

**Interkommunaler digitaler Teil-Energienutzungsplan
für den Zweckverband Industrie- und Gewerbepark InterFranken
- Kurzzusammenfassung -**

Auftraggeber:

Zweckverband Industrie-/Gewerbepark InterFranken

Feuchtwanger Straße 16

D-91583 Schillingsfürst

Auftragnehmer

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Zu 50 % gefördert durch das

Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Bearbeitungszeitraum:

Februar 2022 bis Februar 2023

Aufgabenstellung und Zielsetzung

Im westlichen Landkreis Ansbach treibt der Zweckverband „Industrie- und Gewerbepark InterFranken“, bestehend aus den sieben Kommunen Diebach, Dombühl, Feuchtwangen, Schillingsfürst, Schnelldorf, Schopfloch, Wettringen und Wörnitz, die Entwicklung des Gewerbegebietes „InterFranken“ voran. Das Gewerbegebiet soll auf einer Fläche von insgesamt 81 Hektar entstehen und ein attraktiver und innovativer Standort für Unternehmen sein.

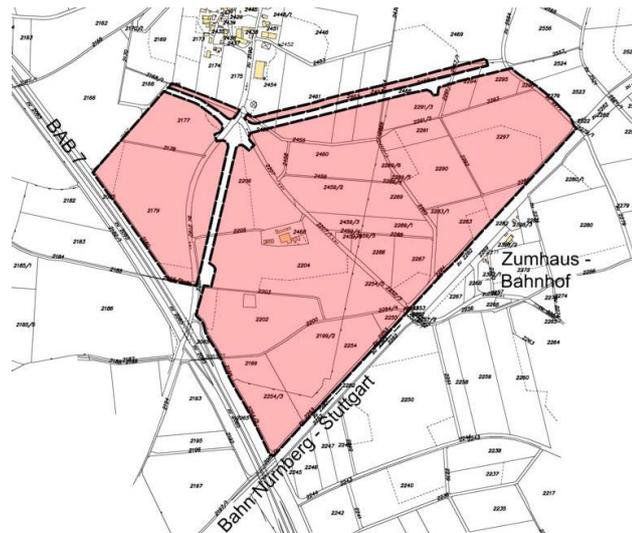


Abbildung 1: Umgriff des künftigen Gewerbegebietes InterFranken

Die Themen Klima- bzw. CO₂-Neutralität, erneuerbare Energieversorgung unter dem Stichwort der Sektorkopplung und ressourceneffizientes Wirtschaften spielen eine zentrale Rolle beim ganzheitlichen Planungsansatz für den Gewerbepark. Als Teil dieser Strategie hat der Zweckverband „Industrie- und Gewerbepark InterFranken“ einen Teil-Energienutzungsplan für das künftige Gewerbegebiet in Auftrag gegeben. Ergebnis der Studie soll ein sinnvolles und unter den geltenden Rahmenbedingungen sowie Standortvoraussetzungen, umsetzbares, möglichst CO₂-neutrales Versorgungskonzept sein.

Vorgehensweise

Da zum jetzigen Zeitpunkt noch viele Punkte offen sind, stützt sich das Konzept auf Abschätzungen zum künftigen Energiebedarf. Auf Basis dieser Annahmen wird ein konkretes Energiesystem modelliert, das eine Vorstellung der künftigen Energieversorgung erlaubt. Das Konzept beinhaltet die zentrale Versorgung mit Strom unter Berücksichtigung von erneuerbarer Erzeugung vor Ort, ein Netz zur Versorgung mit Niedertemperaturwärme sowie die zentrale Bereitstellung von grünem Wasserstoff, der aus erneuerbarem Überschussstrom generiert wird.

Für die energietechnische Optimierung des Energiesystems hinsichtlich möglichst niedriger CO₂-Gesamtemissionen und eines möglichst hohen Autarkiegrades wird ein mathematisches Optimierungsmodell angewandt. Zu diesem Zweck wurde die Software „TOP-Energy“ verwendet.

Als Eingangsdaten für die Simulation werden unter anderem Dimensionen von Erzeugern und Erzeugungslastgänge sowie absolute Energiebedarfe und Bedarfslastgänge vorgegeben. Darüber hinaus dienen weitere Daten von Systemkomponenten wie z. B. Abschaltkriterien, Wirkungsgrade etc. zur Eingrenzung und Durchführung der Simulation.

Bedarfsseitig wird für das Gewerbegebiet der künftige Allgemeinstrombedarf mit etwa 13 GWh pro Jahr abgeschätzt. Der abgeschätzte Wärmebedarf für das künftige Gewerbegebiet Interfranken zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser beträgt rund 42,4 GWh/a. In der Studie wird die Annahme getroffen, dass der Schwerlastbereich auf H₂-Mobilität baut, der nicht Schwerlastbereich auf rein batterieelektrische Mobilität. Der Elektro-Mobilitätsstrombedarf wird demnach auf insgesamt 1,6 GWh/a geschätzt, der Wasserstoffbedarf für den gewerbegebietsinternen Schwerlastverkehr auf ca. 487.000 kg bzw. 19,2 GWh_{H₂} Wasserstoff pro Jahr.

Die Abschätzung des erneuerbaren Stromerzeugungspotentials beschränkt sich zunächst auf Dachanlagen im Gewerbegebiet und eine PV-Dachanlagenleistung von etwa 73,8 MWp sowie die Nutzung von Windkraft in unmittelbarer Nähe zu Gewerbe- oder Industriegebiet wofür zwei Windkraftanlagen mit je 6,8 MW_{el} angesetzt werden. Für das wärmeseitige Erzeugungspotential wird die Festlegung getroffen, dass die Wärmemenge, die zu decken ist, aus einer Kombination aus Luft-Wasser-Wärmepumpen, Abwärme der Elektrolyse und PtH gedeckt wird, nachdem nur in geringem Umfang Wärmequellen, Brenn- oder anderweitige Reststoffe vor Ort zur Verfügung stehen.

Mittels der Simulation werden schließlich die Dimensionen aller Komponenten (Elektrolyseur(e), Wärmepumpe(n), Heizstab/PtH (zur Deckung des Restwärmebedarfs), Batteriespeicher, Wärmespeicher) sowie weitere resultierende Größen (Verteilung der Energieflüsse im System, notwendiger Bezug von „außen“, Produktion von Überschüssen) bestimmt. Die Optimierung erfolgt nach möglichst geringen CO₂-Emissionen des Gesamtmodells. Die Dimensionierung der Komponenten erfolgt in Anlehnung an bestimmte Kennzahlen (z. B. Vollbenutzungsstunden o. Volladezyklen) und die weitergehende Fixierung einzelner Dimensionen erfolgt auf Basis der Ergebnisse von Multiparameterstudien (z. B. Batteriespeicherkapazität in Abhängigkeit des Wärmespeichers).

Ziele für das Gesamtenergieversorgungssystem sind u. a. den Netzbezug so gering wie möglich zu halten und so viel vor Ort erzeugten erneuerbaren Strom zu nutzen wie möglich. Im Zusammenhang damit

soll der Strom auch vorrangig zur Elektrolyse/Wasserstoffproduktion genutzt werden, bevor er als letzten Weg in das öffentliche Netz rückgespeist wird. Des Weiteren soll die Abwärme der Elektrolyse möglichst zur Deckung des Wärmebedarfes genutzt werden, bevor diese ungenutzt über den Notkühler vernichtet wird.

Ergebnisse

Nachfolgend werden zuerst die Ergebnisse der Simulation dargestellt, d. h. welche Dimensionen sich für die jeweiligen Komponenten ergeben haben und welche Energieflüsse daraus resultieren. Schließlich folgt die Darstellung der ökologischen Bewertung anhand der CO₂-Emissionen.

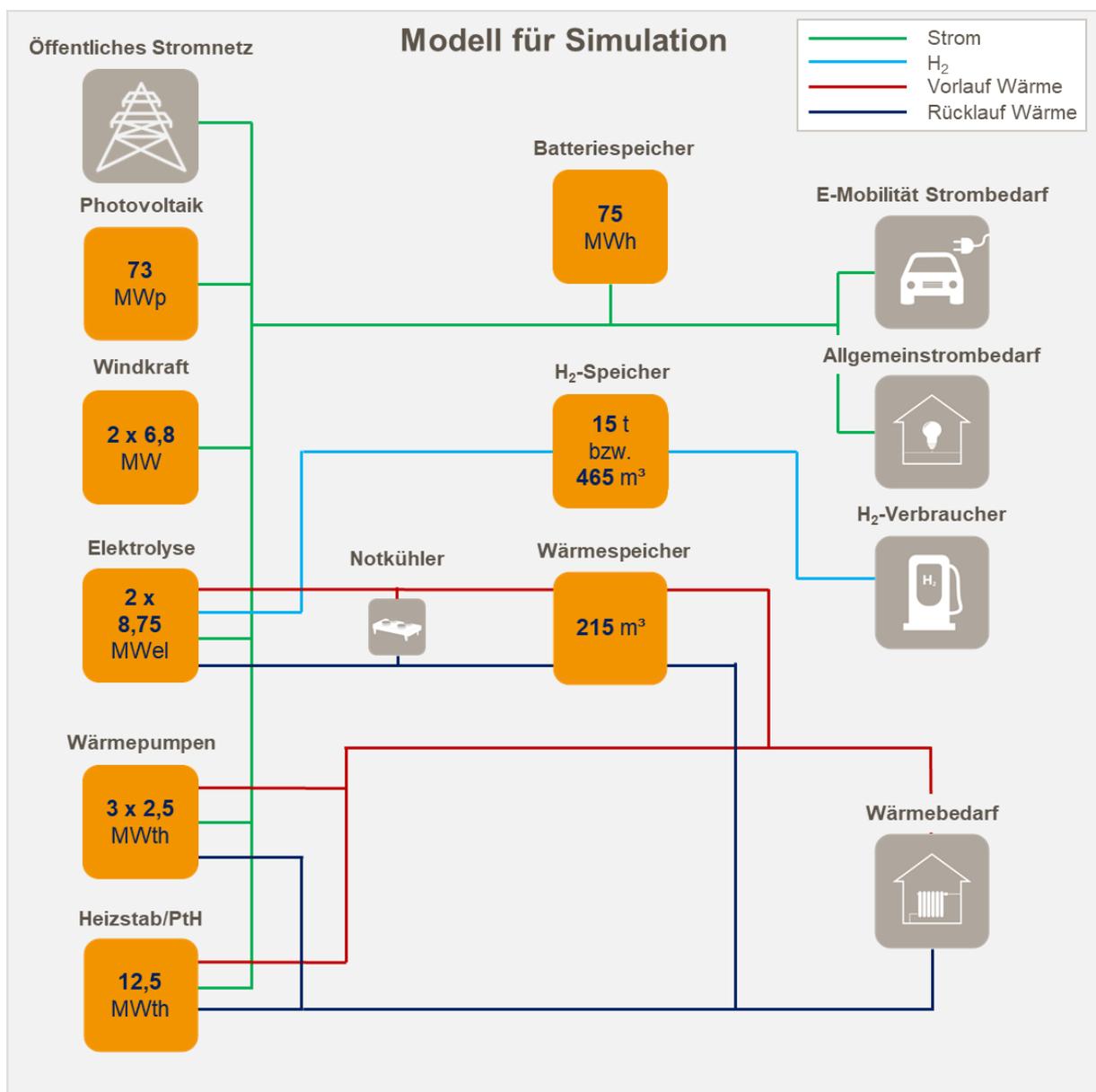


Abbildung 2: Überblick der Simulationsergebnisse zu den Dimensionen der Komponenten des Energiesystems

