



Zwischenlagerung von Abfall als saisonaler Energiespeicher

Barbara Fuhrer, 14. Oktober 2025

Über mich und Rytec

Wer steht hinter dem Projekt?



Ausgangslage

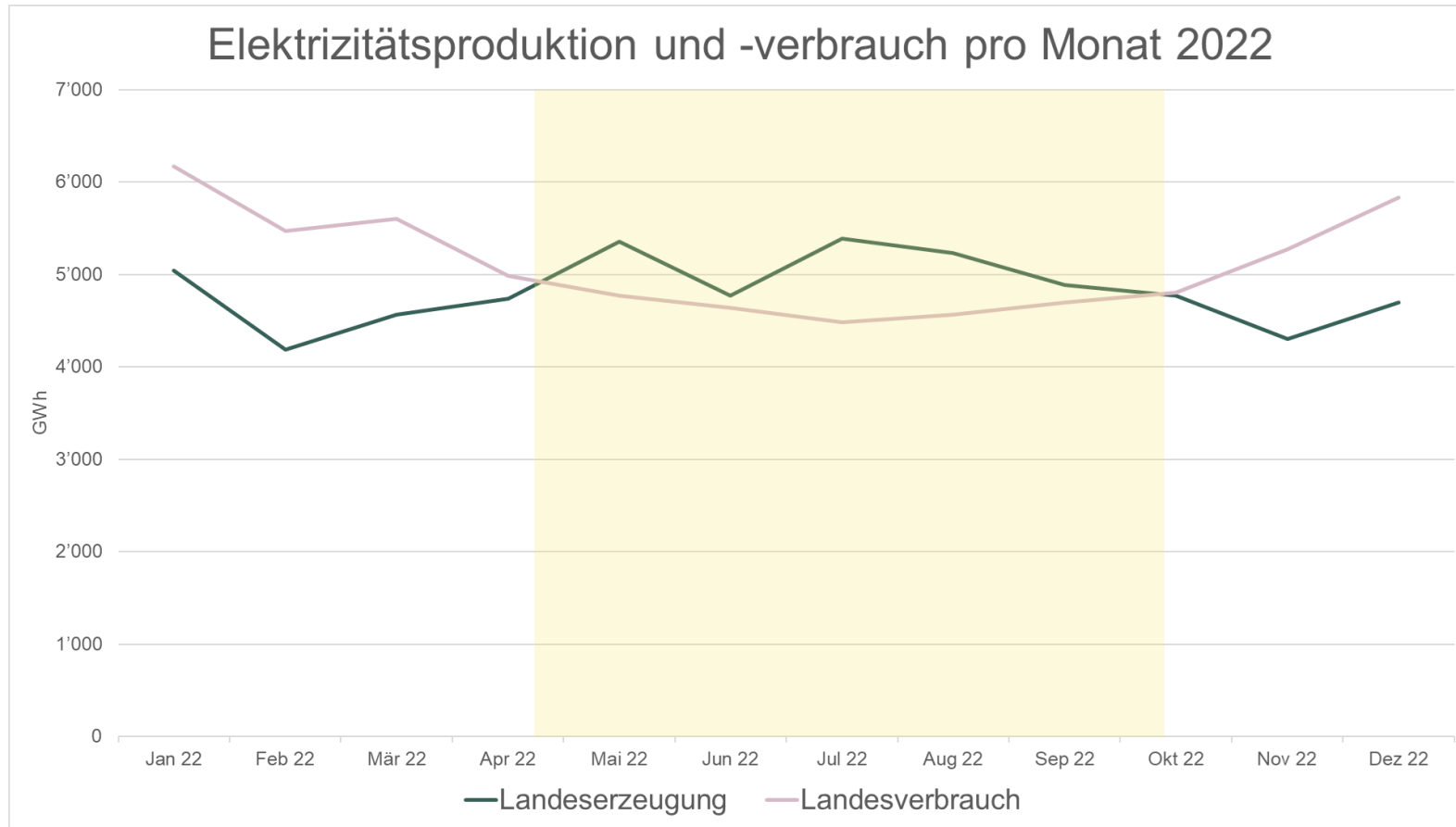
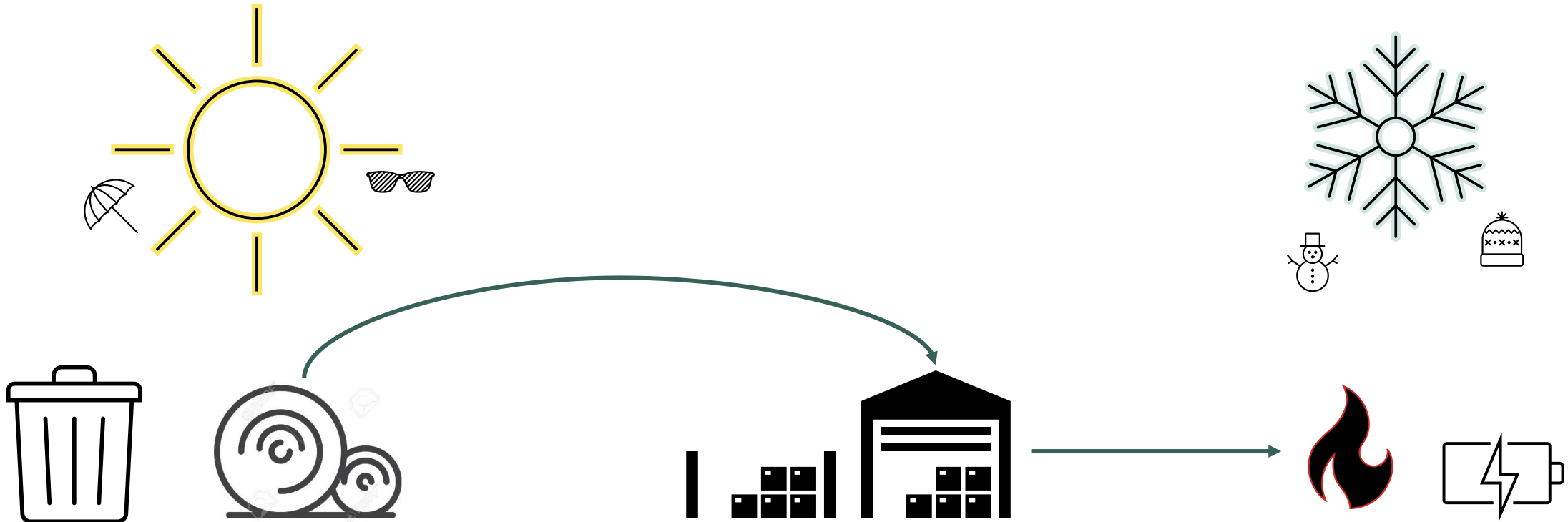


