

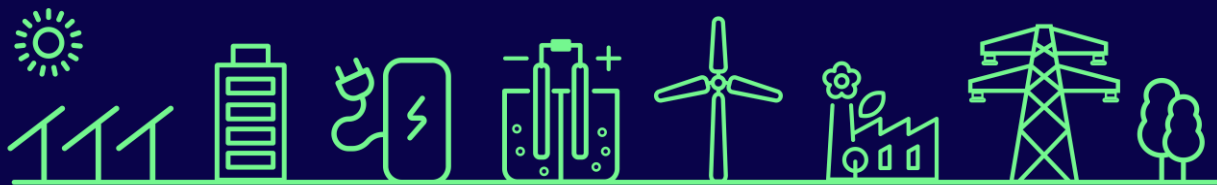


H2-Wandel Fachtagung

IHK Reutlingen

Flexibilität der Elektrolyseure nutzen – Erlöse am Strommarkt erzielen

Detlef Siebert
26.09.2024

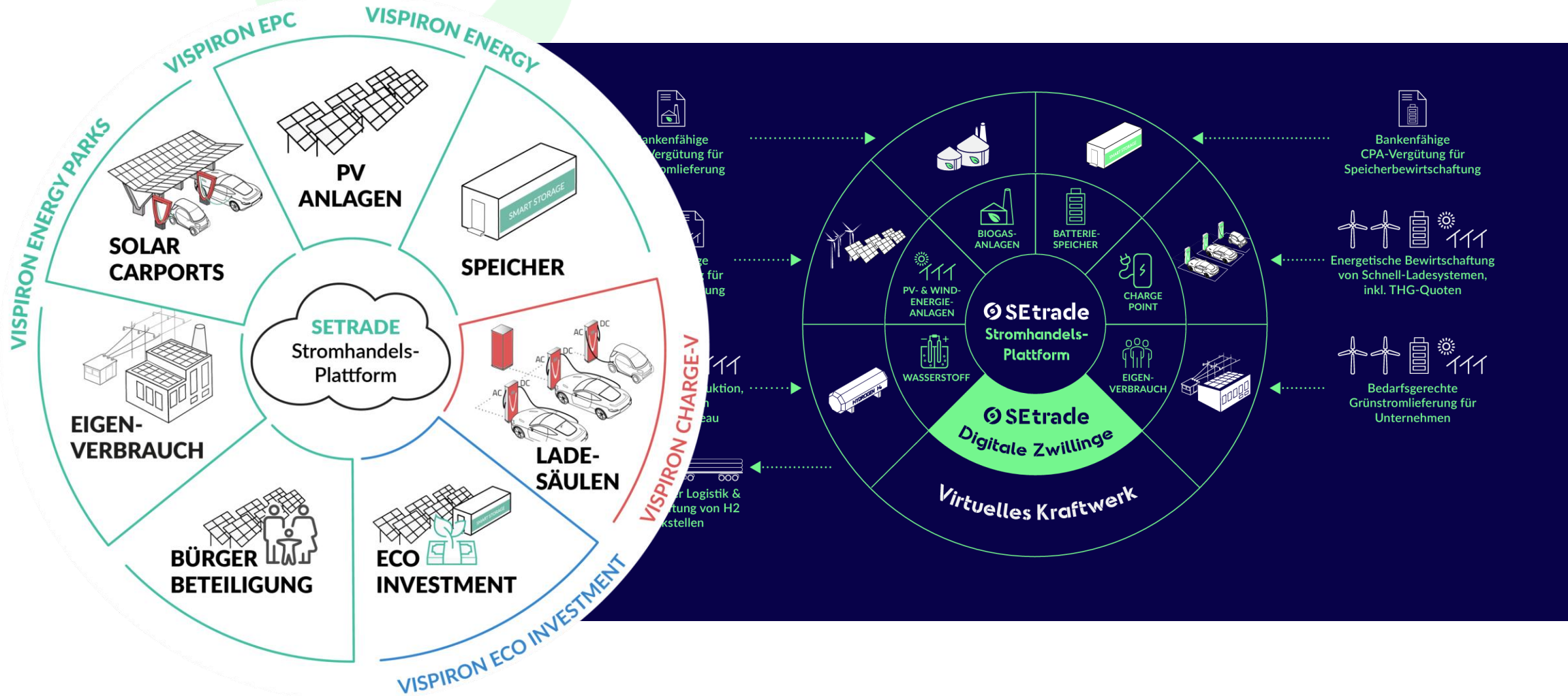


Agenda

- Die SEtrade GmbH
- Anforderungen an flexiblen Verbrauchern in der Energiewende
- Der Digitale Zwilling einer Grünen Wasserstoffelektrolyse
- Umsetzung der Erkenntnisse des Digitalen Zwillings bezüglich der Auslegung von Wasserstoff-Speichern
- Aufeinandertreffen von unterschiedlichen Interessen: Wasserstofflieferant vs. Energiewirtschaft – Die Folge: Entwicklung der „Wasserstoff-Woche“ in der Praxis
- Erster Einblick in die Praktische Umsetzung der Produktion einer Elektrolyse für Grünen Wasserstoff
- Diskussion



SEtrade ist eingebettet in das VISPIRON-Eco System „Energy World“



Zusammenspiel zwischen Volatiler Stromerzeugung und der Anforderung an die aufkommende Wasserstoffwirtschaft

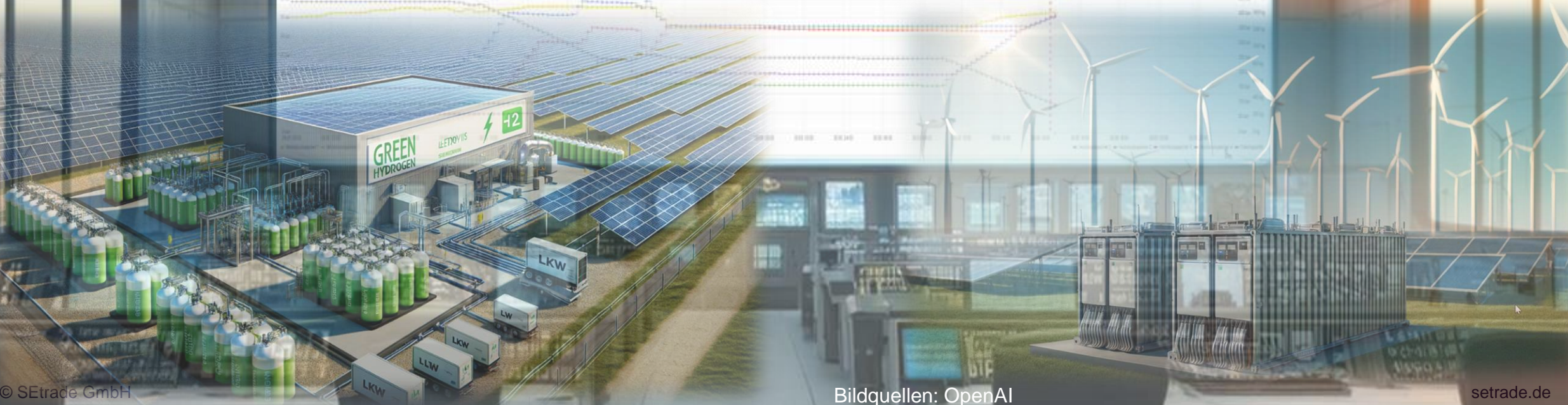
Wasserstoffelektrolyseure spielen eine entscheidende Rolle bei der Integration erneuerbarer Energien in unsere Energieversorgung.

Ihre Fähigkeit, sich flexibel auf Schwankungen in der Erzeugung erneuerbarer Energien und Marktpreise einzustellen, ist essenziell, um den variierenden Output von Wind- und Solarenergiequellen effektiv zu nutzen. Dies ermöglicht es, Überschussstrom in Wasserstoff umzuwandeln, wenn die Energieerzeugung hoch und die Nachfrage gering ist, was zu niedrigeren Preisen führt.

Umgekehrt kann die Wasserstoffherzeugung gedrosselt werden, wenn die Strompreise hoch sind und der Strom anderweitig benötigt wird.

Die **RED II-Richtlinie der EU** betont die **Notwendigkeit dieser Flexibilität**, da sie die Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem fördert, die **Energiesicherheit erhöht** und dazu beiträgt, die **Klimaziele der EU zu erreichen**. Indem die Elektrolyseure an die fluktuierenden Energiemengen und Marktpreise angepasst werden, maximieren sie nicht nur die wirtschaftliche Effizienz, sondern unterstützen auch eine nachhaltigere Energiezukunft.

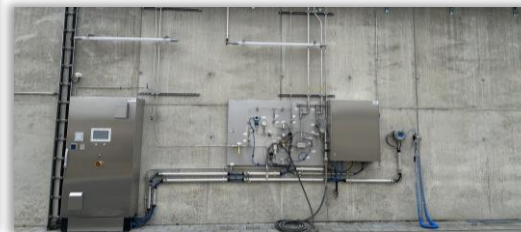
Der „Digitale Zwilling einer grünen Wasserstoffelektrolyse“



Praxisbeispiel Wunsiedel, Fichtelgebirge

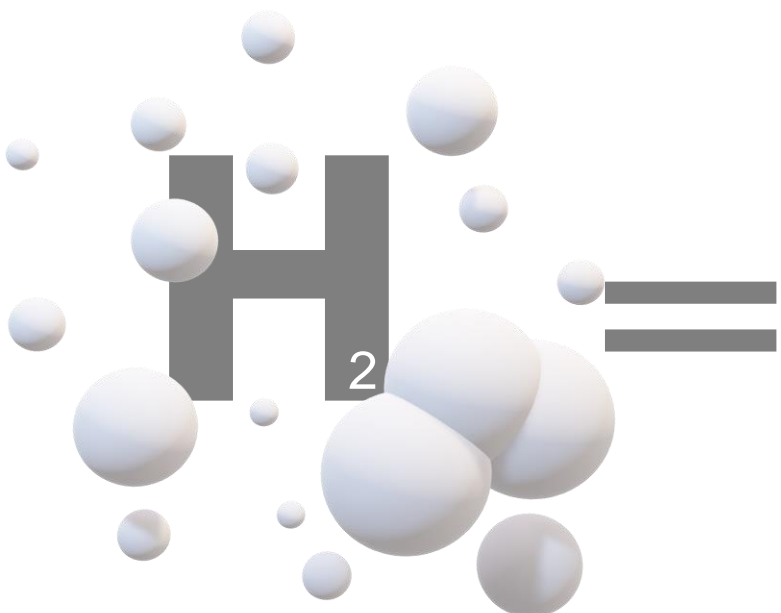


- Geplante Wasserstoffproduktion etwa 700 t/a
- Installierte Leistung Elektrolyse: 8,5 MW (PEM)
- Leistung der PPA-Windkraftanlage: 16 MW



Prinzipdarstellung der Herangehensweise an das Projekt in Wunsiedel im Jahr 2021

WUN H2



AUSGABEN

PPA

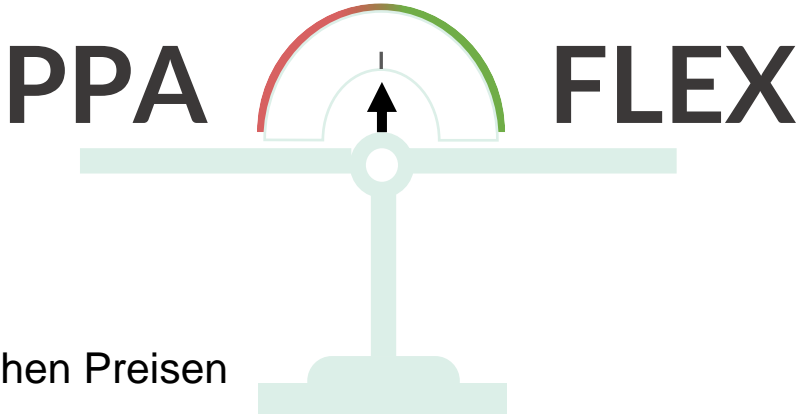
Lieferung von Strom aus regionalen EE-Anlagen
CO2 neutral,
saubere Energie für saubere Wasserstoffproduktion
Festpreis Stromliefervertrag incl. Herkunftsnachweise für Erneuerbare Energien

EINNAHMEN

FLEX

Die Flexibilität ihrer Anlage hat ein Preis.
Flexibilitätsvergütung

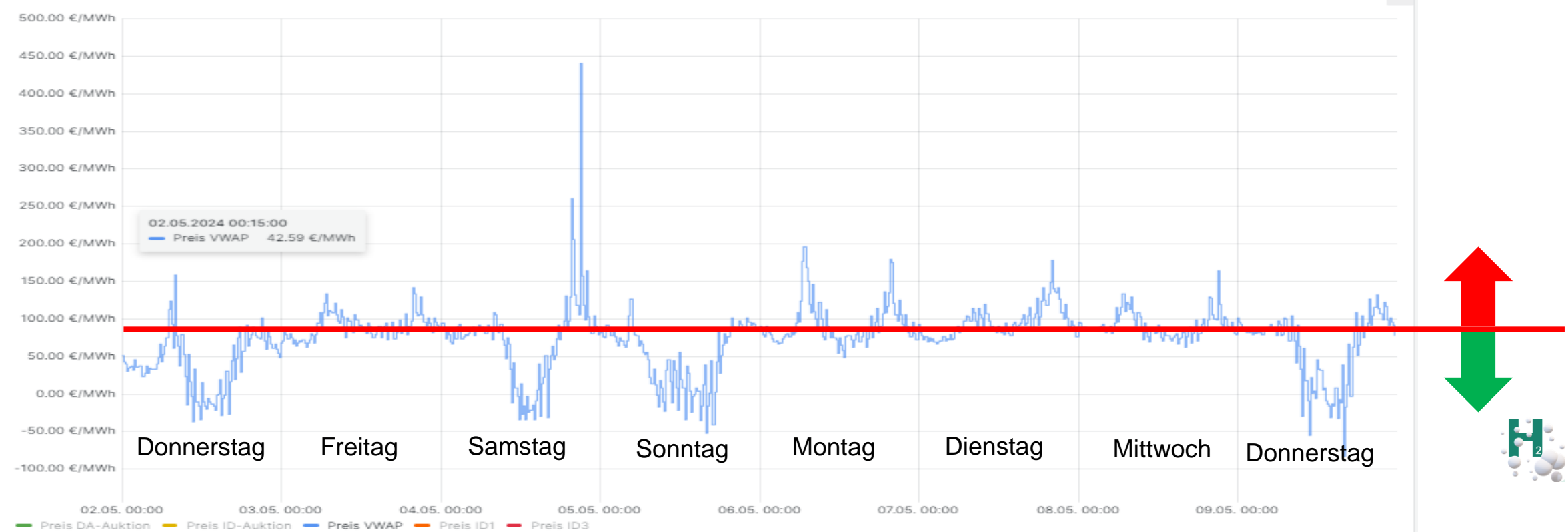
Ziel-Strompreis €/MWh



PPA: „Power Purchase Agreement“; Stromliefervertrag
FLEX: Ertrag aus dem Verkauf überschüssiger PPA-Mengen bei hohen Preisen

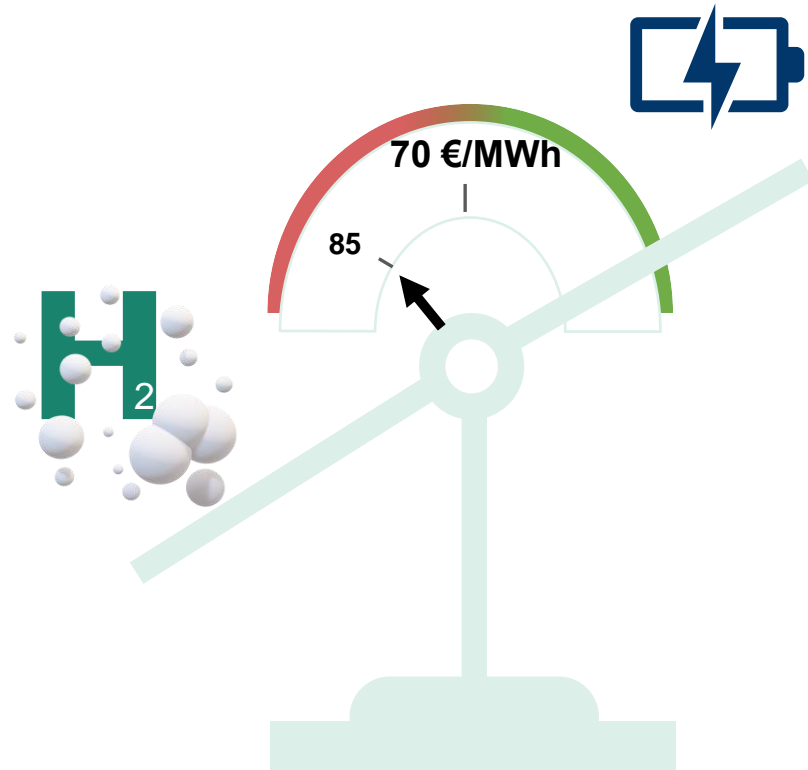
Das Grundprinzip der Flexibilität am Markt

Preise DA-/ID-Auktion und kontinuierlicher ID-Handel



Der Vorteil der Flexiblen Wasserstoffelektrolyse ist, dass sie sehr schnell auf die sich verändernden Marktpreise im Intraday-Handel reagieren kann. Somit, kann der PPA-Vertrag optimiert arbitriert werden und niedrige Phasen mit niedrigen Marktpreisen können sehr gut genutzt werden, um den benötigten Wasserstoff zu produzieren

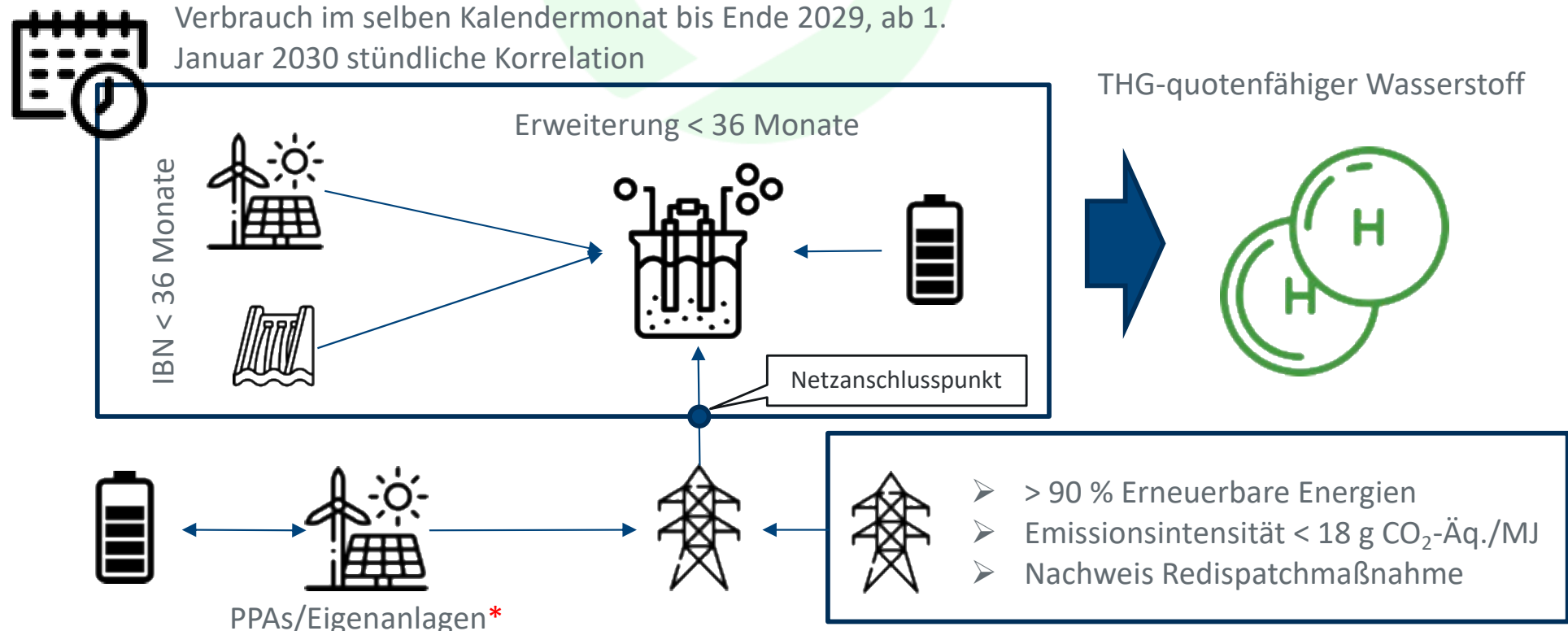
Simulation der Preissensitivität der Elektrolyse ohne Batteriespeicher im Jahr 2021 anhand des selbst Entwickelten „Digitalen Zwillings“ der Anlage



Ab einer gewissen **Auslastung der Wasserstoffproduktion** reicht die Flexibilität des Elektrolyseurs allein nicht mehr aus, um den **gewünschten** aggregierten **Strombezugspreis** halten zu können. Es muss also **mehr Flexibilität** in die Waagschale gelegt werden. Es ist notwendig mehr **Speicher-Technologien** mit der Elektrolyse zu kombinieren. Dies sind natürlich **Wasserstoff-Speicher aber auch Batteriespeicher**.

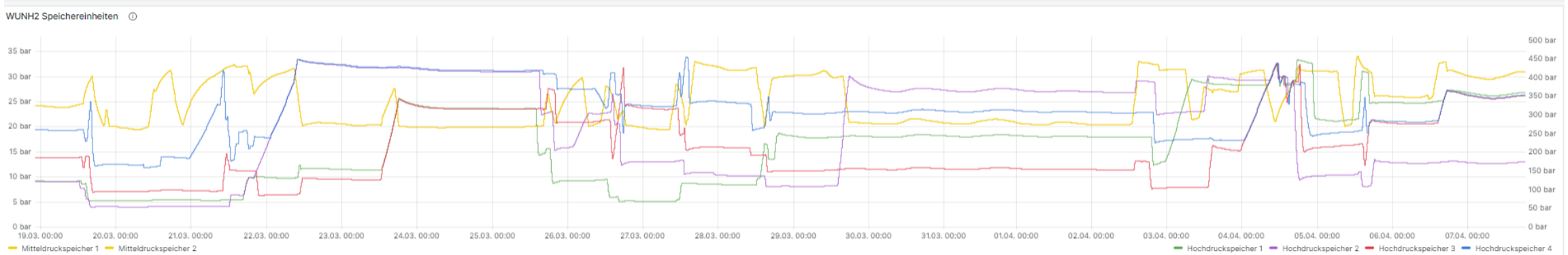
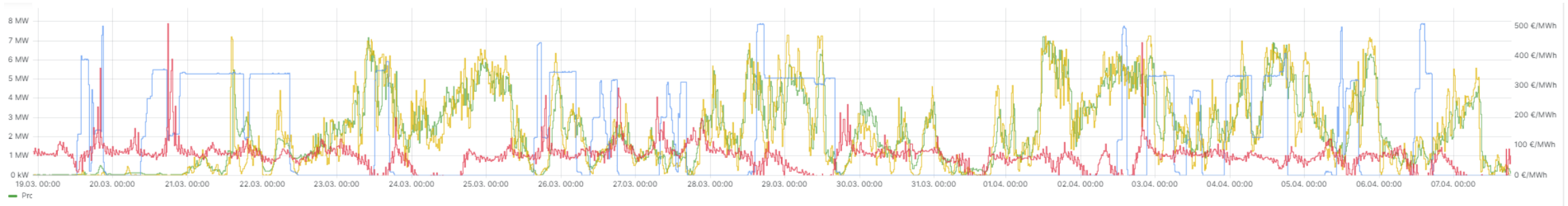
Auch ist ein Batteriespeicher später ab dem 01.01.2030, wenn also die Vorgabe der 37. BimSchV mit der stündlichen Korrelation aktiv geschaltet wird, unabdingbar.

Erneuerbarer Wasserstoff gemäß Neufassung 37. BImSchV

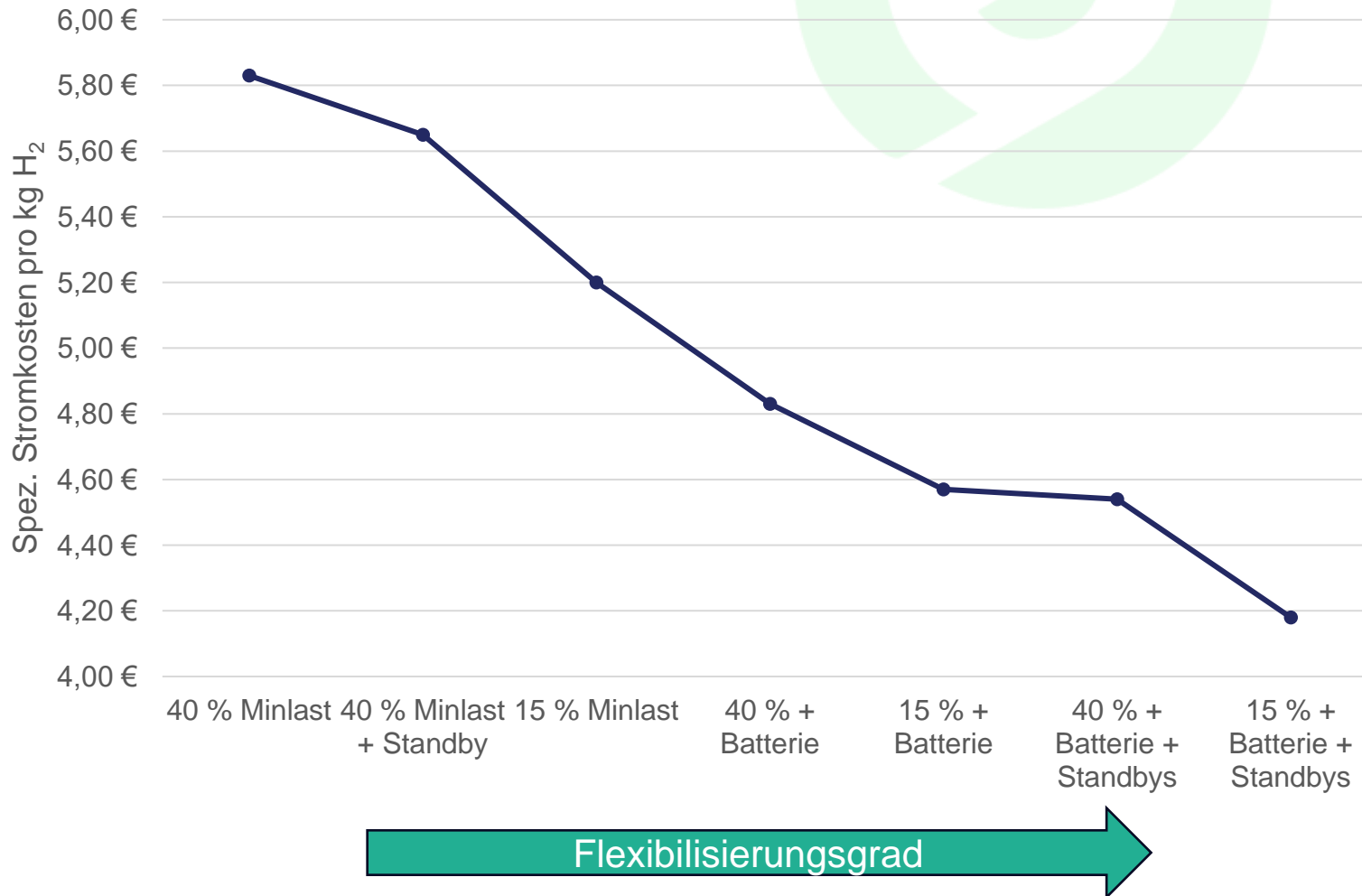


*Zusätzlichkeit: IBN < 36 Monate und niemals geförderte EE-Anlagen für Elektrolyseure ab 01/28 (Übergangsregelung für zuvor in Betrieb genommene Elektrolyseure bis 01/38, u.a. auch ehemals geförderte EE-Anlagen zulässig)

Produktionsverlauf innerhalb einer Wasserstoff-Woche

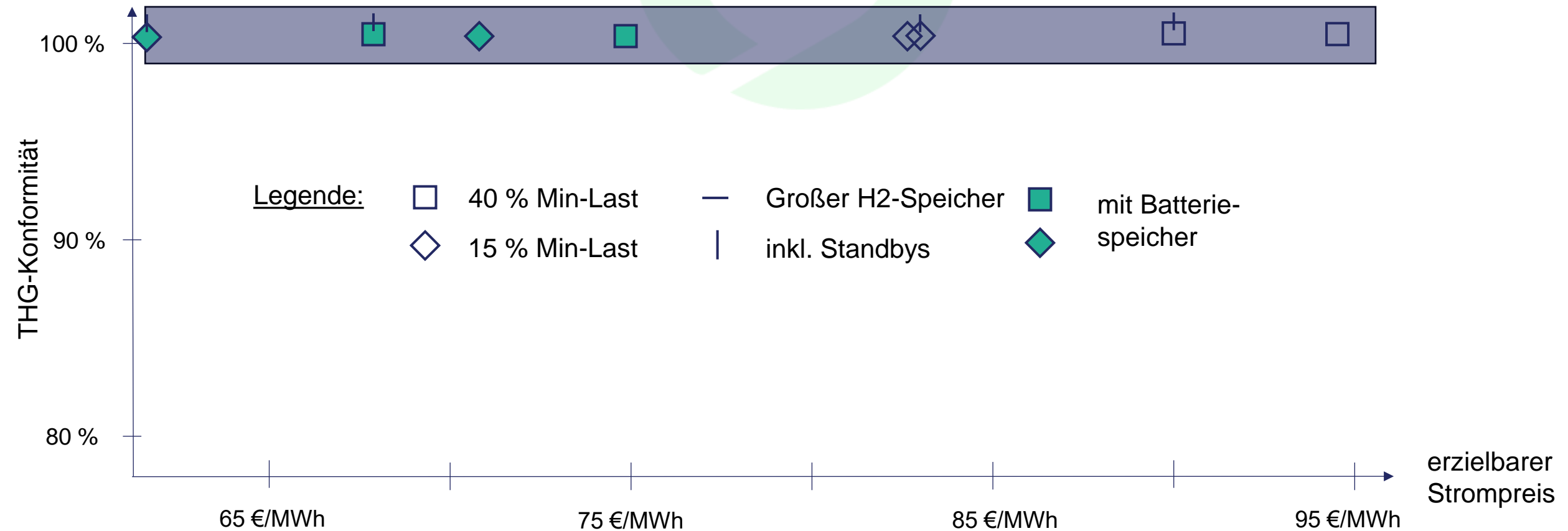


Entwicklung der spezifischen Stromkosten

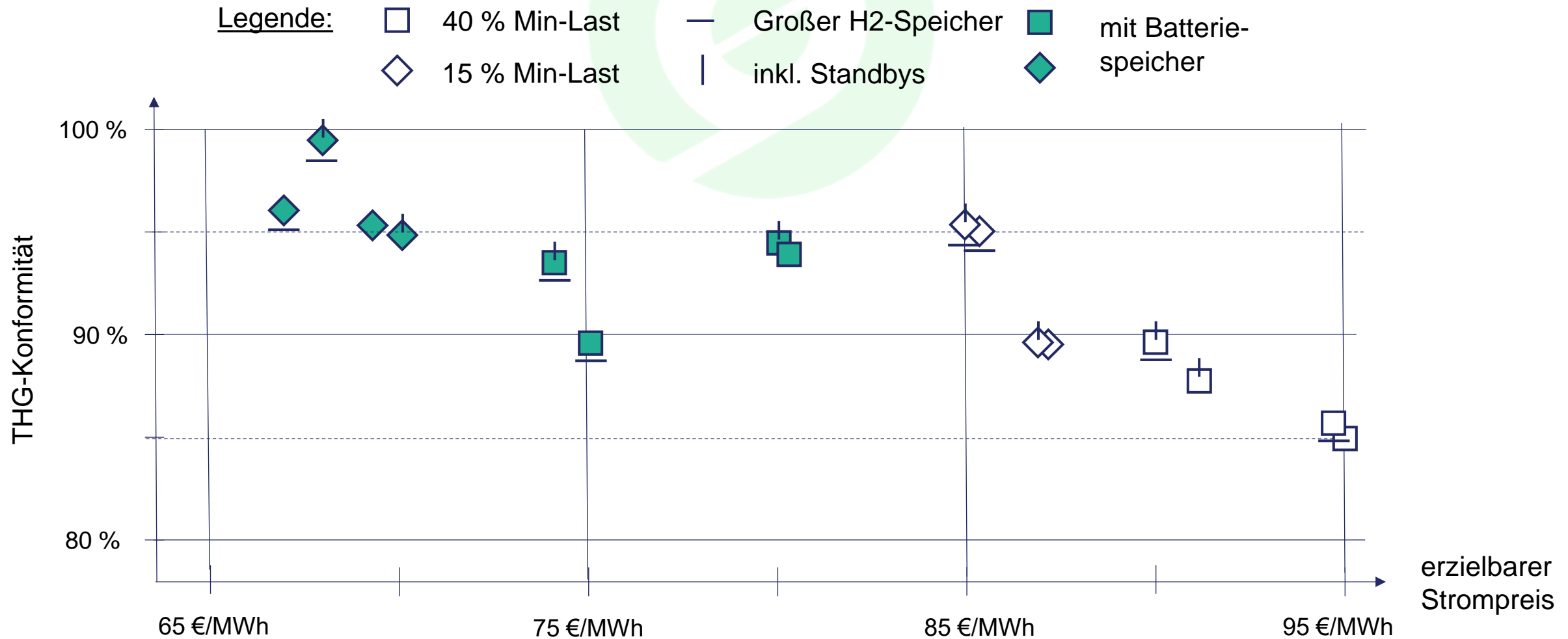


- Je höher der Flexibilisierungsgrad, um so niedriger die spezifischen Stromkosten
- Bei monatlicher Korrelation wird in allen Fällen 100 % THG-konformer Wasserstoff erzeugt

Vergleich der Szenarien bei monatlicher Korrelation



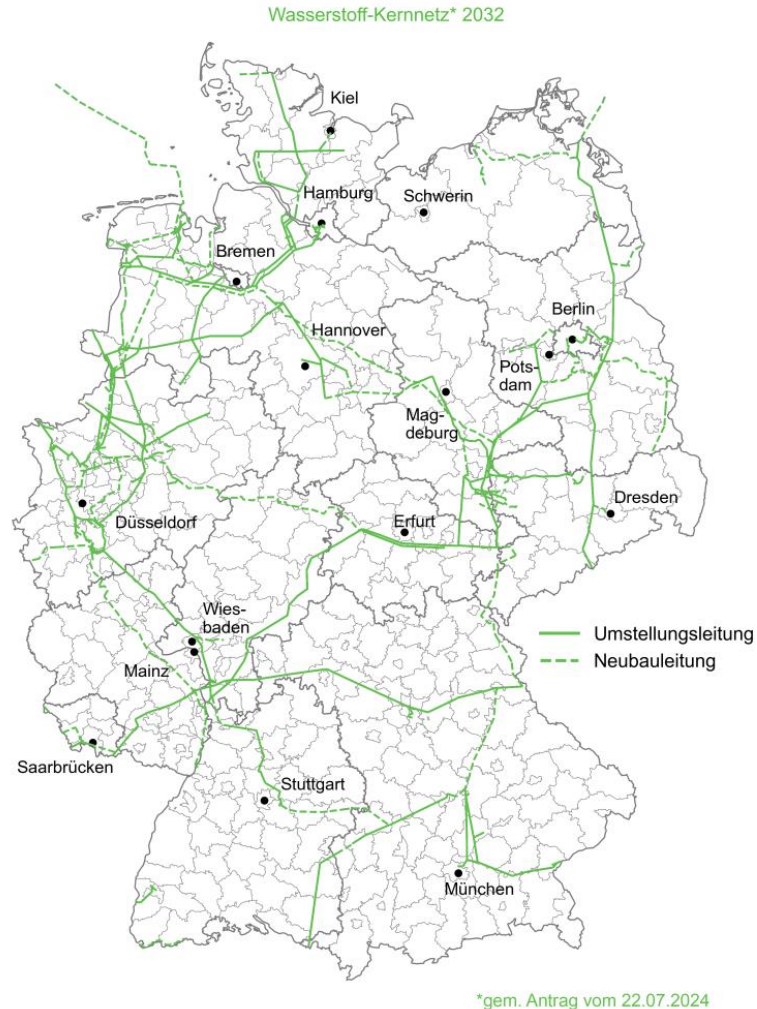
Vergleich der Szenarien bei stündlicher Korrelation



Legende:

- 40 % Min-Last
- ◇ 15 % Min-Last
- 20 t H2-Speicher
- | inkl. Standbys
- mit Batterie-speicher
- ◆ mit Batterie-speicher

Der aktuelle Stand zur Entwicklung des Wasserstoff-Kernnetzes bis 2032



Dies ist der Stand des aktuellen Vorschlages zum Ausbau des ersten Wasserstoff-Kernnetzes in Deutschland.

Im Grundaufbau wird es aus der Umwidmung bereits vorhandener Erdgasleitungen bestehen.

Es wird jedoch mit einigen Neubauleitungen ergänzt werden, die entweder große Stahl- und Chemiestandorte mit aufnehmen, oder bereits vorhandene Elektrolyseure mit einbinden soll.

Fazit – zur Flexiblen Bewirtschaftung von Grünen Wasserstoffelektrolyseanlagen

- Bis 2029 kann die Fahrweise gezielt auf die Optimierung der Erträge auf den Verkauf von Strom der „Pay as Produced“ PPA-Verträgen ausgelegt werden, ohne die THG-Quotenfähigkeit zu verlieren
- Ab 2030 muss gemäß 37. BImSchV die stündliche Korrelation aus Erzeugung der PPA-Anlagen und Wasserstoffproduktion eingehalten werden, um die THG-Quotenfähigkeit nicht zu verlieren
- Diese Anforderung steigert signifikant den Bedarf an zusätzlicher Flexibilität aus Batterie- und Wasserstoffspeichern
- Die inländische Wasserstoffproduktion wird eher für lokale Bedarfe Anwendung finden, die nicht an das Wasserstoff-Kernnetz angeschlossen sein werden
- Die inländischen Wasserstoffproduktionen, die an das Wasserstoff-Kernnetz angeschlossen sein werden, werden in dem sich etablierenden Wasserstoff-Markt eine Stellung als Spitzenlastanlagen sichern können.



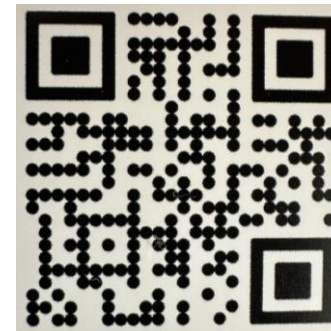
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ich stehe gern für Fragen zur Verfügung.



Detlef Siebert
Geschäftsführer, CEO

Mobil: +49(0)173/62 180 80
detlef.siebert@setrade.de



Hinweis zur Vertraulichkeit: Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind für die Person, an die es gerichtet ist, vertraulich und sollten nicht an andere Personen weitergegeben werden. Es darf weder ganz noch teilweise vervielfältigt werden, noch dürfen die darin enthaltenen Informationen ohne die vorherige Zustimmung der Geschäftsführer der SEtrade GmbH ("die Gesellschaft") weitergegeben werden. Ein Empfänger darf ohne vorherige Zustimmung der Geschäftsführung der Gesellschaft weder direkt noch indirekt (über einen Vertreter oder auf andere Weise) die Teilnahme einer anderen Institution oder Person beantragen. Der Inhalt dieses Dokuments wurde nicht von unabhängiger Seite überprüft und erhebt nicht den Anspruch, umfassend zu sein oder alle Informationen zu enthalten, die ein potenzieller Anleger benötigen könnte. Es werden keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Zusicherungen, Garantien oder Verpflichtungen abgegeben, und das Unternehmen oder seine Direktoren, Mitarbeiter oder Berater übernehmen keine Verantwortung oder Haftung in Bezug auf die Richtigkeit oder Vollständigkeit dieses Dokuments oder anderer schriftlicher oder mündlicher Informationen, die im Zusammenhang mit dem Unternehmen bereitgestellt werden. Jede Form der Reproduktion, Verteilung, Vervielfältigung, Offenlegung, Änderung, Verbreitung oder Veröffentlichung dieses Materials ist strengstens untersagt.