

HyPLANT100

Automatisierung der Produktion von Elektrolyseuren größer ein Gigawatt



a: Lehrstuhl für Produktionssysteme (Ruhr-Universität Bochum)
b: Institut für Flugzeug-Produktionstechnik (Technische Universität Hamburg)

S. Krieger^a, L. Christ^a, D. Syniawa^a, M. Jakschik^a, C. Masuhr^b,
L. Büsch^b, P. Adler^a, T. Schuppstuhl^b, B. Kuhlentötter^a

<https://doi.org/10.15480/882.15398>

Kurzfassung. Um den mittel- bis langfristigen Wasserstoffbedarf in Deutschland, Europa und weltweit zu decken, müssen Produktions- und Planungsprozesse von Elektrolyseuren effizienter werden. Wasserstoff ist ein zentraler Bestandteil der Energiewende als emissionsfreier Energieträger und zur Speicherung erneuerbarer Energie. Derzeit ist die Herstellung großskaliger Elektrolyseure durch manuelle und zeitaufwendige Arbeitsschritte begrenzt, das führt zu hohen Kosten und begrenztem Durchsatz. Ziel des H₂Giga-Projekts HyPLANT100 ist es daher, den Übergang

zur automatisierten Serienfertigung zu erforschen und so die wirtschaftliche Bereitstellung von Elektrolyseuren für industrielle Anwendungen, wie die Stahl- oder Düngemittelproduktion, zu ermöglichen.

Diese Arbeit wurde vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) unter dem Förderkennzeichen 03HY114 gefördert. Wir danken an dieser Stelle ganz besonders für diese Förderung.

Datenmanagement

- Effizienter Datenaustausch entlang des gesamten Engineering- und Produktionsprozesses
- Integration heterogener Engineering-Tools mittels standardisierter Datenformate
- Vermeidung von Fehlinterpretationen und Datenverlust
- Entwicklung datengetriebener Prozesse

Prozesse der Vormontage

Digitale Planung

Submodell PPS, Submodell PROLOG, Submodell CP

Herstellerinterne Datenbasis

<AutomationML> The Glue for Seamless Automation Engineering

Planung Großanlage

Instanziierung auf Basis eines standardisierten Datenmodells

Modularisierung

- Modulare Funktionseinheiten (Skids)
- Kombination von verschiedenen Elektrolysetechnologien zu einer Großanlage
- Layout und Aufbaustrukturen von Elektrolyseuren im GW-Maßstab
- Gemeinsame Nutzung von Balance-of-Plant Einheiten

Dokumentation

- Digitalisierte Prozessketten und Sensordaten in der Montage
- Automatisierte kontextsensitive Informationsbereitstellung
- Einheitliche Datenschnittstellen und standardisierte Modelle
- Nachverfolgbarkeit von Produktions- und Produktdaten
- Zentrale Cloud-Speicherung abnahmerelevanter Prüfprotokolle für durchgängigen Datenzugang

Datenakquise

H₂

Speicherung

Ausgabe

Dokumentation

Automatisierung

- Eignungsbewertung von Mensch-Roboter-Kollaboration
- Virtuelle Inbetriebnahme und digitale Zwillinge
- Intralogistische Wertschöpfung durch Parallelisierung von intralogistischem Transport und wertschöpfenden Tätigkeiten mittels mobiler Robotik
- Automatisierte und standardisierte Montage von Rohren, Schläuchen und Kabeln

Standardisierung

- Schlüssel zur Automatisierung und Effizienzsteigerung
- Einheitliche Schnittstellen für den Medien- und Informationsaustausch
- Standards für Standortbewertung, Bauform und Anschlussstechnik
- Standardisierte Qualifizierung von Fachkräften
- Standardisierung von Elektrolyseuren

Sensorik

- Auswahl und Integration geeigneter Sensorik zur Erfüllung definierter Zielgrößen
- Fortschrittsüberwachung durch Mensch-Integration im digitalen Zwilling
- Erfassung qualitätsrelevanter Prozessdaten
- Lokalisierungslösungen für den Einsatz mobiler Robotik in Versorgungs- und Elektrolyse-Skids

Definierte Sensortrajektorie mit Toleranzzone

Reale Sensortrajektorie:

$$y = \begin{pmatrix} x_x(t) \\ x_y(t) \\ x_z(t) \end{pmatrix} \cdot t$$

Sensorgeschwindigkeit

Sensorpose

Manueller Sensor

Visualisierung der Messwertfluktuationen mittels der 800-Ticks

HyPLANT100