Abbildung 1: Gesamte Erzeugung (abzüglich Verbrauch der Speicherpumpen) und Verbrauch (inkl. Verluste) elektrischer Energie in der Schweiz 2022 (BfE 2025).

Sind Abfälle als «Energiespeicher» nutzbar?



Ballierung und Zwischenlagerung im **Sommer**

Verwertung im **Winter**

Vorgehen und Auftraggeber



Ist-Situation:

aktuelle Lagerung
& Zukunftspläne



Potentiale:

wieviel Abfall kann
verschoben werden?



Wirtschaftlichkeit:

lohnt sich
Zwischenlagerung?



Massnahmen:

Hindernisse & notwendige
Anpassungen



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



**Wieviel, warum und wie wird
bereits zwischengelagert?**



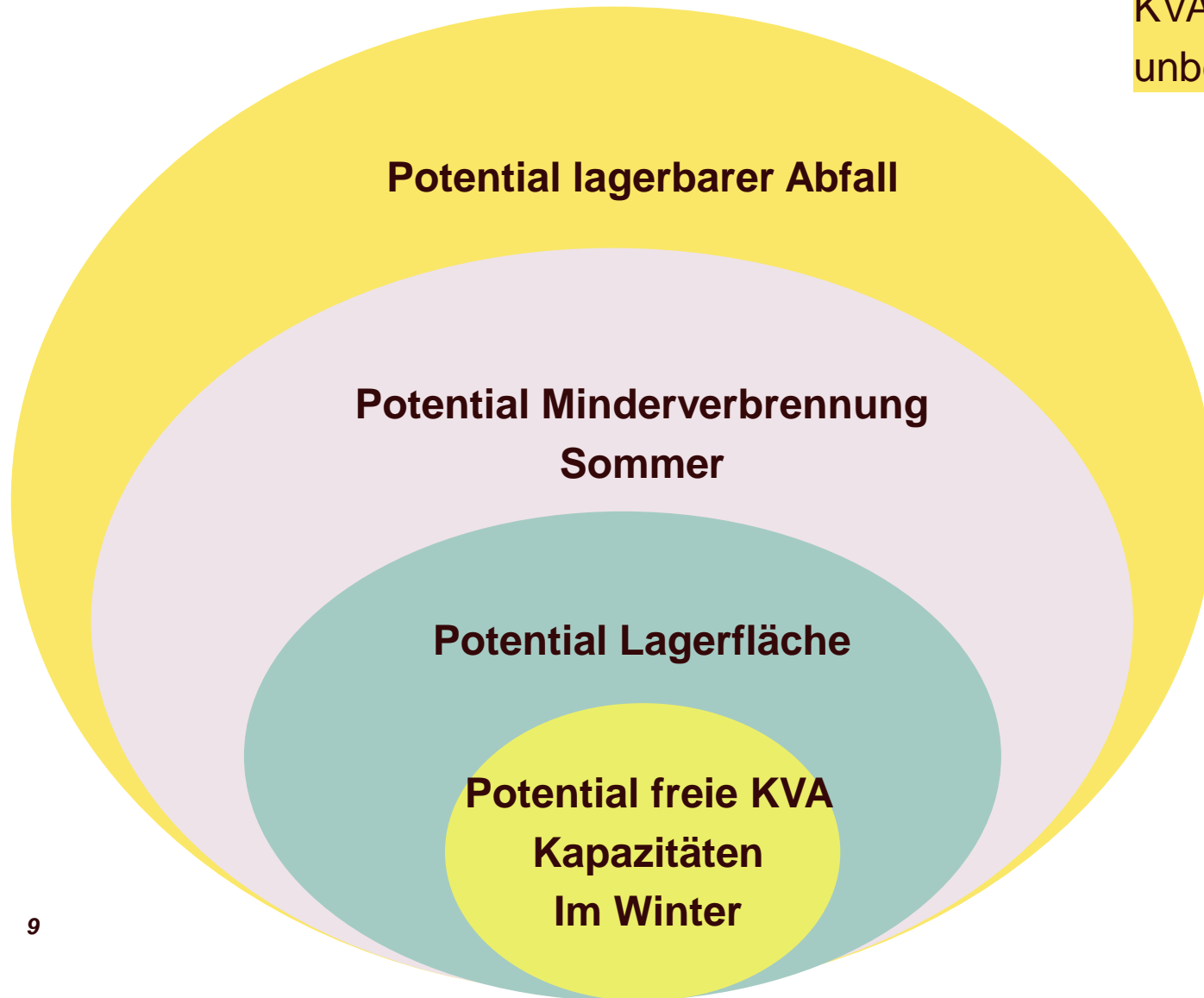
Erkenntnisse Ist-Situation

- **Saisonale Zwischenlagerung bereits heute im kleinen Rahmen:** während Revisionen oder Ausfällen.
- Abfälle werden meist in **Ballen** zwischengelagert.
- Zwischenlagerung für allem für KVA mit **Fernwärmenetz** attraktiv



**Von welchen Mengen
sprechen wir aktuell?**

Potentiale im Überblick



Was wäre «technisch» möglich zu ballieren und zu lagern, wenn die KVA-Kapazitäten und Lagerflächen unbegrenzt wären.

