

H2-Erzeugung aus Wasserkraft & Systemdienliche Integration der H2-Elektrolyse

Dr. Sebastian Schnur - Allgäuer Überlandwerk GmbH



- 1. Untersuchung einer Produktion von EE-Wasserstoff für die AÜW-Wasserkraftanlage Horn in Schwangau**
2. Systemdienliche Integration von H₂-Erzeugung im europäischen Verbundnetz.

AÜW-Wasserkraftwerk Horn



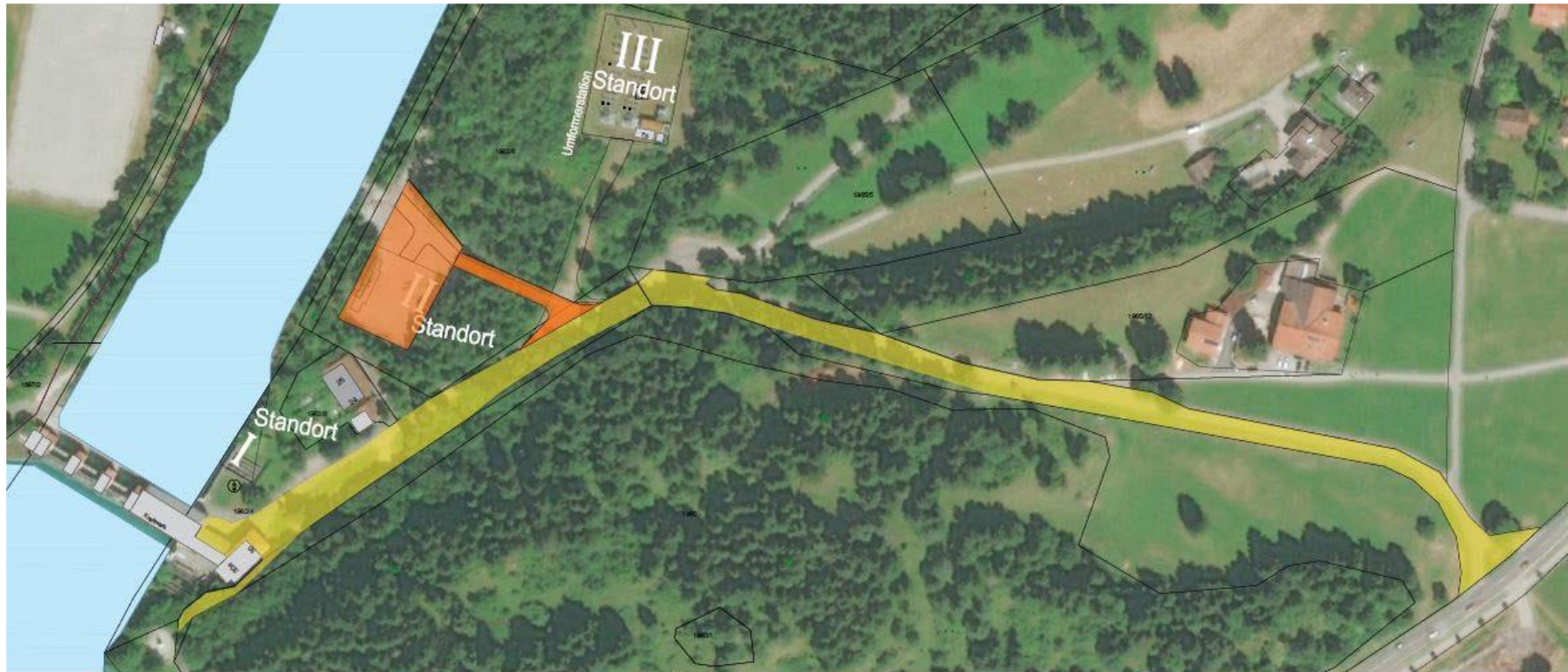
- Baujahr: 1952
- Installierte Leistung 4,992 MW
- Fallhöhe 8,5 m
- 2 Kaplan Turbinen mit 2,1 MW und 2,9 MW Leistung
- Erzeugungsmenge ca. 25 GWh/a (ca. 10.000 Haushalte)
- Größtes Wasserkraftwerk des AÜW

