



Der Technologicampus Chemnitz steht Modell:

Studie zu wasserstoffversorgten Baugebieten in der Region Chemnitz

Hintergrund und Motivation der Studie

Das vom Freistaat Sachsen geförderte Projekt *Wasserstoff-Technologie Region Chemnitz* ermöglicht dem HZwo e.V. die zunehmende Vernetzung in der Region und die Etablierung einer regionalen Wasserstoffwirtschaft. Ziele sind die Initiierung regionaler Wasserstoffprojekte sowie die Durchführung zweier Studien zu den Themen wasserstoffbasierte Intralogistikkonzepte und wasserstoffversorgte Baugebiete.

Das in Chemnitz entstehende Hydrogen Innovation Center (HIC) als ein Standort des nationalen Innovations- und Technologiezentrum für Wasserstoff (ITZ) eignet sich als potenzieller Großverbraucher von Wasserstoff als Modellgebiet für eine Versorgung mit grünem Wasserstoff.

Ziele der Studie

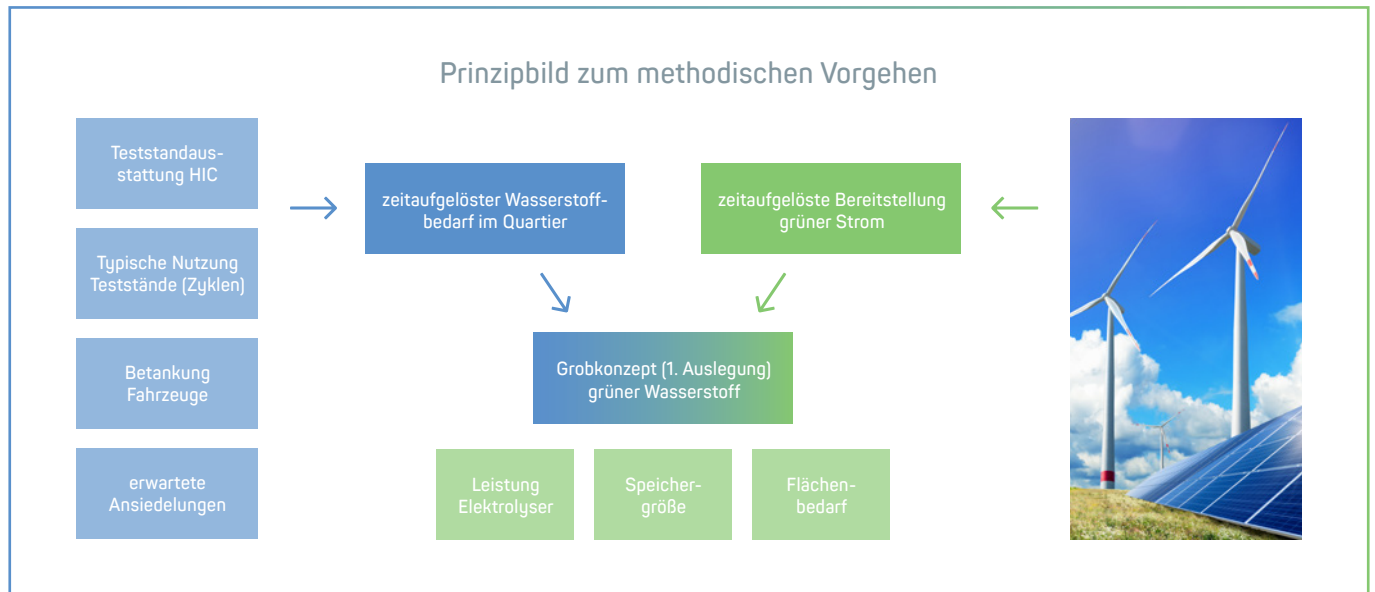
- ➔ Szenarien der Wasserstoffnutzung am Technologicampus-Süd Chemnitz erstellen
- ➔ Wasserstoffbedarfe für ein ausgewähltes Szenario präzisieren
- ➔ eine grüne Wasserstoffversorgung, insbesondere unter Berücksichtigung der Flächenverbräuche, indikativ auslegen
- ➔ die Wasserstofferzeugungsanlage visualisieren
- ➔ eine allgemeingültige Vorgehensweise ableiten
- ➔ Wärmenutzungspotenziale darstellen