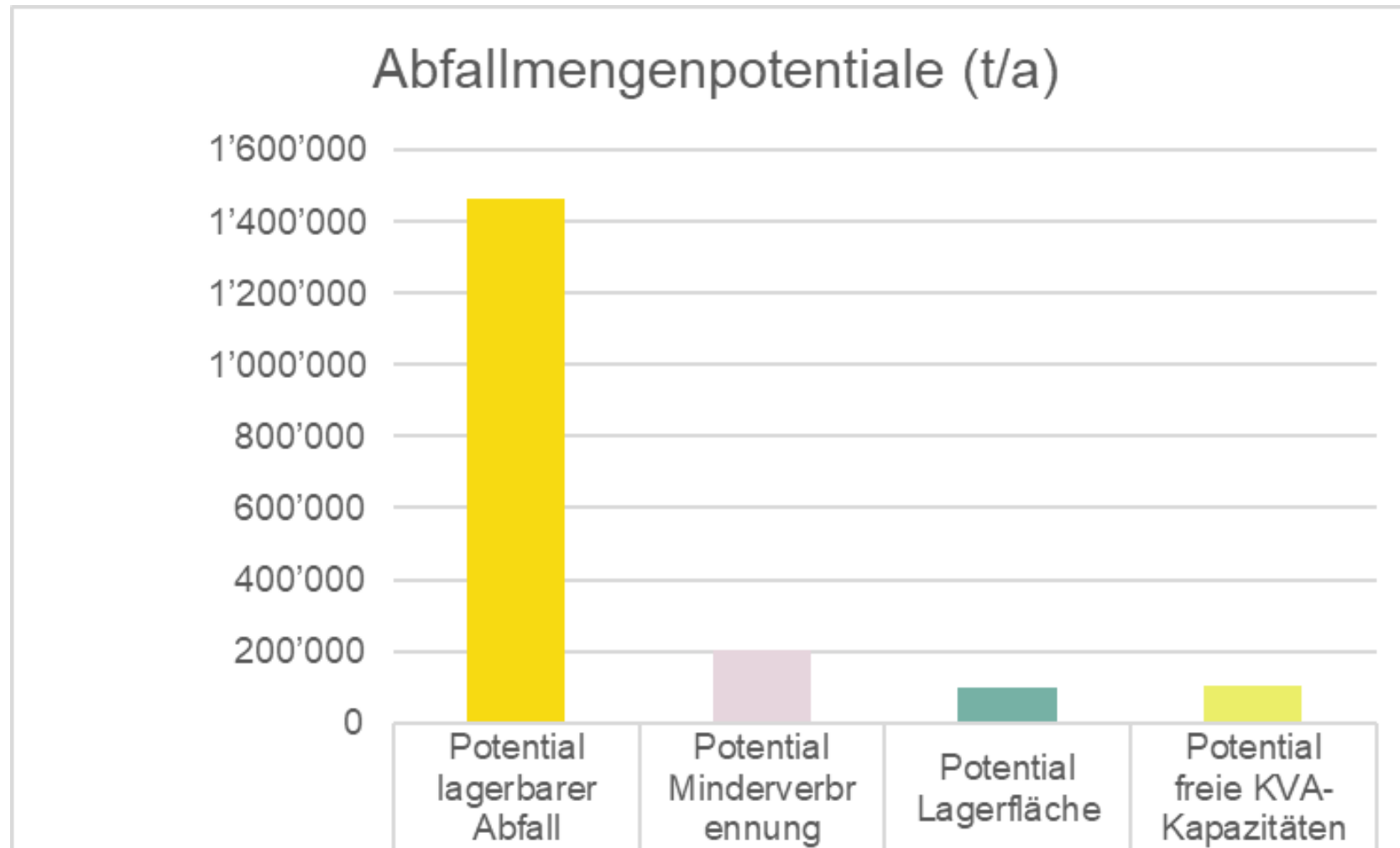


Die KVA (ohne Prozessdampf) verbrennen im Sommer nur die minimale Menge an Abfall und den Rest verbrennen Sie im Winter.

Wieviel Lagerfläche für Zwischenlagerung gibt es auf Deponien Typ D?

Freie Kapazitäten in den KVA werden für die Verbrennung von gelagertem Abfall im Winter genutzt.

Potentiale 2024 im Überblick



Heute bereits realistisch verlagerbare Menge

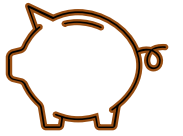


- Verlagerbare Menge: **~100'000 t/Jahr**
- Limitiert durch **Lagerflächen & freie KVA-Kapazitäten**
- Priorität: **Wärme vor Strom**
- Potenzial: **173 GWh Wärme + 28 GWh Strom**



Ist die Zwischenlagerung auch wirtschaftlich sinnvoll?

Grundfrage Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

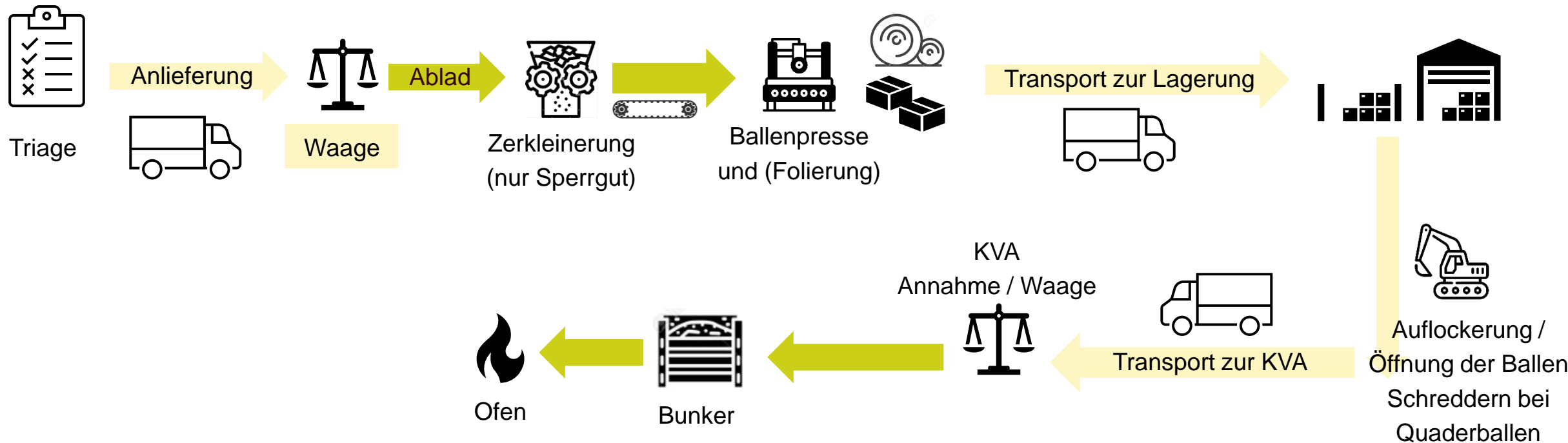
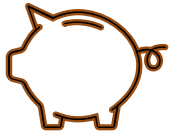


➡ Welche Effekte entstehen, wenn im Sommer 1 Tonne weniger und im Winter 1 Tonne mehr Abfall verbrannt wird?

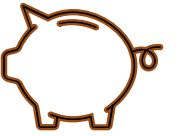
- **Sommer:** Wenig Einfluss, da der Fernwärmebedarf auch mit reduzierter KVA-Auslastung gedeckt werden kann.
- **Winter:** Zusätzliche Verbrennung ersetzt fossile Spitzenlastkessel im Fernwärmenetz.

Die Verschiebung sollte sowohl ökonomisch attraktiv (höhere Erlöse im Winter) sowie auch ökologisch vorteilhaft sein (CO₂-Reduktion durch fossile Substitution).

Zwischenlagerungsprozess



Sehr individuell und abhängig von Standort



Wirtschaftlichkeitsabschätzung

Kosten

70–100 CHF/t Gesamtkostenrahmen.