- 7.500 Vollbenutzungsstunden für 3 MW Elektrolyse
- Gute Optimierbarkeit aufgrund hoher Vollnutzungsstunden
- Erzeugung von >400 t H₂/a
- Erfüllt die Kriterien des §69b EEG 2021 unmittelbar vollständig.
- Anrechenbarkeit der THG-Quote sehr hoch
- Als Eigenverbrauch von Abgaben/Umlagen/NNE befreit
- Aber: Opportunität der EEG-Förderung der Anlage (ca. 70 EUR/MWh)

Die Untersuchungen wurden durchgeführt und zusammengefasst vom Ingenieurbüro Koch, Kempten

- **Ergebnisse – Standort:**
 - Standort ermöglicht räumlich die Errichtung von bis zu 5 MW PEM-Elektrolyse + Nebenkompontenten.
 - BImSchG unproblematisch
 - Versorgungsinfrastruktur, Netzanschluss unproblematisch
 - Hochwasserschutz gegeben
 - Keine nachteiligen Effekte aus energierechtlichen Nebenbedingen (EEG, Stromsteuer, etc.)

- Lageplan:



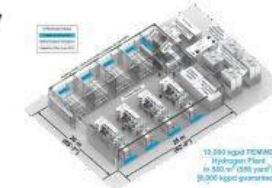
IB Koch

- **Ergebnisse – Anlagenkonzept:**
 - Vergleich von Angeboten von NEL Hydrogen, Hydrogenics, H-Tec
 - Empfehlung einer Containerlösung
 - Alle Anbieter bieten 1-5 MW modular flexibel erweiterbar an.
 - PEM mit Wirkungsgrad ca. 75%
 - Regelfähigkeit 15%-100% binnen 30 Sekunden
 - Vorteile:
 - NEL: Referenzanlagen
 - **Hydrogenics:** Dimension/Preis, Referenzanlagen
 - H-Tec: Preis, lokale Nähe (Augsburg)

- Ergebnisse - Anlagenschema:

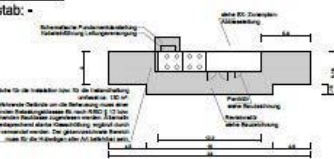


Scalability



13.500 kg/d H₂MME
Hydrogen Plant
(in 50 x 100 m)
20.000 kg/d geplant bis 2025

Detail Container
Maßstab: -



Die Profile 12 der Installation sind 12 m lang.
Die Profile 12 der Installation sind 12 m lang.
Die Profile 12 der Installation sind 12 m lang.
Die Profile 12 der Installation sind 12 m lang.

Legende:

- Asphaltfläche
- Kühlmittel

Koordinatenbezug in Lage und Höhe:

Gepl. Höhenkoordinaten	Gepl. Höhenkoordinaten Zone 32	Gepl. Höhenkoordinaten
BNW, Datum 2018, Status 100/100	BNW, Datum 2018, Status 100	BNW, Datum 2018, Status 170


Plan: 10.001.001.001 vom 02.10.2021

Vorbereitet: WKA Horn inkl. H2 Vermarktung

Vorbereitet: Allgäuer Oberlandwerk
Landschaft: Ostallgäu

Maßstab: 1:250

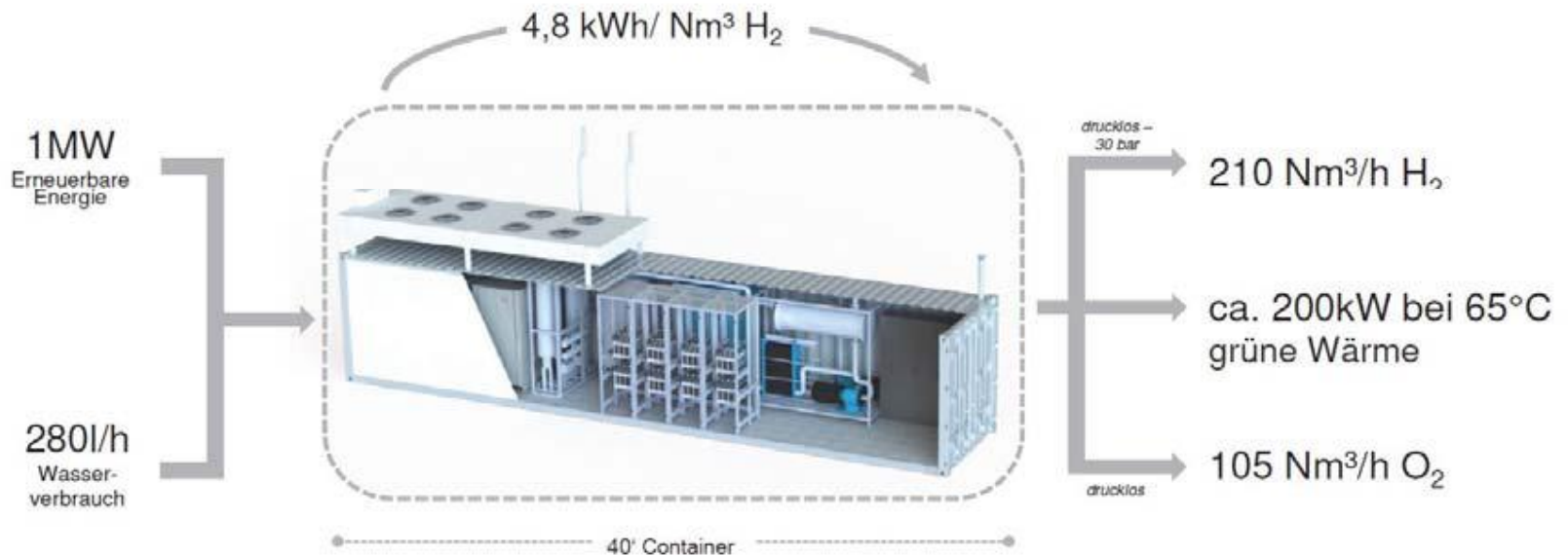
Detail Containerstandort 2

Vorbereitet: 
Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch
Bauplanung GmbH, 87435 Kempten
Allgäu

IB Koch

- Ergebnisse - Massenflussdiagramm:

EFFIZIENTE UMWANDLUNG VON ELEKTRISCHER ENERGIE DURCH PEM ELEKTROLYSEURE



IB Koch

1. Untersuchung einer Produktion von EE-Wasserstoff für die AÜW-Wasserkraftanlage Horn in Schwangau
2. **Systemdienliche Integration von H₂-Erzeugung im europäischen Verbundnetz.**

Ein fragiler werdendes Energiesystem (ENTSO-E-Netz) bedarf verantwortungsvollen Fokus auf Systemdienlichkeit der H2-Elektrolyse:

- „Kapazitätslücke“ Süddeutschland
- Stromimport Deutschland 2025: 50 TWh (Export 2021: 25 TWh)
- Stromerzeugung Kohle 2025: 130 TWh (Wunsch 2030: 0 TWh)
- Abregelung Stromeinspeisung Deutschland 2019: „nur“ 6,5 TWh
- Stromsystem lebt existentiell von Prognosen über 36h oder kürzer:
 - technisch: Lastfluss, N-1 Sicherheit, Redispatch
 - wirtschaftlich: EE-Erzeugung, Lastprognose, Kraftwerksdispatch

- **Schädlich oder unwirksam sind folgende Maßnahmen:**
 - Aufbauen, Anschließen, Laufenlassen
 - Regelenergievermarktung: Regelenergie kommt zum Einsatz, wenn vorher (Prognose, Dispatch) etwas schief gegangen ist.
 - Standortauswahl nach Farbe des Energieträgers (statt z.B. Vollnutzungsstunden)
- **Wirksam und nachhaltig sind folgende Maßnahmen:**
 - Flexible Lastoptimierung (intraday) durch **Integration in echtes „Virtuelles Kraftwerk“**.
 - Day-ahead und Intradayhandel mit Lastanpassung
 - Nebenbedingung: Abstimmung der H2-Erzeugung auf spezifische lokale Umlaufpläne (Tank-Logistik)
 - **Win-Win Situation: Wirtschaftliche Optimierung durch Lastverschiebung aus Hochpreisphasen + Zuverlässige Verhinderung von Kapazitätsengpässen im Voraus**

- Es gelten die gleichen Investitionshindernisse wie am MHKW.
- Investitionskostenförderung viel zu gering.
- Derzeit zwar viel Interesse an H2 aber nur wenig konkrete Planungen Busse für den ÖPNV oder LKW's anzuschaffen
- Selbst bei hoher Förderquote muss der Absatz schnell hochgefahren werden. Diese gesicherte Abnahmemenge ist nicht absehbar.
- Erst wenn die o.g. Rahmenbedingungen erfüllt sind kann ein Projekt realisiert werden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Ansprechpartner/Kontakt:

Dr. Sebastian Schnur

**Allgäuer Überlandwerk GmbH
Illerstraße 18
87435 Kempten**