGR OL 1 und 2.	Ersatz OL 1 Erneuerung RGR OL 1 und 2.	Ersatz OL 1 Erneuerung RGR OL 1 und 2. oder Reduktion auf 1-Linien-Betrieb mit lediglich geringen Investitionen (Ersatz RGR Linie 2, Rückbau Linie 1)
	Ersatzfähigkeit am Standort	Erfahrungswerte TBF Geschäftsleitung KVA Linth	Während Umbauzeit jeweils Reduktion Verwertungskapazität um 1 OL. Ersatzfähigkeit gegeben.	Während Umbauzeit jeweils Reduktion Verwertungskapazität um 1 OL. Ersatzfähigkeit gegeben.	Während Umbauzeit jeweils Reduktion Verwertungskapazität um 1 OL. Ersatzfähigkeit gegeben.
<b>K21 Entsorgungskosten</b>	Investitionskosten	Erfahrungswerte/Einschätzung TBF Bestehende Abklärungen KVA Linth	Auf Basis Studie Ramboll abgeschätzt: - ca. CHF 48 Mio. für Feuerung und Kessel - ca. CHF 32 Mio. für thermische Anlagen Total CHF 80 Mio. + 20 % = CHF 96 Mio.	Auf Basis Studie Ramboll abgeschätzt: - ca. CHF 55 Mio. für Feuerung und Kessel - ca. CHF 35 Mio. für thermische Anlagen Total CHF 90 Mio. + 20 % = CHF 108 Mio.	Auf Basis Studie Ramboll abgeschätzt: - ca. CHF 55 Mio. für Ersatz Feuerung + Kessel - ca. CHF 33 Mio. für Ersatz thermische Anlagen (grobe Schätzung; anderes Konzept, nicht Gesamtanlage) Total CHF 88 Mio. + 20 % = CHF 106 Mio.
	Erlöse–Betriebskosten	Erfahrungswerte/Einschätzung TBF Bestehende Abklärungen KVA Linth	Erlöse nehmen zu. Betriebskosten nehmen leicht zu oder bleiben etwa gleich. Verbesserung Ertragssituation.	Erlöse nehmen deutlich zu. Betriebskosten nehmen etwas zu. Deutliche Verbesserung Ertragssituation.	Erlöse nehmen leicht zu, Betriebskosten bleiben etwa gleich. Leichte Verbesserung Ertragssituation.
	<b>Entsorgungskosten</b>		mittel–tief. Im Vergleich zu HO 2.1 nur geringfügig grössere Investitionskosten aber deutlich verbesserte Ertragslage.	tief. Im Vergleich zu HO 2.3 nur geringfügige zusätzliche Investitionskosten aber nochmals verbesserte Ertragssituation.	mittel–hoch. Weitere Investitionskosten gleicher Grössenordnung wie für KVA Linth 2025 im Jahr 2035. Ertragssituation nur wenig verbessert.
<b>K31 Energienutzung</b>	Energetische Nettoeffizienz ENE	Bestehende Abklärungen KVA Linth	mittel. Durch Erhöhung Kapazität im Vgl. mit HO 2.1 Reduktion Anteil nutzbare Abwärme.	schlecht. Überkompensation Verbesserung durch Ersatz Anlage durch Reduktion Anteil nutzbare Abwärme.	mittel–gut. Im Gegensatz zu HO 1.2 ist eine komplette Ausrichtung der Anlage auf Stromproduktion nicht möglich, da der Dampf der OL 1 mit abgenommen werden muss. Dafür Vorteil von nur einer Turbine.
<b>K32 Kumulierte Transportleistung</b>	tkm Monopolkehricht (ohne Reststoffentsorgung) in Mio. tkm pro Jahr	Einschätzung TBF + Partner (qualitative Bewertung)	mittel. Kein stärkerer Fokus auf regionale Entsorgung.	mittel bis schlecht. Voraussichtlich zunehmende Transportleistung.	gut–mittel. Etwas stärkerer Fokus auf regionale Entsorgung.
<b>K41 Akzeptanz</b>	Akzeptanz in Standortgemeinde	Im Rahmen von Workshop II bewertet	nicht bewertet	nicht bewertet	mittel
	Akzeptanz in Kantonen GL, SG, SZ	Im Rahmen von Workshop II bewertet	nicht bewertet	nicht bewertet	mittel–gut

Bewertungskriterien	Indikatoren	Quellen	3 Drei Linien, stark erhöhte Kapazität
<b>K11</b> <b>Redundanzen</b>	Anzahl Linien	gemäss Handlungsoptionen, Einschätzung TBF + Partner	Exzellente Redundanz. Jedoch kaum Vorteile im Vergleich zur 2-Linien-Anlage
	Dimensionierung	Einschätzung TBF + Partner	Sehr grosse Reserven.
<b>K12</b> <b>Bewilligungs-fähigkeit</b>	Bewilligungsseitige Hindernisse	Einschätzung TBF + Partner	Verdopplung Kapazität. Bewilligungsfähigkeit nur dann gegeben, falls im Kontext der Aufgabe einer anderen Anlage in der Region.
<b>K13</b> <b>Investitionszyklus</b>	Planung ab 2025	Erfahrungswerte TBF Geschäftsleitung KVA Linth	Rückbau bestehende Anlage.
	Ersatzfähigkeit am Standort	Erfahrungswerte TBF Geschäftsleitung KVA Linth	Gegeben, sofern im Neubau entsprechende Platzreserven eingeplant werden (können).
<b>K21</b> <b>Entsorgungskosten</b>	Investitionskosten	Erfahrungswerte/Einschätzung TBF Bestehende Abklärungen KVA Linth	
	Erlöse–Betriebskosten	Erfahrungswerte/Einschätzung TBF Bestehende Abklärungen KVA Linth	
	<b>Entsorgungskosten</b>		mittel–tief. Sehr hohe Investitionskosten, da Kompletterneuerung Anlage. Anschliessend aber sehr deutlich verbesserte Ertragslage.
<b>K31</b> <b>Energienutzung</b>	Energetische Nettoeffizienz ENE	Bestehende Abklärungen KVA Linth	schlecht. Neubau Anlage erlaubt zwar Fokussierung auf Stromproduktion. Deutliche Reduktion Anteil nutzbarer Abwärme führt zu Überkompensation dieses Effekts.
<b>K32</b> <b>Kumulierte Transportleistung</b>	tkm Monopolkehricht (ohne Reststoffentsorgung) in Mio. tkm pro Jahr	Einschätzung TBF + Partner (qualitative Bewertung)	schlecht. Zusätzliche Transportleistung.
<b>K41</b> <b>Akzeptanz</b>	Akzeptanz in Standortgemeinde	Im Rahmen von Workshop II bewertet	nicht bewertet
	Akzeptanz in Kantonen GL, SG, SZ	Im Rahmen von Workshop II bewertet	nicht bewertet