Konzeptdarstellung
einer möglichen
Variante

Vorgehen

1. Ermittlung des Bedarfs an Wasserstoff am Standort durch Interviews und Modellierung für das Jahr 2025
2. Darstellen von 3 Varianten für den Flächenbedarf der Erzeugungs- und Speicheranlagen



Ergebnisse für das untersuchte Modellgebiet

Komponenten und Dimensionen der Wasserstoffherstellungsanlage

Elektrolyseur:

- ⊕ Zur Bereitstellung von grünem Wasserstoff sollte die Elektrolyseleistung mit der Peakleistung der EE-Anlagen im Verhältnis 1:5,5 überdeckt werden
- ⊕ ca. 1/3 PV- und 2/3 Windkraftanlagen zum Betrieb notwendig
- ⊕ Gesamtwirkungsgrad der Anlage ohne Wärmerückgewinnung ca. 61,7 %, mit Wärmerückgewinnung 83,3 %

H₂-Speicher:

- ⊕ dimensioniert durch eine Phase schwacher Produktion erneuerbarer Energien Ende Januar
- ⊕ schnelle Betankung durch Mittel- und Hochdruckspeicher, die als Flaschenbündel mit einem Betriebsdruck von 500 bzw. 950 bar ausgelegt sind
- ⊕ Empfehlung: zwei Speicher mit einer Höhe von etwa 10,6 m inkl. Standzargen
- ⊕ Pufferspeicher mit Speichervolumen von etwa 0,24 m³ benötigt
- ⊕ Errichtung einer Brandschutzwand um die Speicher

Was ist und kann Wasserstoff?

Wasserstoff ist gasförmig und wird typischerweise in komprimierter Form gespeichert. Wasserstoff ist für die Umwelt unbedenklich und für Menschen ungiftig. Wasserstoff hat – bezogen auf das Gewicht – eine sehr hohe Energiedichte. Sie ist in etwa 3x so hoch wie beim Diesel.

Wasserstoff kann aus unterschiedlichen Quellen erzeugt werden; heute im industriellen Maßstab allerdings meist noch aus Erdgas oder als Nebenprodukt chemischer Prozesse. Die Erzeugung via Elektrolyse und mit Grünstrom ermöglicht eine CO₂-freie Erzeugung und ist so in Chemnitz vorgesehen.

Verdichter:

- ⊕ Empfehlung: zwei parallel betriebene ölfreie Kolbenverdichter (Pufferspeicher -> Großspeicher); dadurch Verdichtung zwischen 6 kg/h und 10 kg/h Wasserstoff von 20 bar(a) auf 150 bar(a) möglich
- ⊕ zusätzlich Wärmeauskopplung möglich -> Steigerung des Wirkungsgrads der Gesamtanlage