Energieflussdiagramm

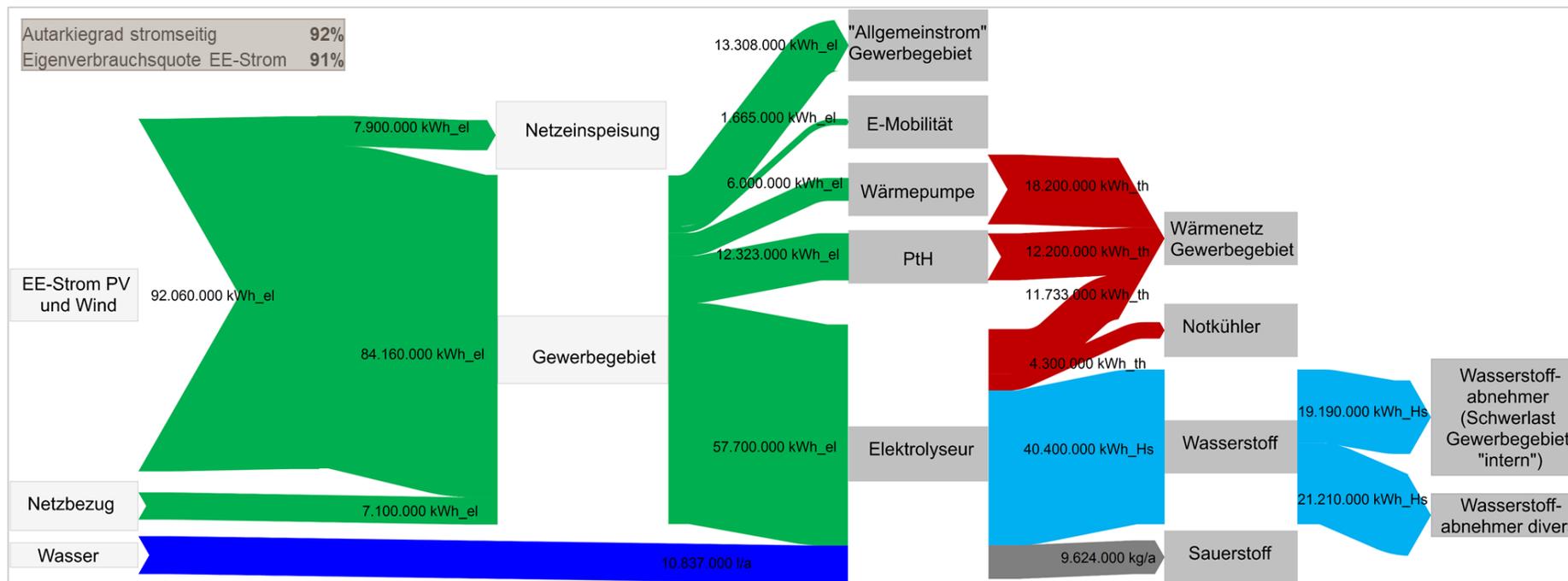


Abbildung 3: Ergebnisse der Energieflüsse im simulierten Versorgungssystem – Mit Batteriespeicher

Die obige Abbildung zeigt die Energieflüsse, die sich zwischen den Komponenten ergeben. Die Werte sind alle in kWh/a angegeben, außer Wasser in l/a und Sauerstoff in kg/a. Der Autarkiegrad im System mit Batteriespeicher liegt bei etwa 90 %, die Eigennutzungsquote an EE-Strom liegt ebenso bei etwa 90 %. Hierbei ist die Wasserstoffherzeugung aus Überschussstrom inbegriffen. Das gesamte Energieversorgungssystem basiert auf einer elektrischen Stromversorgung.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die CO₂-Bilanz des möglichen Gesamtenergiesystems des künftigen Gewerbegebietes Interfranken in absoluten sowie spezifischen Zahlen.

Tabelle 1: Berechnung der CO₂-Emissionen des Gesamtenergiesystems – mit Batteriespeicher

	Energie- mengen	GEG-Faktoren CO₂-Äquivalente	Anteile	Misch- CO₂-Bilanz	Emissionen absolut
	kWh/a	g/kWh		g/kWh	t/a
Netzbezug Strom	7.100.000	560	8 %	44	3.976
EE-Erzeugung Strom	84.160.000	0	92 %	0	0
	91.260.000			44	3.976

Zusammenfassung

Der Zweckverband „Industrie- und Gewerbepark InterFranken“ hat den Teil-ENP beim Institut für Energietechnik in Auftrag gegeben. Ziel der Studie war es, einen Weg aufzuzeigen, wie das künftige Gewerbegebiet InterFranken möglichst CO₂-neutral mit Energie versorgt werden kann. Dazu gehören Strom, Wärme und Mobilität. Mithilfe von vor Ort erzeugtem, regenerativem Strom aus PV- und Windkraftanlagen, der Wasserstoffproduktion aus Überschussstrom mittels Elektrolyse, der Nutzung von Abwärme, dem Einsatz von Wärmepumpen und Power-to-heat-Systemen gelingt es, die Energieversorgung über das Jahr hinweg CO₂-neutral zu gestalten, denn es wird mehr Energie erzeugt, als verbraucht. Der Autarkiegrad im künftigen Gewerbegebiet liegt unter den getroffenen Annahmen mit dem ausgearbeiteten Energieversorgungssystem bei bis zu rund 90 %. Da das Versorgungssystem zum Großteil auf Strom basiert, ist ein wichtiger Schritt der Aus- und Aufbau von Netzkapazitäten, sowohl im Gewerbegebiet selbst als auch in der Region Interfranken. Da der Zweckverband bei dem Gebiet einen ganzheitlichen Planungsansatz verfolgt, der auf den Säulen der Nachhaltigkeit fußt, wird für den Aufbau eines attraktiven Industriestandortes für innovative Unternehmen damit der Grundstein gelegt. Das Konzept zur Energieversorgung ist ein Teil dieses Gesamtpaketes.

Ein Impuls zum Start des Gesamtvorhabens könnte beispielsweise der Ausbau der erneuerbaren Energien durch die Projektbeteiligten im Rahmen einer interkommunalen Betreibergesellschaft sein. Dies kann als Keimzelle genutzt werden, um die weitere Energieversorgung des Gewerbegebiets darauf aufzubauen. Der EE-Strom kann zwischenzeitlich z. B. anderweitig vermarktet werden, um flexibel zu starten und sukzessive mit möglichst geringem Risiko zu erweitern (Elektrolyse, Wärmenetz und -erzeuger etc.), sobald weitere Details bekannt sind.