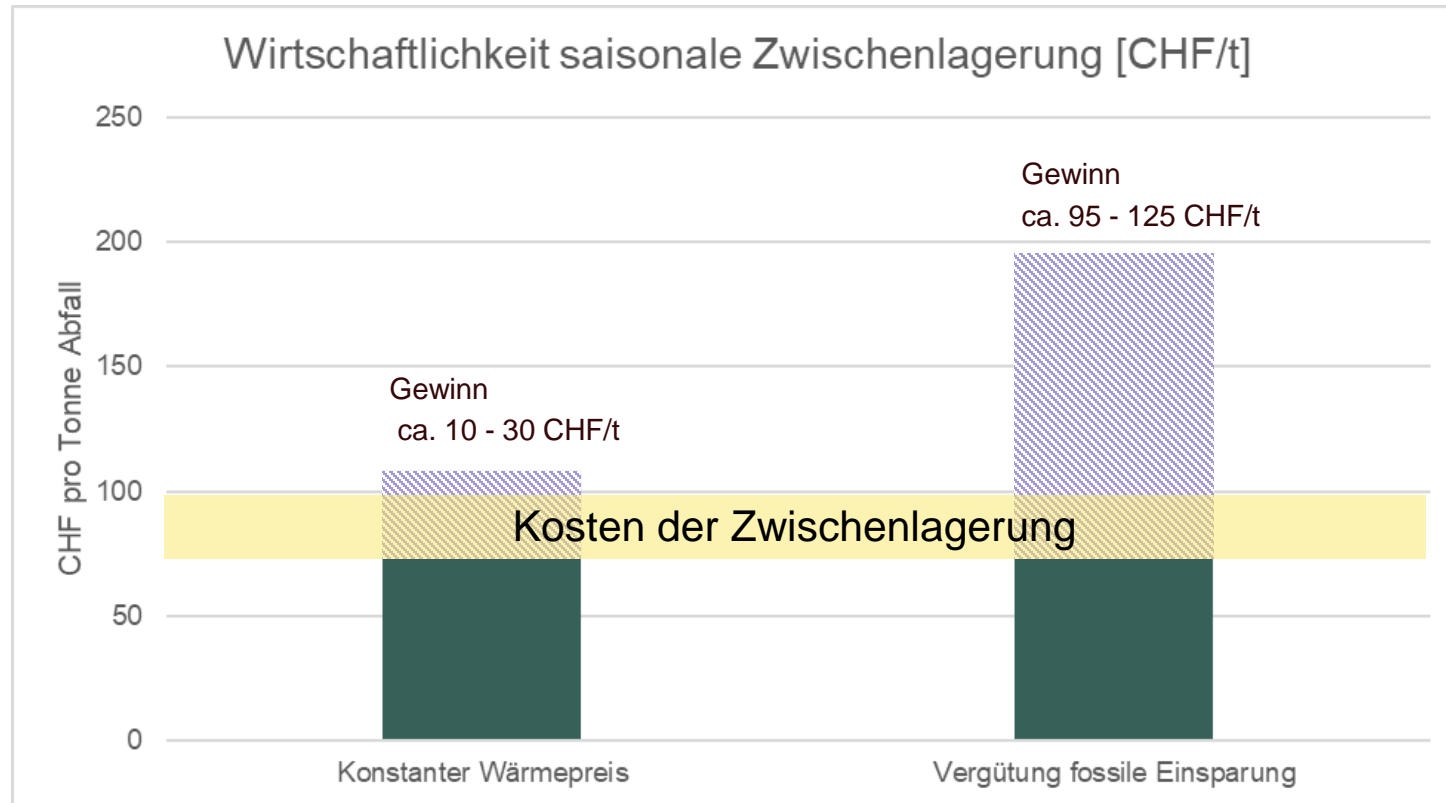
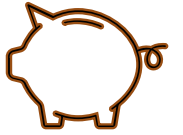
- **Transportkosten:** stark abhängig von Distanz & Logistik.
- **Standortkosten:** Miete/Pacht, Infrastruktur (z. B. Abdichtung, Flächen).
- **Technik & Handling:** Ballenpressen, Schreddern, Personal.

Einnahmen

Höhe der Einnahmen hängt vom Vergütungsmodell ab:

- **Konstanter Wärmevertrag:** ca. 100 CHF/t
- **Vergütung nach fossiler Substitution:** ca. 200 CHF/t

Grafische Darstellung der Wirtschaftlichkeit



Fazit: Die Zwischenlagerung von Abfällen rentiert nur, wenn die Wärmevergütung die tatsächlichen Einsparungen an fossilen Brennstoffen berücksichtigt.

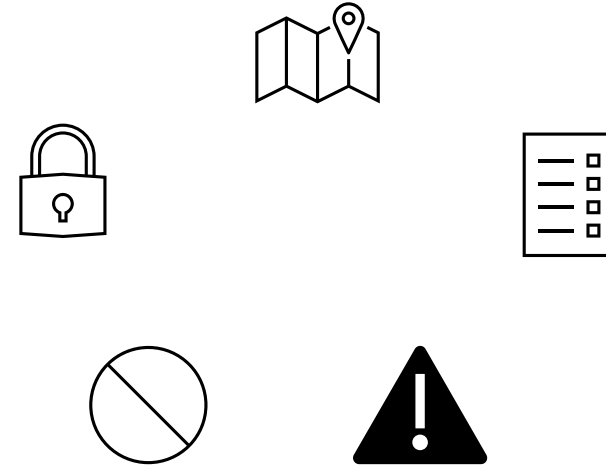


Was sind Hindernisse und mögliche Lösungen?

Herausforderungen



- Begrenzte **Lagerflächen & Genehmigungen**
- **Brandschutz & Umweltrisiken**
- Politische **Verbrennungslimiten**
- **Verträge** mit Fernwärmenetzen





Massnahmen zur Förderung der Zwischenlagerung

Ziel: Verlagerung Energieproduktion KVA in den Winter durch Zwischenlagerung von KVA-Abfällen



Politischer und regulatorischer Rahmen

- ➡ Bewilligungen auf Deponien
- ➡ Kapazitätslimiten
- ➡ Energieplanung



Infrastruktur und KVA-Kapazitäten

- ➡ Ausbau und Nutzung aktueller Kapazitäten
- ➡ Ausbau / Neubau KVA
- ➡ Alternative Lagerungsmethoden



Anreize und Zusammenarbeit

- ➡ Finanzielle Anreize
- ➡ Kooperation zwischen Akteuren
- ➡ Saisonale Aktionen

Take-Home-Messages

Herausforderung

- **Stromüberschuss im Sommer** (tiefe/negative Preise)
- **Wärmebedarf im Winter hoch**, fossile Spitzenlast nötig

Lösung

- Abfälle im Sommer **ballieren & lagern**
- Im Winter **gezielt verbrennen**
- Nutzung **freier KVA-Kapazitäten**

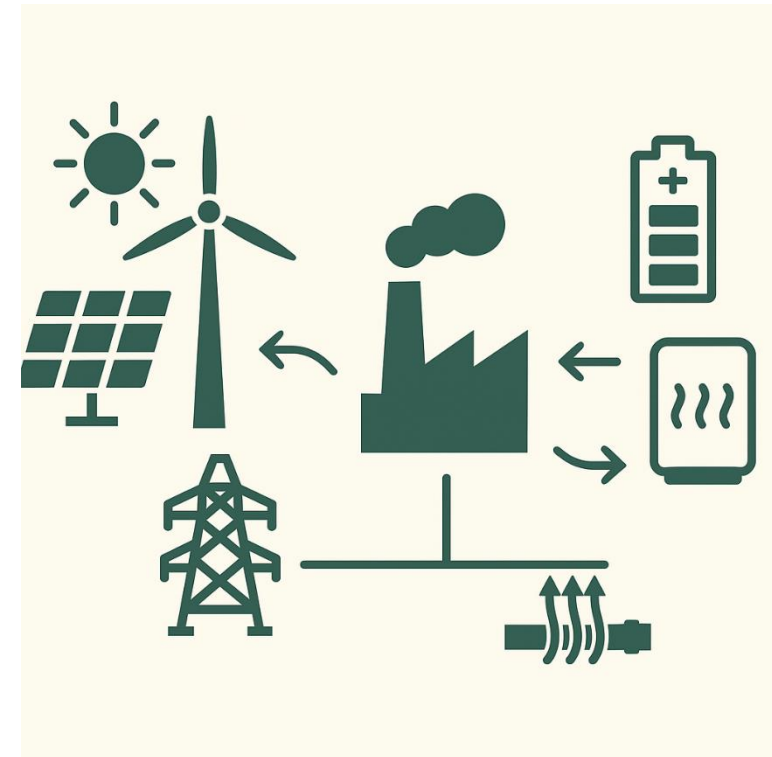
Wirkung

- **~100'000 t/Jahr** verlagerbar
- **173 GWh Wärme + 28 GWh Strom** im Winter
- **~40'000 t CO₂** Einsparung
- Beitrag zu Netzstabilität & Versorgungssicherheit

Zukunftsvision KVA

Der Wert eines Kraftwerks hängt von seinem Systembeitrag ab

- **Von Bandbetrieb → flexible Energieanlagen:**
KVA entwickeln sich zu flexiblen Energieanlagen, die saisonal eingesetzt werden.
- **Beitrag zur Fernwärmeversorgung:**
Durch gezielte Betriebsweise können KVA das Fernwärmenetz versorgen, Spitzenlasten decken und fossile Energieträger verdrängen.
- **KVA als Teil des Speichersystems:**
Zwischengelagerte Abfälle fungieren als Energiespeicher und ergänzen andere Speichertechnologien



Merci für Ihre Aufmerksamkeit!

Ich bin gespannt auf Ihre Erfahrungen:

- Haben Sie bereits Zwischenlagerung ausprobiert?
- Welche Methoden setzen Sie ein: **Ballierung** oder **Alternativen**?
- Welche Herausforderungen oder Chancen sehen Sie?



Barbara Fuhrer

Rytec AG

Alte Bahnhofstrasse 5
3110 Münsingen

barbara.fuhrer@rytec.ch

+41 31 511 13 43

www.rytec.ch

Fazit

- Die saisonale Zwischenlagerung von Abfällen ist **technisch machbar** und könnte bereits heute **ca. 100'000 t/Jahr** flexibel in den Winter verschieben.
- Dadurch lassen sich rund **173 GWh Wärme und 28 GWh Strom** gezielt im Winter bereitstellen und bis zu **40'000 t CO₂** einsparen.
- Wirtschaftlich lohnend ist das nur, wenn die Wärmevergütung an den **tatsächlichen Einsparungen fossiler Brennstoffe** orientiert wird; bei konstanten Tarifen bleibt der Nutzen begrenzt.
- Für eine Umsetzung braucht es **geeignete Lagerflächen, angepasste politische Rahmenbedingungen** und **neue Vertragsmodelle** zwischen KVA und Fernwärmenetzen.

Sinnvoll, technisch machbar, ökologisch wirksam – aber nur erfolgreich mit den richtigen wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen.

Die 4 KVA Typen

Typisierung erfolgt aufgrund des Wärmenutzungsgrads und Dampfverkaufs

	Beschreibung	Kriterium	Anteil Abfallmenge 2023	Anzahl KVA	Beispiel
Typ 1: KVA im Industrieverbund	Abgabe von ganzjähriger Prozesswärme an Industrieprozesse.	Anteil Dampfverkauf > 50 % der Wärmeabgabe	29 %	8	KVA Thurgau, KVA Gamsen etc.
Typ 2: Fernwärme-KVA	Grosse Fernwärmenetze. Ganzjährige Fernwärmeabgabe mit Leistungsspitzen im Winter. Deckung Spitzenlast üblicherweise durch zusätzliche Energiequellen.	Netto-Wärmenutzungsgrad > 35 %	29 %	8	KVA Lausanne, KVA Hagenholz etc.
Typ 3: Wärme / Strom-KVA	Kleine Fernwärmenetze. Wechselbetrieb zwischen dominierender Wärmeproduktion im Winter und effizienter Stromproduktion im Sommer.	Netto-Wärmenutzungsgrad zwischen 17 und 35 %	25 %	7	KVA Winterthur, KVA Turgi etc.
Typ 4: Strom-KVA	Fokus auf hocheffiziente, ganzjährige Stromproduktion ohne / mit wenig Wärmeabgabe.	Netto-Wärmenutzungsgrad < 17 %	17 %	6	KVA Hinwil, KVA Linth etc.