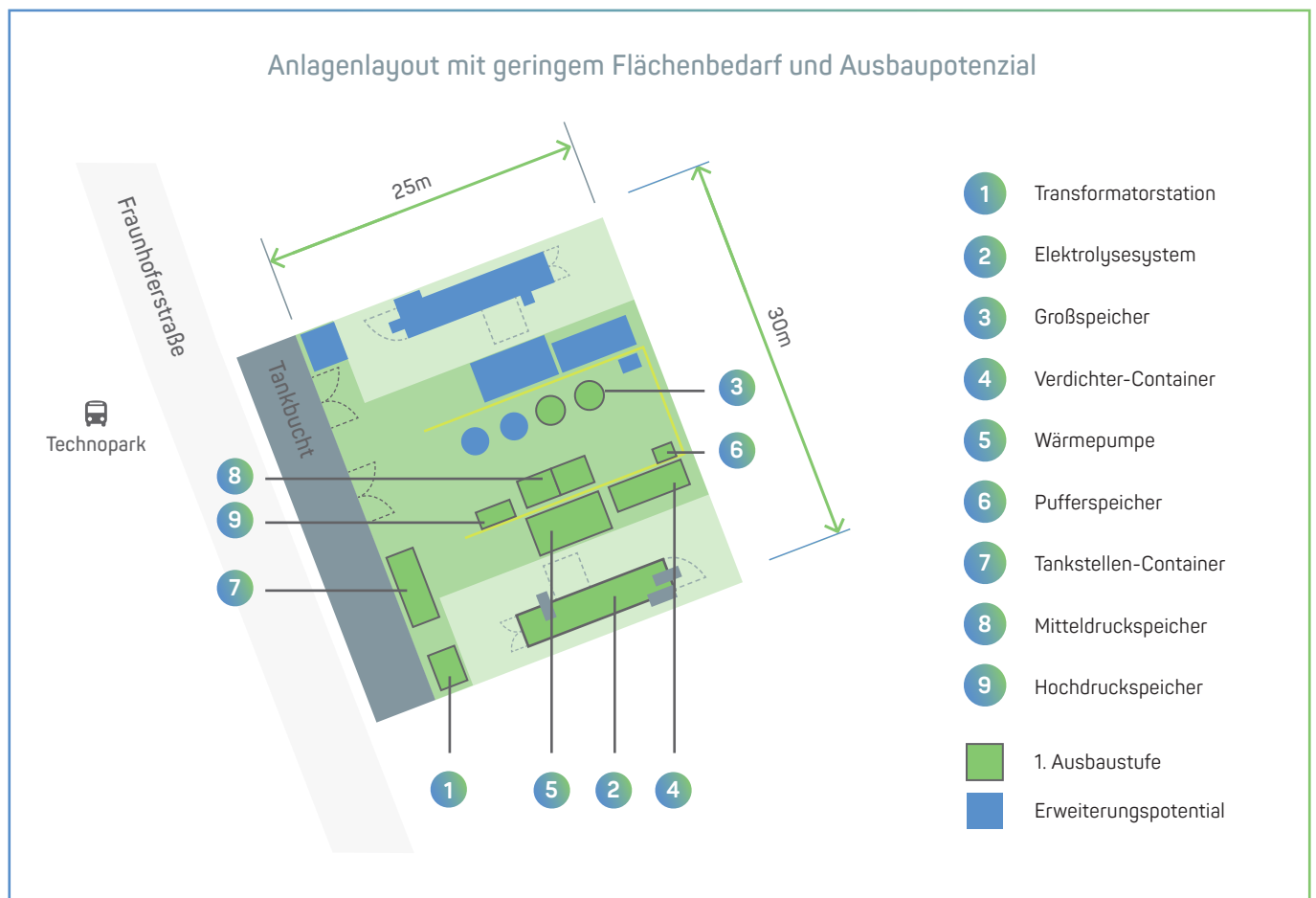
Dispenser für Betankungsinfrastruktur:

- ⊕ Vorschlag: integriertes System zur Betankung von Fahrzeugen mit 350 bar und 700 bar
- ⊕ System übernimmt auch Verdichtung in die Mittel- und Hochdruckspeicher

Potentiale der Wärmerückgewinnung:

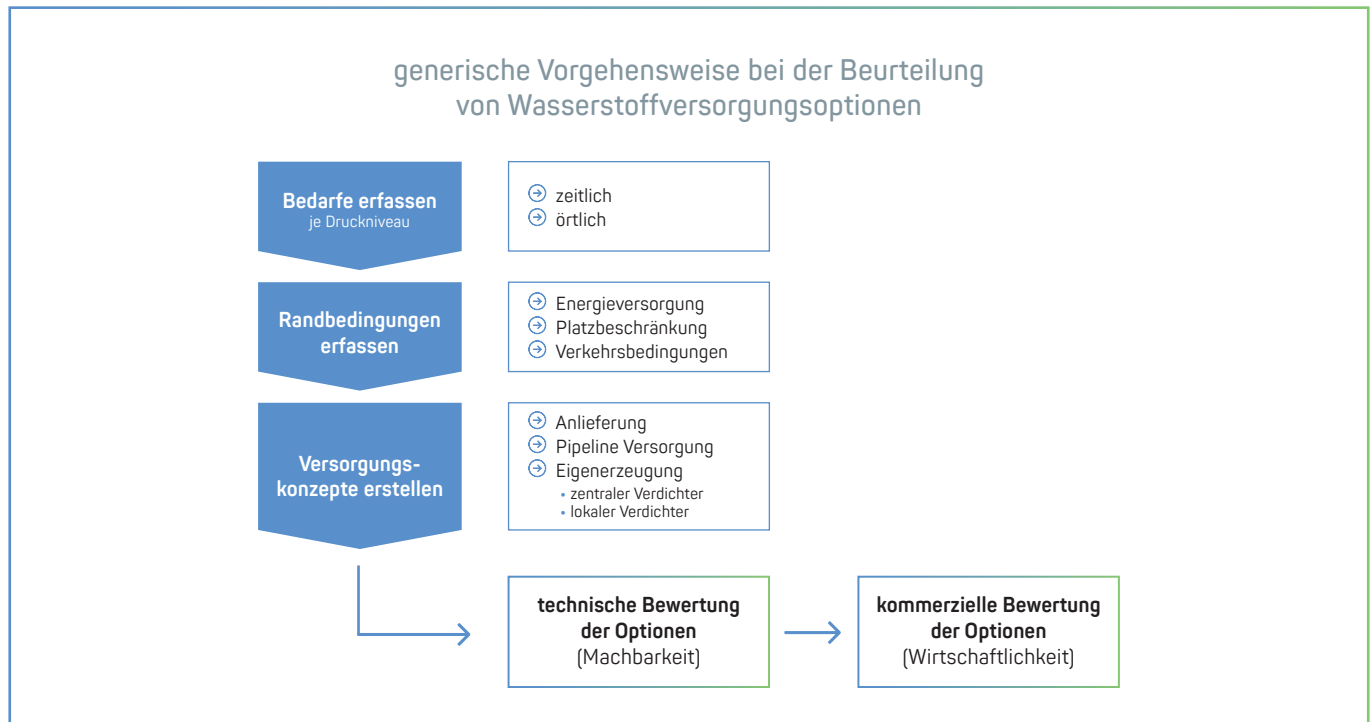
- ⊕ Aus energetischer Sicht empfiehlt sich eine Nutzung der Abwärmepotentiale aus der Erzeugung und der anschließenden Wasserstoffnutzung
- ⊕ Angestrebt ist Anbindung an Wärmenetz der 4. Generation mit einer Rücklauftemperatur von 45 °C und einer Vorlauftemperatur von 70 °C
- ⊕ Alternativ ist Aufbau eines Wärmenetzes der 5. Generation (Wärmenetzttemp. im Bereich 5-25 °C; Netzauslegung bidirektional, d.h. als Wärme-Quelle und -senke) denkbar.
- ⊕ Vorteil: Betrieb ohne (Hochtemperatur) Wärmepumpen zur Wärmeeinspeisung möglich

Favorisierte Anlagen-Variante: Geringer Flächenbedarf und Erweiterungspotenzial



Was lässt sich aus den Ergebnissen der Studie für andere H₂-Nutzer und Örtlichkeiten ableiten?

Ein Versorgungskonzept mit Wasserstoff sollte immer die Anforderungen der Nutzer und die vorhandenen Randbedingungen berücksichtigen. Folgendes Vorgehen ist zu empfehlen:



Nachdem derzeit keine Baugebiete mit Wasserstoff versorgt werden, gilt es ähnlich wie bei anderen Energieträgern zudem das Wachstums- bzw. Ausbaupotential in der Bewertung zu berücksichtigen. Ein Gesamtkonzept für das jeweilige Baugebiet wird empfohlen. Je nach Anwendung stehen unterschiedliche Kriterien im Vordergrund:

Anwendungsbeispiele

Anwendung	H ₂ Abnahme	H ₂ Menge p.a.	Anzahl Nutzer im Baugebiet	Grobbewertung
Notstromversorgung im unteren Leistungsbereich	gelegentlich	sehr gering	gering	Anlieferung
Brennstoffzellen - BHKW für Einfamilienhäuser	phasenweise (Winter vs. Sommer)	mittel	mittel	Eigenerzeugung, leitungsgebunden
Industriebetrieb mit kontinuierlichen Strom-Wärme-Bedarft im MW Bereich	kontinuierlich	hoch	gering	leitungsgebunden

Erstellt von: Benedikt Eska, Technology Management SK
Co-Autoren: Dr.-Ing. Ingmar Hartung; Fabian Schur, IAV GmbH