

H2Pioneer

Pave the way for green hydrogen for early adopters in the light industry

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Vorzeigeregion Energie, Vorzeigeregion Energie 2017	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2018	Projektende	30.06.2025
Zeitraum	2018 - 2025	Projektlaufzeit	81 Monate
Keywords	green hydrogen cycle; on-site production of high purity green hydrogen electronics industry; re-usage and recycling; green industry		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation: Wasserstoff wird in der Halbleiterfertigung von Infineon, Villach als Trägergas für Silizium-Precursoren wie Trichlorsilan in der Abscheidung epitaktischer Siliziumschichten verwendet. Nach dem Fertigungsprozess wird Wasserstoff unverbraucht und verdünnt an die Atmosphäre abgegeben. Hohe Reinheitsanforderungen (8.0 entsprechen 99,999999 Vol%) an den eingesetzten Wasserstoff gepaart mit hohem Verbrauch stellen große Herausforderungen an Qualitätssicherung, Versorgungssysteme und Logistik dar. Bisher erfolgt die Versorgung mit Flüssigwasserstoff, der aus fossilen Rohstoffen hergestellt und mittels LKWs aus Leuna (DE) bzw. Rozenburg (NL) angeliefert wird. Europaweit existieren lediglich drei Bezugsquellen für verflüssigten Wasserstoff. Steigende Fertigungsvolumina sowie die Einführung neuer Halbleiterprodukte und Technologien führten in den letzten Jahren zu einem stark steigenden Wasserstoffbedarf bei Infineon und das bisherige Versorgungskonzept an sein Kapazitätslimit. Alternative und nachhaltigere Konzepte sind daher zu evaluieren.

Ziele und Innovationsgehalt: Das übergeordnete Ziel von H2Pioneer ist es eine Onsite-Lösung für den in Zukunft steigenden Wasserstoffbedarf in der Halbleiterindustrie darzustellen. Wasserstoff wird bei höchsten Reinheitsanforderungen, rund um die Uhr (24/7) in den ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen einer „green industry“ vor Ort erzeugt. Der Innovationsgehalt ist einerseits durch die Umsetzung der Onsite PEM-Elektrolyse sowie der nachgeschalteten Aufreinigungsanlage zur Realisierung höchster Reinheitsanforderungen gegeben. Andererseits ist wesentlicher Innovationsgehalt durch die Konzeptionierung und Bewertung der Verwertungszweige von Rückführung oder energetischer Nutzung des aktuell nicht genutzten Wasserstoffabgases im „green hydrogen cycle“ gegeben.

Angestrebte Ergebnisse: In H2Pioneer wird eine Demonstrationsanlage zur Erzeugung von hochreinem Wasserstoff aus erneuerbaren Stromquellen und PEM-Elektrolyse vor Ort bei Infineon umgesetzt. Neben der Sicherstellung höchster Reinheitsanforderungen von 8.0 soll die Versorgungssicherheit erhöht werden. Ein Anlagenkonzept für die Verwertung des bis dato an die Atmosphäre abgegebene Wasserstoffs wird erarbeitet. Dabei wird sowohl die Rezyklierung in den Wasserstoffversorgungspfad als auch die energetische Nutzung des Wasserstoffs betrachtet. Dadurch wird ein wesentlicher

Beitrag zur Effizienzsteigerung der Wasserstoff–produktion und -verwertung sowie der Etablierung der „green industry“ und Sektorkopplung im Rahmen der Projektziele von WIVA P&G geleistet.

Abstract

Initial Situation: At Infineon Austria AG, Villach hydrogen is used in the semiconductor production process, as a carrier gas for silicium precursors such as trichlorsilane for the deposition of epitactical layers. After layer deposition, hydrogen emitted highly diluted into the atmosphere. Strict requirements on the purity of the hydrogen (8.0 or 99,999999 Vol%) and at the same time large demands are extremely challenging in terms of quality management, procurement and reliable logistics. The present situation of hydrogen supply is the delivery of liquefied hydrogen, produced from fossil resources, by fuel trucks from Leuna (Germany) or Rozenburg (Netherlands), two of only three sources of liquefied hydrogen supply in Europe. Since growing production capacities are expected due to the introduction of new products and technologies to the market in the next years, a significant increase in demand for highly pure hydrogen at IFAT is expected. Therefore, the current supply concept reaches its capacity limit and alternatives are evaluated.

Goals and Innovation: The overarching goal of H2Pioneer is to establish an onsite-production of hydrogen to meet the expected increasing demand of the semiconductor industry. Hydrogen will be produced round the clock (7/24) in highest quality according to the economic and ecological requirements of „green industry“. The first innovation is the implementation of the onsite PEM electrolysis plant and the purification process to ensure 8.0 quality of hydrogen. The second substantial innovation is the conception and evaluation of reutilization strategies of the exhaust hydrogen, at present disposed of as waste, within a “green hydrogen cycle” (recycling, back to process or energetic use).

Expected Results and Findings: Within the project H2Pioneer, an onsite PEM electrolysis plant, operated with renewable electricity, is demonstrated at Infineon, Villach. The highest purity of hydrogen has to be ensured and its supply reliability has to be increased. A system concept for the reutilization of the exhaust hydrogen is developed. Reutilization of the hydrogen, which is released into the environment at present, considers recycling back to the EPI process as well as energetic reuse. This substantially contributes to the efficiency increase of hydrogen production and usage and to the establishment of “green industry” and sector coupling in accordance with the goals defined in WIVA P&G.

Projektkoordinator

- VERBUND Energy4Business GmbH

Projektpartner

- WIVA P&G - Wasserstoffinitiative Vorzeigeregion Austria Power & Gas
- HyCentA Research GmbH
- Infineon Technologies Austria AG
- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz