

Resiliente Lieferketten für Grünen Wasserstoff Elektrolyseure



© HTEC SYSTEMS GmbH

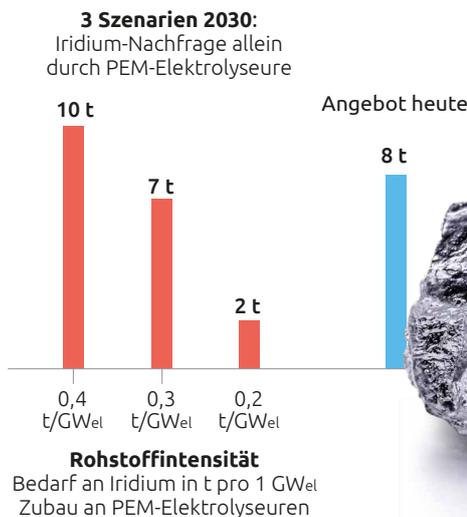
Ausgangslage

- Zwei Verfahren zur Produktion von grünem Wasserstoff sind heute marktreif: Alkalische Elektrolyse (AEL) und PEM-Elektrolyse.
- AEL (Marktanteil: 70 %), vergleichsweise unflexibel und geringere Effizienz, aber keine kritischen Rohstoffe und Komponenten.
- **PEM-Elektrolyseure** (Marktanteil:): **hohe Flexibilität, sehr effizient**, Marktanteil wird stark steigen. **Kritischer Rohstoff: Iridium**
- Technologien im Entwicklungsstadium: Hochtemperatur-Elektrolyseur, AEM-Elektrolyseur.

Herausforderungen: Nachfrage Iridium steigt

Nachfrage weltweit in 2030 in Abhängigkeit von Rohstoffintensität
(Annahme: Zubau von 24 GW Elektrolyseuren weltweit)

- IEA 2022: 2030 könnten 60 GW_{el} an Elektrolyseuren gebaut werden.
- Annahme 40 % davon PEM: **24 GW_{el} PEM-Elektrolyseure**
- Hierfür notwendiger **Iridiumbedarf hängt von Rohstoffintensität ab**.



Iridium-Förderung wird voraussichtlich nicht ausgebaut

- Sehr **seltenes Metall**.
- Nur 8 Tonnen Förderung weltweit
- Förderung zu 85 % in Südafrika
- Drittteuerstes Metall der Welt
- Förderung ist vollständig abhängig von Platinförderung (Begleitmetall)
- 40% des Platins werden für Auto-Kats verwendet: **Sinkende Nachfrage nach Primärplatin**: durch Elektromobilität und großes Recyclingpotenzial aus alten Auto-Kats.
- **Platin- und damit Iridium-Förderung wird voraussichtlich nicht ausgeweitet** werden – ggf. sogar reduziert werden.

Lösungen siehe auch Factsheet zu branchenübergreifenden Strategien und Maßnahmen

Senkung Materialintensität

- Senkung der Rohstoffintensität um 75 % von heute 0,4 auf 0,1 t/ GW_{el} bis 2040 möglich.
- F&E zur Reduktion der Dicke der Materialschichten – z. B. durch innovativ automatisierte Prozesse (Aufdampfen von Nanoschichten und Kombination mit günstigeren Trägermaterialien).
- Heimische Absatzmärkte und Infrastruktur für grünen Wasserstoff aufbauen (stabiler regulatorischer Maßnahmen, verlässliche Förderinstrumente, beschleunigte Planungs- und Genehmigungsverfahren).

Alternative Technologien

- Einsatz von iridiumfreien Alkalischen Elektrolyseuren (AEL) in Verbindung mit Batterien, um geringere Flexibilität auszugleichen, unter Berücksichtigung eines höheren Stromverbrauchs durch Batterien und geringerer Effizienz von AEL.

Recycling

- Aufbau langfristiger Recyclingstrategien, Förderprogramme für F&E und Aufbau Infrastruktur für Iridium-recycling.
- Recyclingfähigkeit bei der Entwicklung von Elektrolyseanlagen berücksichtigen.

Studie

Souveränität Deutschlands sichern: Resiliente Lieferketten für die Transformation zur Klimaneutralität 2045

Die Stiftung Klimaneutralität beauftragte Prognos, Öko-Institut und Wuppertal Institut mit der Erstellung einer Studie unter dem Titel «Souveränität Deutschlands sichern: Resiliente Lieferketten für die Transformation zur Klimaneutralität 2045».

Die Studie identifiziert für strategisch wichtige Transformationsindustrien entlang der gesamten Wertschöpfungs- und Lieferkette entscheidende Schwachpunkte. Sie liefert Antworten für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, wie die Resilienz gegenüber exogenen Schocks erhöht werden kann.

Für die Transformation zur Klimaneutralität stehen sieben Schlüsseltechnologien im Fokus, die eine besonders hohe CO₂-Einsparung ermöglichen, einen starken Nachfragehochlauf bis 2030/2035 aufweisen und für die sich bereits heute Versorgungsengpässe andeuten: Photovoltaik, Windkraft (mit Permanentmagneten), Elektromobilität (mit Lithium-Ionen-Batterien und Permanentmagneten), Elektrolyseure für grünen Wasserstoff, Wärmepumpen und DRI-Anlagen zur Produktion von grünem Stahl.

Dieses Factsheet zeigt in Kurzform die zentralen Erkenntnisse zu kritischen Herausforderungen und wirksamen politischen Handlungsstrategien.

Mehr Informationen und detaillierte Daten sind online abrufbar:
www.stiftung-klima.de



Unter diesen QR-Codes steht die Publikation »Souveränität Deutschlands sichern – Resiliente Lieferketten für die Transformation zur Klimaneutralität 2045« als PDF zum Download zur Verfügung.

Kurzfassung



Langfassung

