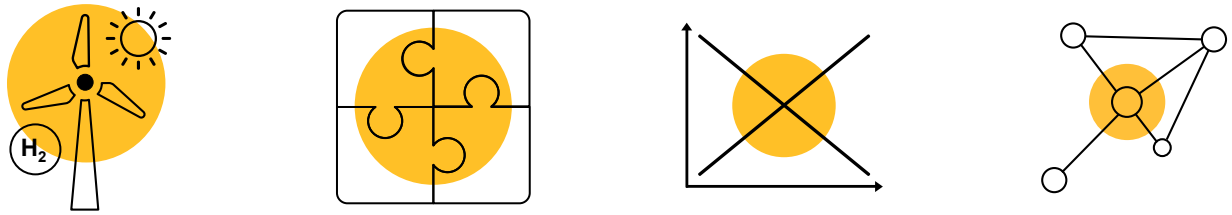
EWI-Kurzanalyse

Oktober 2025

Globale Produktions- und Lieferkosten von grünem Wasserstoff

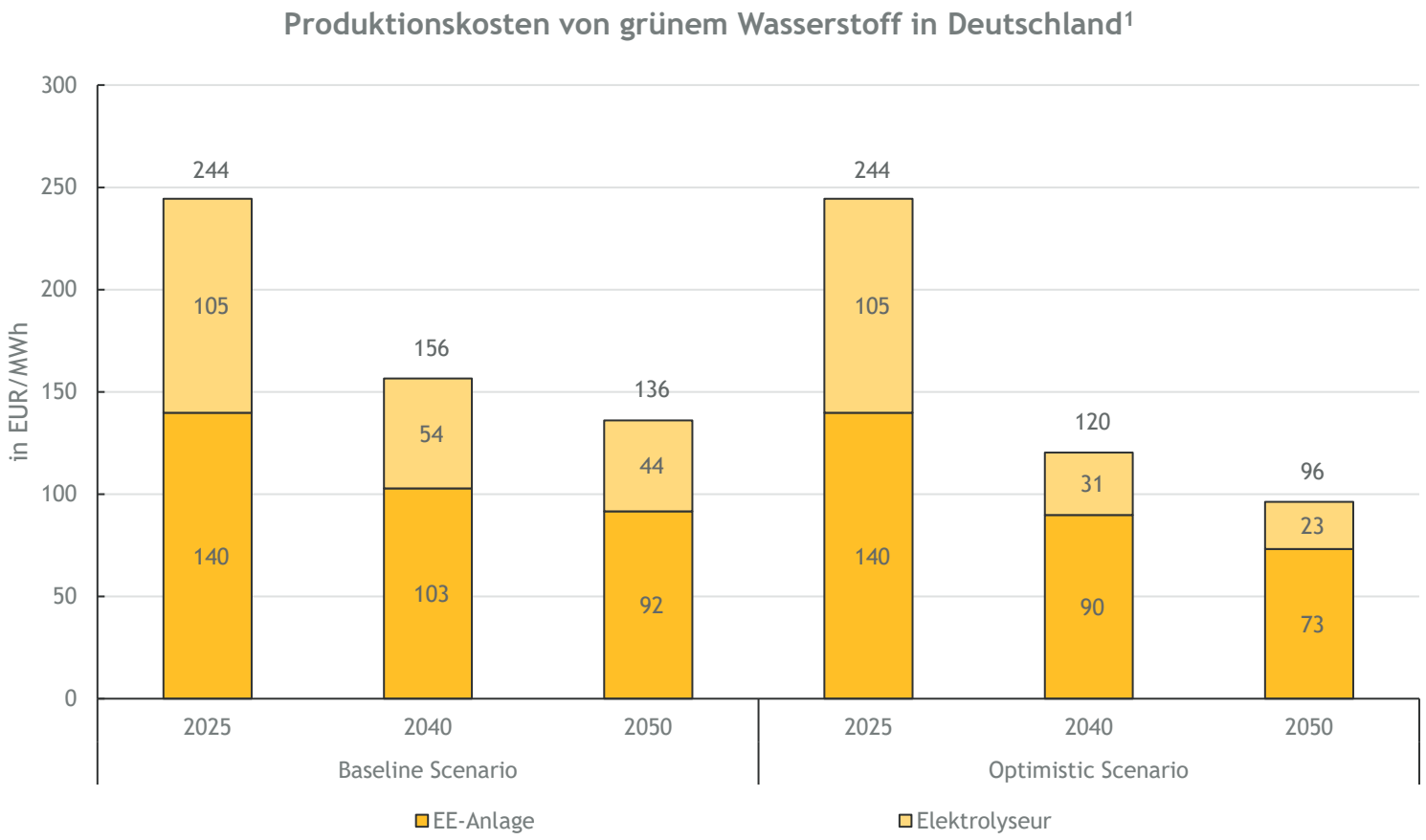
Kurzanalyse mit dem EWI Global PtX Cost Tool v2.1

