Lessons learnt from the Kapfenberg case

The Kapfenberg frontrunner case shows the value of starting transformation planning from an existing local evidence base.

Learnt From the Frontrunner Case:

A central lesson is that **industrial waste heat should be treated as the backbone** of the transformation pathway where such a source is technically and contractually available. In Kapfenberg, the modelling approach therefore prioritised waste heat and assessed how additional flexibility options, storage use and limited electric heat affect dispatch and costs. Comparing operation with and without dispatch priorities proved useful for making the economic effect of operator-defined priorities transparent. The resulting cost impact was small, but the comparison helped distinguish between purely cost-optimal operation and operation reflecting strategic, contractual or security-of-supply preferences.

The analysis also demonstrated that **P2H should not be sized against peak demand alone**. Its economic relevance depends strongly on utilisable low-price electricity hours, storage interaction, grid tariff structure and the selected market-price threshold. The PV-only option is limited by the relatively small PV capacity, while PV + grid operation requires careful treatment of grid-related costs.

Sensitivity analysis was essential. Variations in demand profiles, electricity-price thresholds and dispatch assumptions changed the utilisation of production units and the economic role of flexibility options. For follower cases, this confirms that a single "best" scenario is insufficient for investment planning. Instead, a small and transparent set of operator-validated scenarios should be assessed, including baseline operation, priority dispatch, flexibility options and relevant demand or price sensitivities.

Recommendations for Follower Cases:

1. Start with a validated baseline and clearly document operator-defined dispatch priorities.
2. Use an existing masterplan or GIS/source register where available, but update it for investment-grade modelling.
3. Assess flexibility options such as P2H only as part of the overall heat-production portfolio.
4. Use sensitivities for either demand-profiles or price-threshold (or both) before fixing plant capacities.

Erkenntnisse aus dem Fall Kapfenberg

Das Projekt in Kapfenberg zeigt, wie wertvoll es ist, die Transformationsplanung auf der Grundlage umfassender lokaler Daten zu beginnen.

Erkenntnisse aus dem Frontrunner-Projekt:

Eine zentrale Erkenntnis ist, dass industrielle Abwärme als Rückgrat des Transformationspfads betrachtet werden sollte, sofern eine solche Quelle verfügbar ist. In Kapfenberg wurde im Modellierungsansatz daher der Abwärme Vorrang eingeräumt und untersucht, welche Auswirkungen zusätzliche Flexibilitätsoptionen, die Nutzung von Speichern und die elektrische Wärmeerzeugung (Power-to-Heat, P2H) auf den Einsatz der Wärmequellen und die Kosten haben. Der Vergleich des Betriebs mit und ohne Einsatzprioritäten erwies sich als nützlich, um die wirtschaftlichen Auswirkungen der vom Betreiber festgelegten Prioritäten transparent zu machen. Die daraus resultierenden Kostenauswirkungen waren gering, doch der Vergleich half dabei, einen rein kostenoptimierten Betrieb von einem Betrieb mit strategischen, vertraglichen oder versorgungssicherheitsbezogenen Präferenzen zu unterscheiden.

Die Analyse zeigte zudem, dass P2H nicht allein anhand des Spitzenbedarfs dimensioniert werden sollte. Seine wirtschaftliche Relevanz hängt stark von den nutzbaren Niedrigpreis-Stromstunden, der Speicherinteraktion und der Netzentgeltstruktur ab. Eine reine Nutzung von PV-Überschussstrom ist durch die relativ geringe PV-Leistung begrenzt. Eine Kombination von PV-Überschussstrom und Strom aus dem Netz erfordert hingegen eine sorgfältige Berücksichtigung der netzbezogenen Kosten.

Eine Sensitivitätsanalyse hat sich als sehr sinnvoll erwiesen. Schwankungen bei den Lastprofilen, den Strompreis-Schwellenwerten und den Einspeiseannahmen veränderten die Auslastung der Erzeugungseinheiten sowie die wirtschaftliche Bedeutung von Flexibilitätsoptionen. Dies bestätigt für andere Wärmenetze (Follower), dass ein einziges „Best-Case“-Szenario für die Investitionsplanung unzureichend ist. Stattdessen sollte eine transparente Gruppe betreibergestützter Szenarien bewertet werden, die den Basisbetrieb, den prioritären Einsatz, die Flexibilitätsoptionen und die relevanten Last- oder Preissensitivitäten umfasst.

Empfehlungen für Follower:

1. Mit einer validierten Ausgangssituation beginnen und betreiberseitige Einsatzprioritäten klar definieren.
2. Vorhandene Entwicklungspläne und GIS-/Quellenregister nutzen, sofern verfügbar, diese jedoch für eine investitionsnahe Modellierung aktualisieren.
3. Flexibilitätsoptionen wie P2H nur als Bestandteil des gesamten Wärmeproduktionsportfolios bewerten.
4. Sensitivitätsanalysen für Wärmebedarfsprofile und Strompreise durchführen, bevor Anlagenkapazitäten festgelegt werden.