Dr.-Ing. Ann-Kathrin Klaas, David Wohlleben, Tobias Leibfritz, Michael Moritz



© EWI 2025

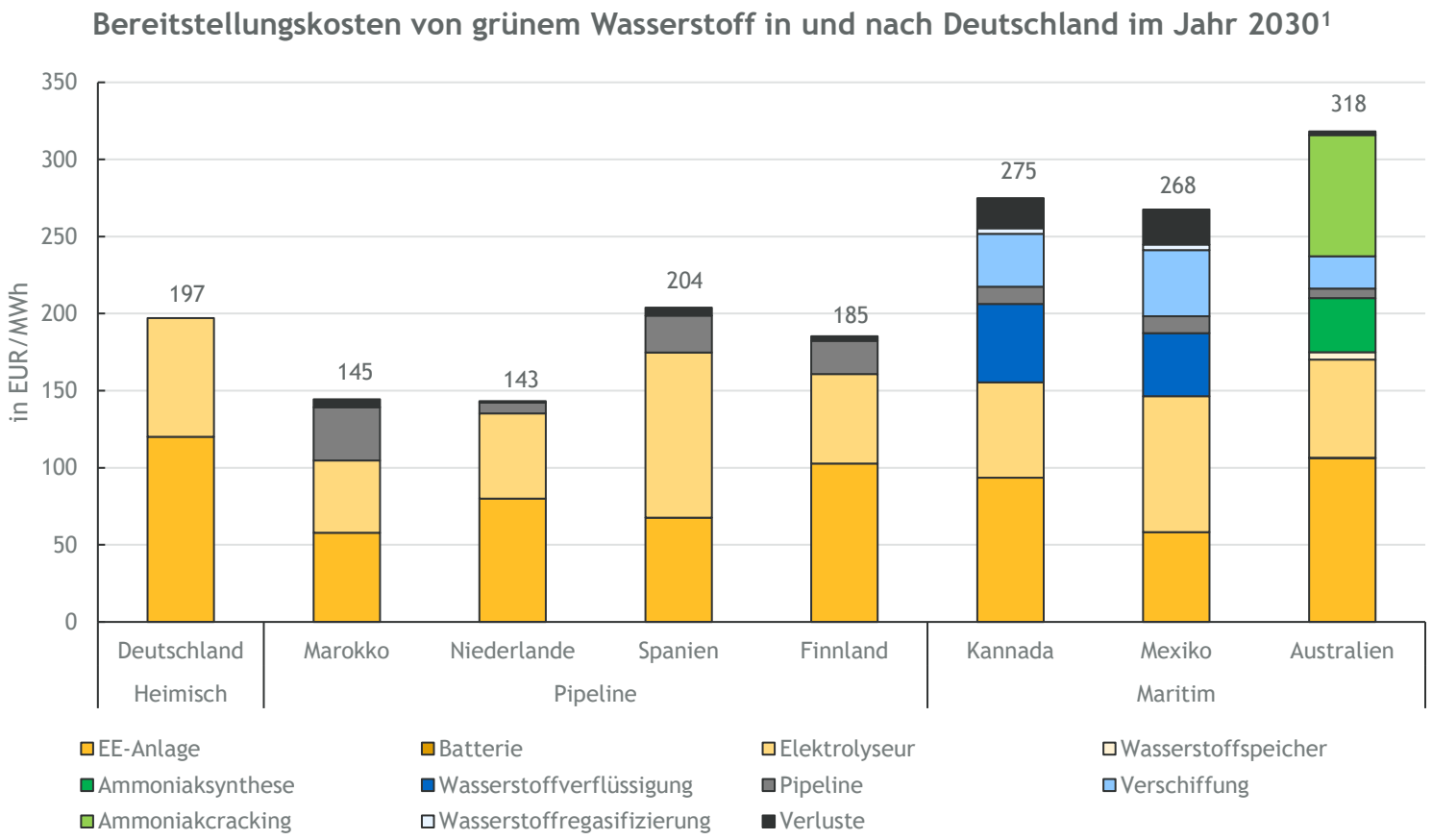
Wasserstoff aus Deutschland kurzfristig teurer als bisher angenommen - bis 2050 könnten ca. 100 EUR/MWh erreicht werden



- Die Produktionskosten für grünen Wasserstoff liegen aktuell deutlich höher als in der Vergangenheit angenommen. Das liegt vor allem an hohen Investitionskosten für Elektrolyseure.
- Das zeigt auch das EWI Global PtX Cost Tool V2.1: Mit Elektrolyse-Kosten von ca. 2.400 EUR/kW liegen die Produktionskosten in Deutschland bei 244 EUR/MWh (ca. 7,3 EUR/kg).
- Bis zum Jahr 2050 könnten die Kosten auf 136 bis 96 EUR/MWh sinken, wenn bei den Investitionskosten von Elektrolyseuren erhebliche Lern- und Skaleneffekte eintreten.

1: EWI (2025): Global PtX Cost Tool V2.1 | Bereitstellung von 100 TWh Wasserstoff im Basisszenario für ein volatiles Lieferprofil

Wasserstoffimport: Pipelineimporte könnten günstiger sein als heimische Produktion - Schiffimporte vermutlich teurer

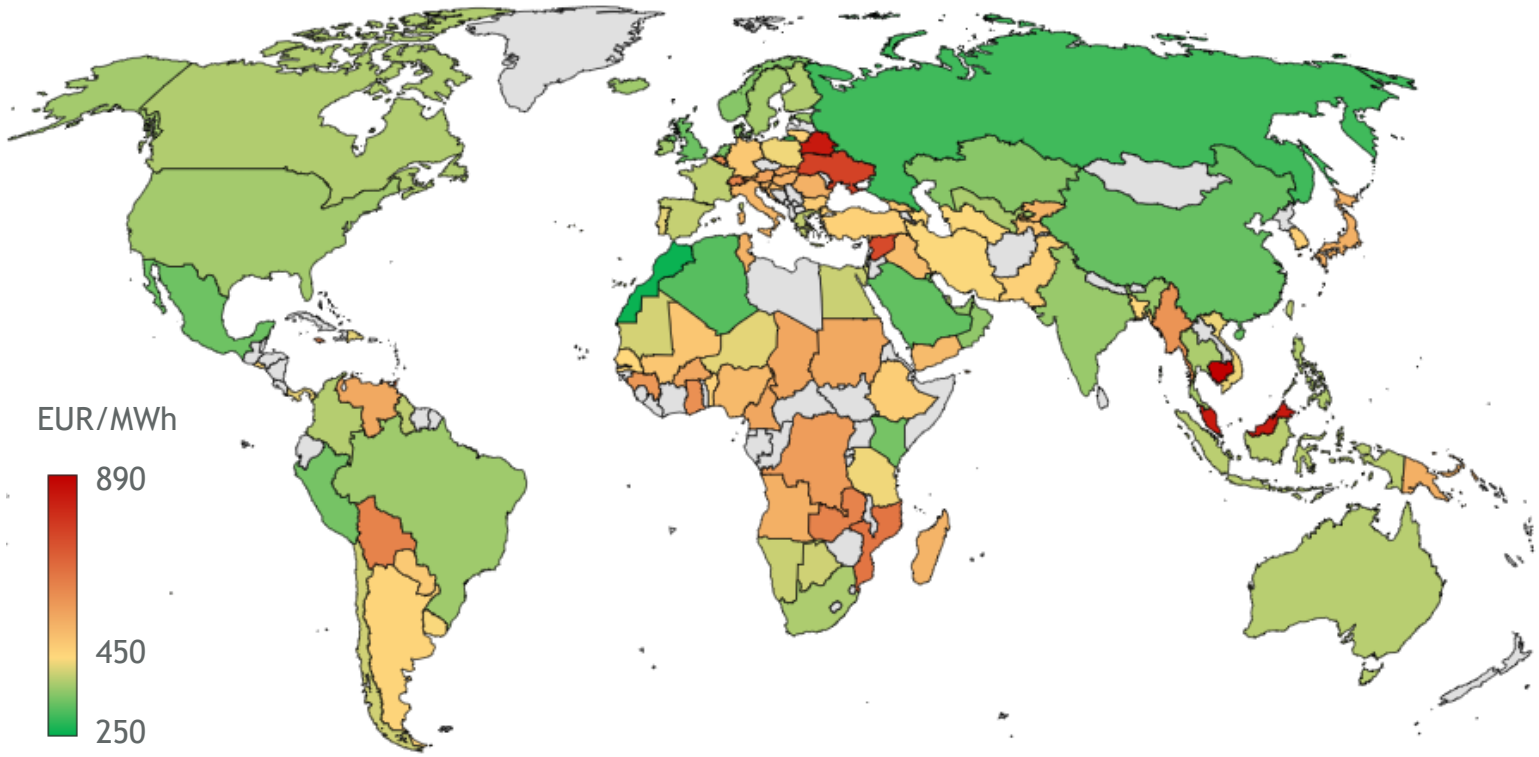


- Die EU plant, bis 2030 10 Mt Wasserstoff zu importieren[2]. Deutschland geht von einem Importanteil von 50-70 % im Jahr 2030 aus[3].
- In Deutschland könnten die Produktionskosten im Jahr 2030 bei ~200 EUR/MWh liegen. Länder in Europa und Nordafrika mit Pipeline-Anbindung könnten durch gute EE-Potenziale geringere Kosten als Deutschland erreichen.
- Beim Schiffstransport sorgen die Verluste beim Umwandlungsprozess und Transport für deutlich höhere Kosten, sodass der maritime Import in diesem Szenario deutlich teurer sein könnte als die Produktion in Europa.

1: EWI (2025): Global PtX Cost Tool V2.1 | Bereitstellung von 100 TWh Wasserstoff im Basisszenario für ein volatiles Lieferprofil | Neubau einer 48 Zoll Pipeline | 2: Fit for 55 package | 3: Importstrategie

Schiffsimporte von Methanol können wettbewerbsfähig zur heimischen Produktion und Pipelineimporten sein

Bereitstellungskosten von grünem Methanol nach Deutschland im Jahr 2030[1]



- Der Schiffsimport von Wasserstoff auf der maritimen Route ist mit Umwandlungs- und Transportverlusten und damit hohen Kosten verbunden.
- Anders verhält es sich bei Derivaten wie Methanol, die in Deutschland direkt genutzt werden. Hier ist die hohe Energiedichte der Derivate beim Transport von Vorteil.
- Die Importkosten von grünem Methanol via Schiff nach Deutschland könnten im Jahr 2030 bei unter 400 EUR/MWh liegen, im Vergleich zur heimischen Produktion mit 480 EUR/MWh. Günstige Importländer sind u. a. China, Kenia, Marokko, Mexiko und Saudi-Arabien.

1: EWI (2025): Global PtX Cost Tool V2.1 | Bereitstellung von 100 TWh Methanol im Basisszenario für ein volatiles Lieferprofil | CO_2 Bereitstellung: Direct Air Capturing

Die Analysen mit dem EWI Global PtX Cost Tool liefern weitere Erkenntnisse zu Kosteneinflüssen der Wasserstoffproduktion

1. Eine günstige Projektfinanzierung ist ein Schlüsselfaktor für niedrige Produktions- und Lieferkosten

Der WACC[1] hat aufgrund des kapitalintensiven Charakters der Wasserstoffproduktion einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtkosten. Selbst in Ländern mit einem großen Potenzial an erneuerbaren Energien können die Kosten hoch sein, wenn sie mit hohen Investitionsrisiken verbunden sind.

2. Ein attraktives EE-Potenzial ist für günstige Produktions- und Lieferkosten entscheidend

Hohe Volllaststunden der Stromerzeugung sowie eine geringe Saisonalität der Zeitreihe ermöglichen eine effizientere Dimensionierung des Elektrolyseurs und führen zu geringeren Kosten. Für große Volumina mit moderaten Kosten ist ein großes technisches Potenzial erforderlich.

3. Lern- und Skaleneffekte können die Produktionskosten in Zukunft senken

Die Investitionskosten für die ersten Elektrolyseprojekte sind höher als in früheren Analysen angenommen. Lern- und Skaleneffekte können dafür sorgen, dass die Produktion von Wasserstoff und Wasserstoffderivaten in Zukunft günstiger wird.

4. Eine Pipelineverbindung bietet Kostenvorteile für die Lieferung von Wasserstoff, nicht aber für die Lieferung von Derivaten

Für Wasserstoff sind Pipelines in der Regel die günstigste Transportmethode, da Schiffsimporte hohe Wandlungsverluste aufweisen. Im Fall von Wasserstoffderivaten ist keine weitere Wandlung erforderlich und der Schiffstransport ist in der Regel die günstigste Option.

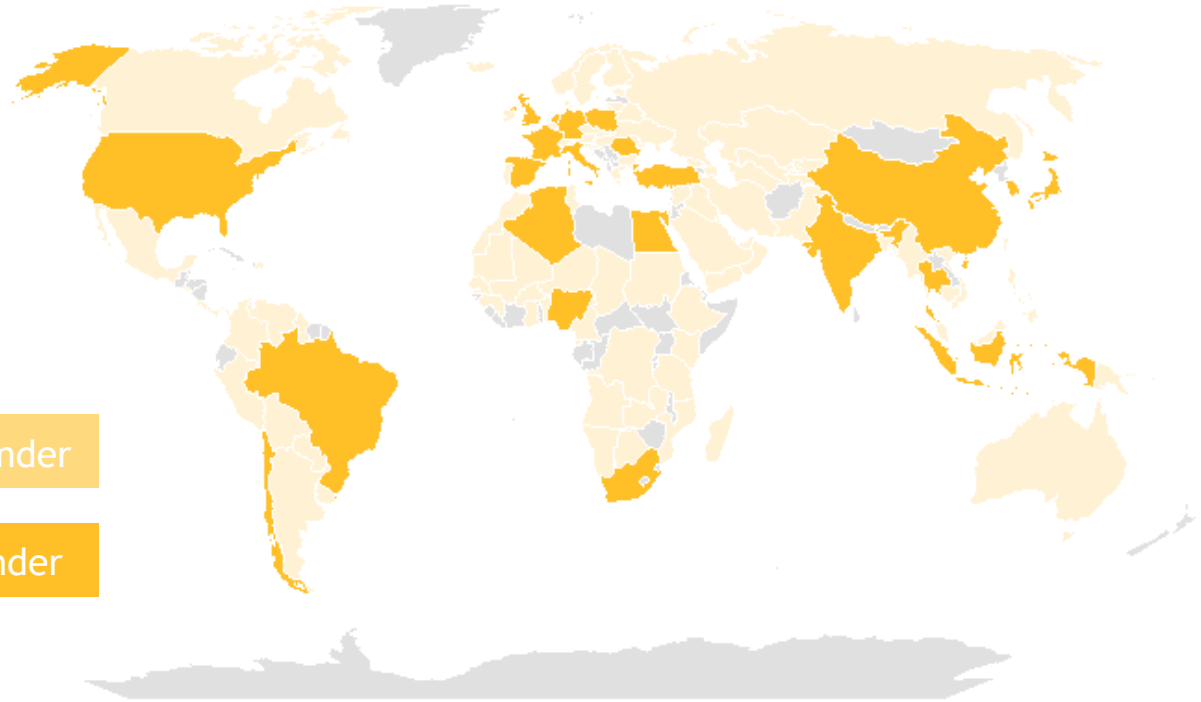
5. Der Markt für Wasserstoff und Derivate könnte sich unterschiedlich entwickeln

Die Betrachtung von Kosten kann aus europäischer Sicht für regionale Wasserstoffmärkte und globale Wasserstoffderivatmärkte sprechen. Eine umfassende Analyse der Potenziale, möglicher Nachfragen aus anderen Regionen, Handelsdynamiken und weiterer Faktoren ist jedoch erforderlich.

[1] Weighted Average Costs of Capital

Über das EWI Global PtX Cost Tool

Das EWI Global PtX Cost Tool analysiert die globale Produktion und den Transport von Wasserstoff und Derivaten



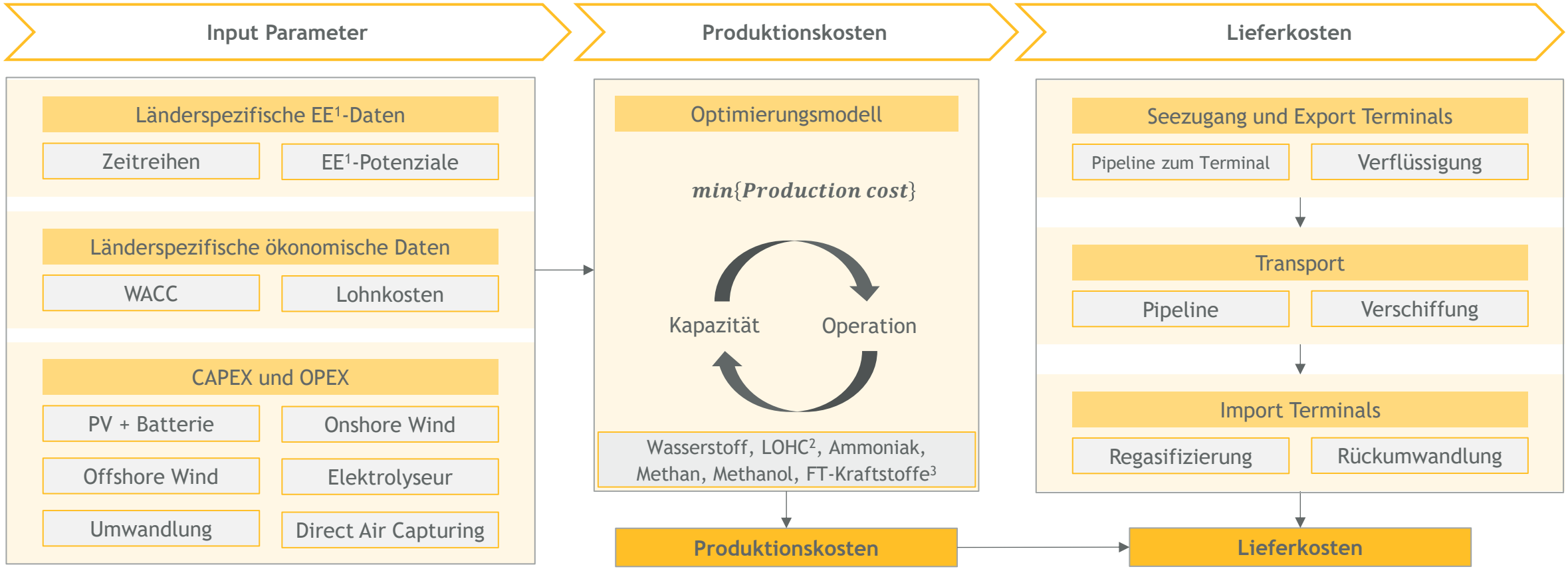
117 Exportländer

22 Importländer

EWI (2025): Global PtX Cost Tool V2.1

- Das EWI Global PtX Cost Tool analysiert die Produktion was Wasserstoff und Derivaten in Anlagen mit integrierter erneuerbarer Stromproduktion.
- Das Tool ermöglicht die Analyse von Produktions- und Transportkosten von Wasserstoff und den Derivaten Ammoniak, Methan, Methanol und Fischer-Tropsch-Brennstoffe. Der Transport erfolgt via Pipeline (neu oder umgewidmet) oder Schiff (verflüssigt, mit LOHC oder als Derivat).
- Im Tool werden zwei Szenarien (baseline, optimistic) sowie zwei Lieferprofile (volatile, baseload) unterschieden. Außerdem können viele Annahmen zu den Transportkosten können selbst eingestellt werden.

Die Produktionskosten werden in einem Optimierungsmodell berechnet, die Transportkosten werden ex-post addiert



[1] Erneuerbare Energien | [2] Liquid Organic Hydrogen Carrier | [3] Fischer-Tropsch-Kraftstoffe (Synthetisches Diesel, Benzin und Kerosin)

Wesentliche Neuerungen der Version 2.1

Berücksichtigung von Batteriespeichern: PV-Strom kann vor der Nutzung in Elektrolyseuren in Batterien zwischengespeichert werden, um die Nutzung der PV-Anlage für die Wasserstoffproduktion zu erhöhen.

Investitionskosten aus aktuellen Projekten: Die berechneten Kosten für das Jahr 2025 basieren auf Daten aktueller Projekte. Projizierte Kostendegressionen aufgrund von Lern- und Skaleneffekten treten ab dem Jahr 2030 auf.

Aktualisierte Inputparameter: Tehnoökonomische Inputparameter sind an den Stand der Wissenschaft angepasst. Länderspezifische Weighted Average Cost of Capital (WACC) sind nominal berechnet und Lohnkosten sind aktualisiert.

Pipelinetransport: Die Kostenberechnung für den Transport von Wasserstoff per Pipeline basiert auf aktuellen Projektdaten des European Hydrogen Backbones. Pipelinegrößen der Derivate sind harmonisiert.

Schiffstransport: Die Kostenberechnung für den Transport von Wasserstoff und Wasserstoffderivaten per Schiff basiert nun auf einem Total Cost of Ownership Ansatz der jeweiligen Schiffe.

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln

EWI - Eine Wissensfabrik

Das EWI ist gemeinnützig und versteht sich als Wissensfabrik mit dem Ziel, neues Wissen über zunehmend komplexe Energiemärkte zu schaffen, zu verbreiten und nutzbar zu machen.

Forschungs- und Beratungsprojekte

Das EWI forscht und berät zu zunehmend komplexen Energiemärkten – praxisnah, energieökonomisch fundiert und agenda-neutral.

Neuste volkswirtschaftliche Methoden

Das EWI analysiert den Wandel der Energiewelt mit neusten volkswirtschaftlichen Methoden und detaillierten computergestützten Modellen.

EWI Academy

Das EWI bietet Trainings zu aktuellen energiewirtschaftlichen Themen für Unternehmen, Politik, NGOs, Verbände sowie Ministerien an.

KONTAKT

Dr.-Ing. Ann-Kathrin Klaas
ann-kathrin.klaas@ewi.uni-koeln.de

David Wohlleben
david.wohlleben@ewi.uni-koeln.de

https://www.ewi.uni-koeln.de

@ewi_koeln

EWI – Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln