

# HY2B

## GRÜNER WASSERSTOFF AUS BAYERN

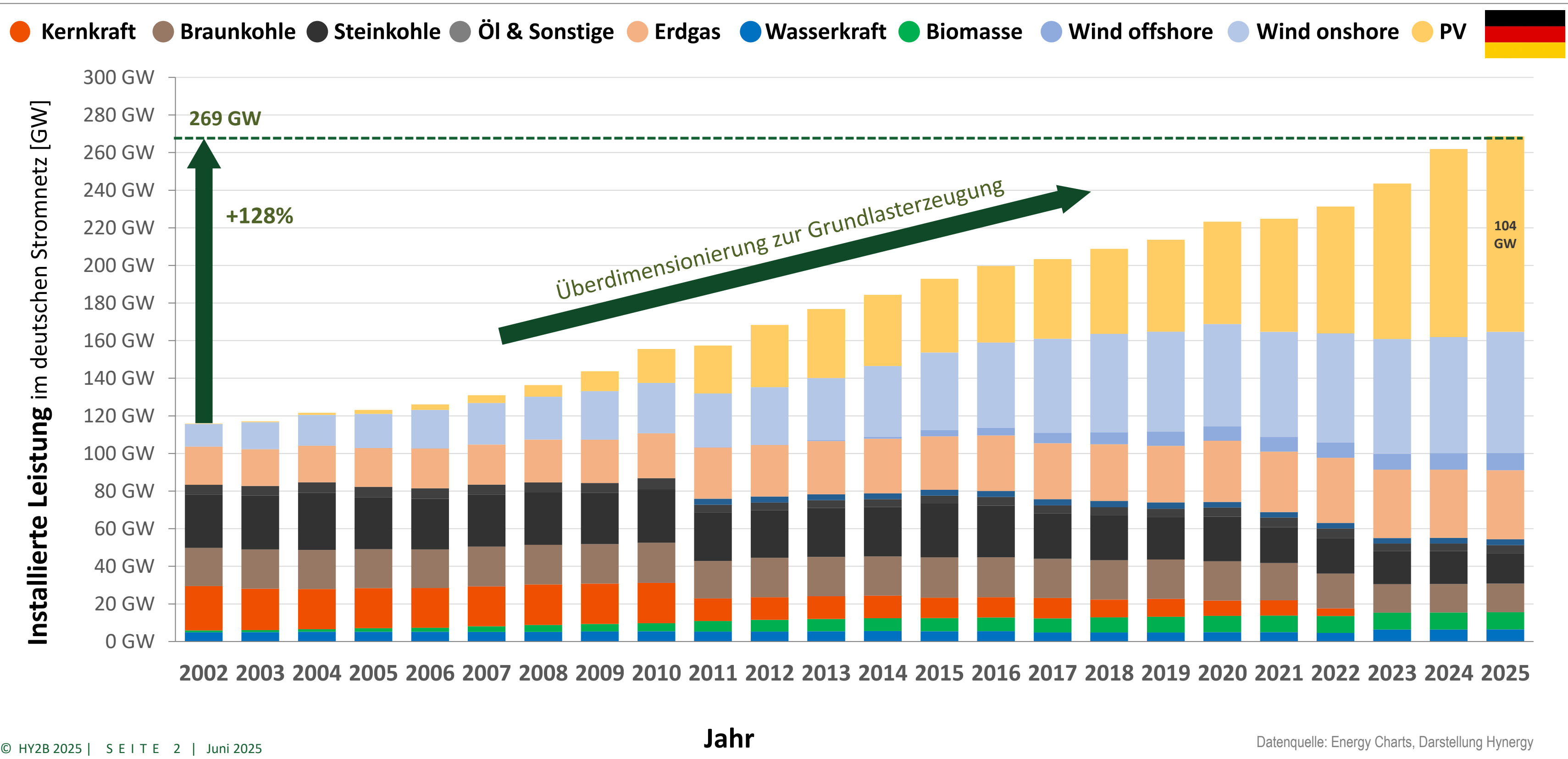


# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## MOTIVATION FÜR REGIONALE NETZDIENLICHE ELEKTROLYSEURE



INSTALLIERTE STROMERZEUGUNGSLEISTUNG STEIGT, UM GRUNDLASTFÄHIGEN STROM PRODUZIEREN ZU KÖNNEN



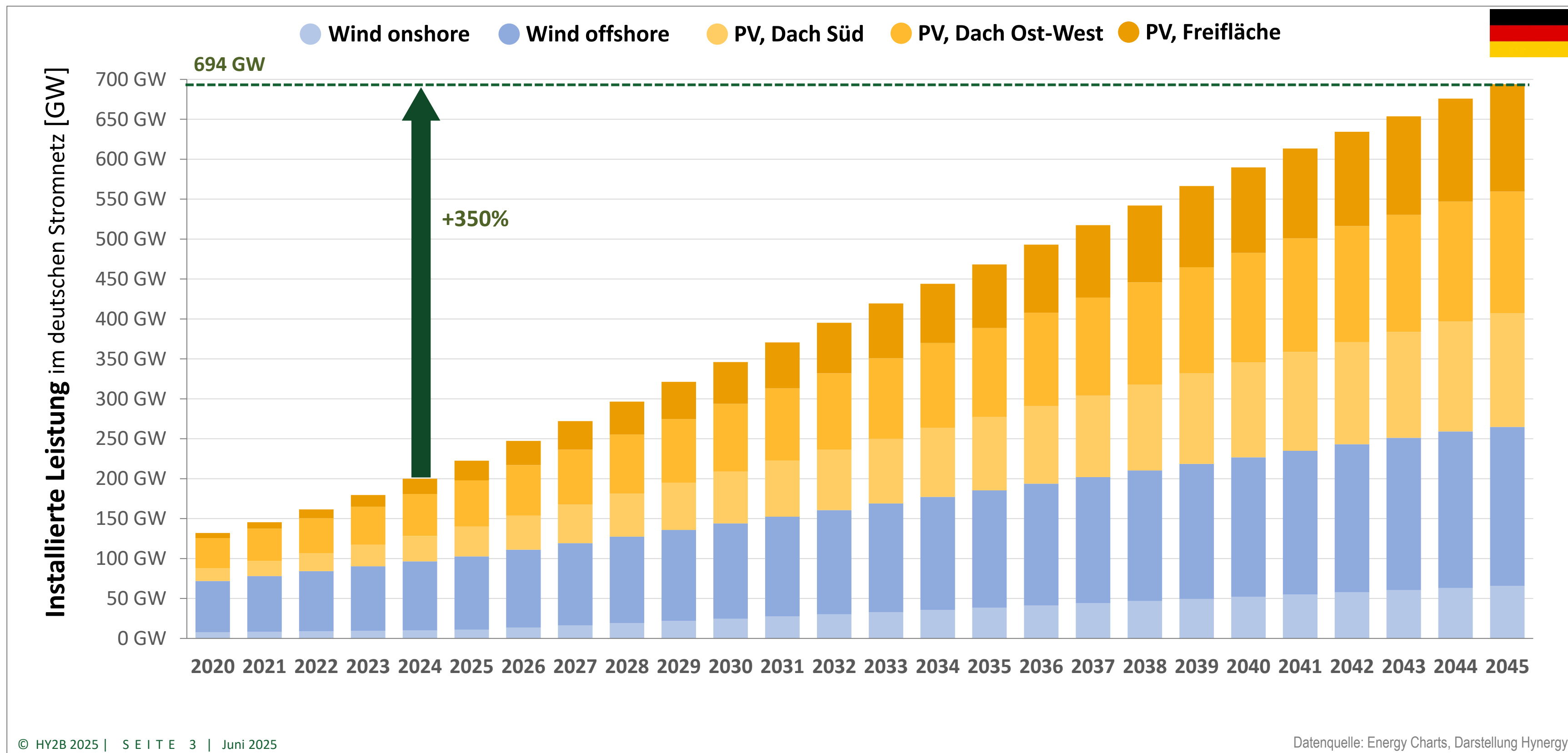


# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## MOTIVATION FÜR REGIONALE NETZDIENLICHE ELEKTROLYSEURE



BIS 2045 STEIGT DIE INSTALLIERTE LEISTUNG IM DEUTSCHEN STROMNETZ AUF ÜBER DAS 10-FACHE DES MITTLEREN BEDARFS



# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## MOTIVATION FÜR REGIONALE NETZDIENLICHE ELEKTROLYSEURE

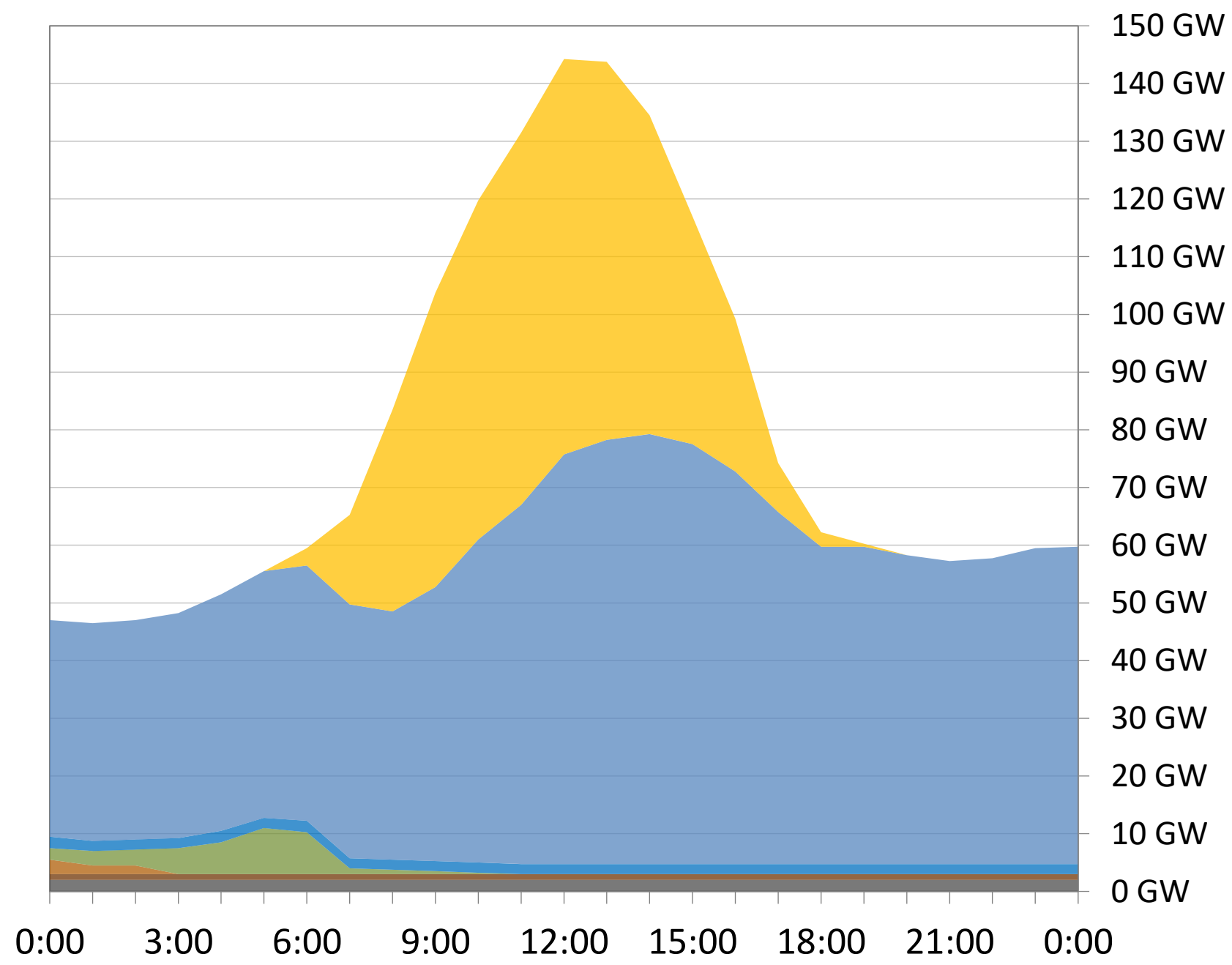
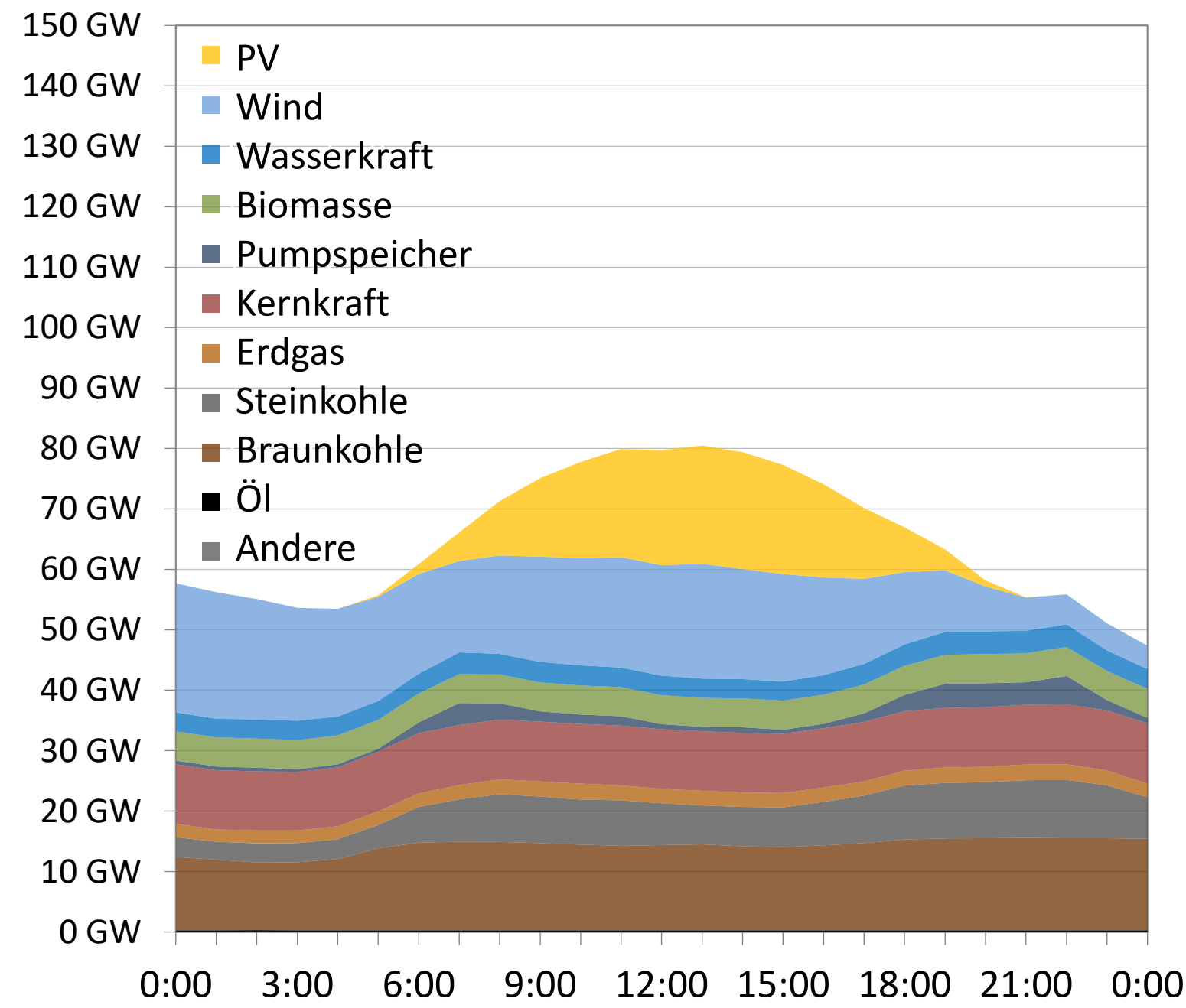


DER ABBAU SOMMERLICHER FLUKTUATIONEN IN DER STROMERZEUGUNG MACHT SIGNIFIKANTE STROMSPEICHERUNG ERFORDERLICH

Stromerzeugung, 03.06.2015



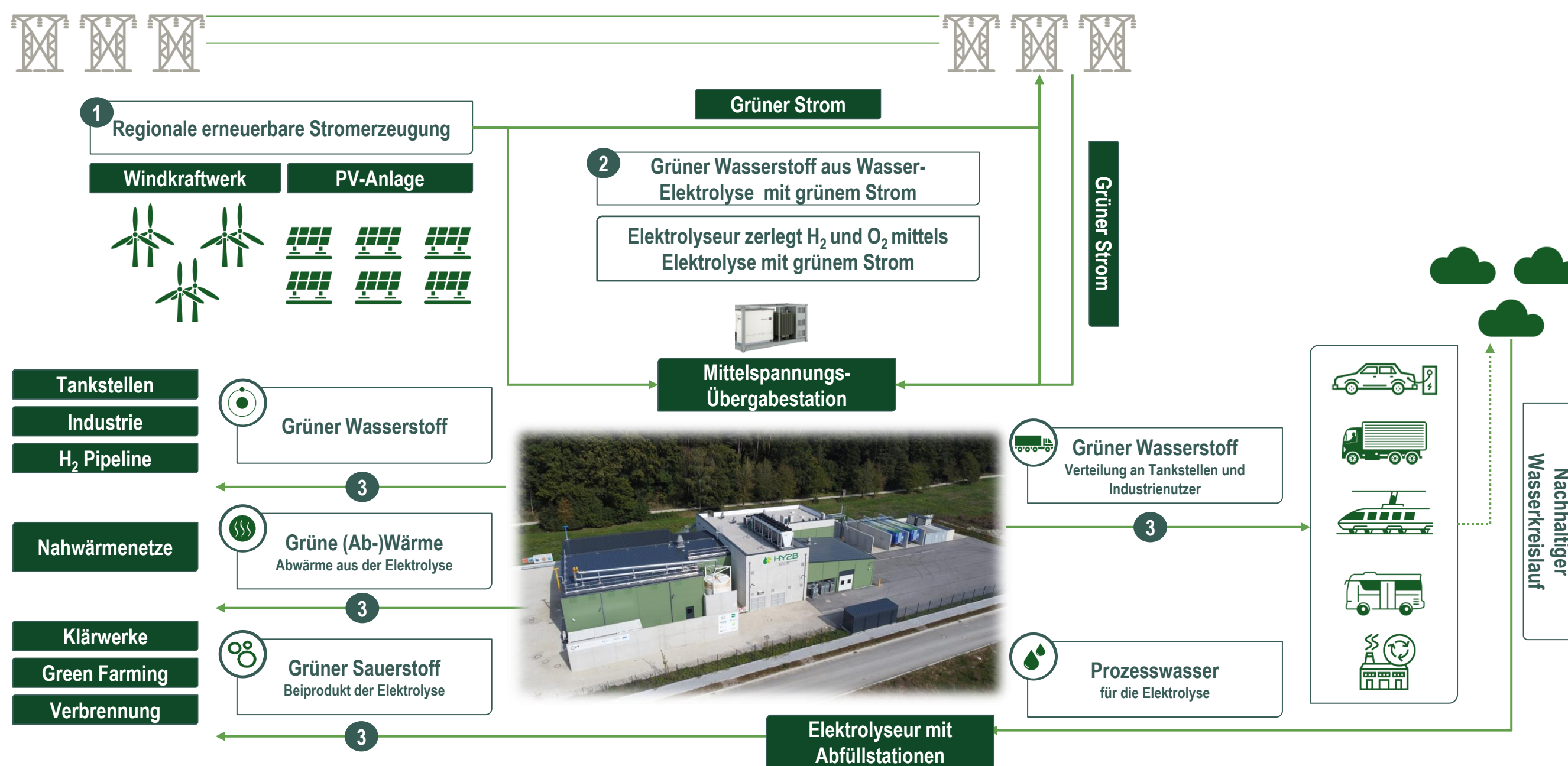
Prognose Stromerzeugung, 03.06.2050



# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## KONZEPT DES NETZDIENLICH BETRIEBENEN REGIONALEN ELEKTROLYSEURS

### WIRTSCHAFTLICHKEIT DURCH NETZDIENLICHEN BETRIEB UND ERWEITERTE LOKALE WERTSCHÖPFUNG



#### 1 Anbindung an PV- und Windkraftanlagen

- Direktanbindung an EE-Erzeugungsanlagen (PV oder Windkraft)
- Gemeinsamer Netzverknüpfungspunkt mit EE-Erzeugungsanlagen (PV oder Windkraft)
- Netzanbindung mittels Elektrolyse-eigener Mittelspannungsübergabestation

#### 2 Netzdienlicher Betrieb

- Netzdienliche Nutzung von Fluktuationen der lokalen PV- und Windstrom-Erzeugung (Peak Shaving)
- Netzdienliche Nutzung von zusätzlichem Grünstrom aus dem Netz bei regionaler Unterdeckung aber Netzüberschuss
- Regelbarkeit im Strommarkt durch Wechsel zwischen Standby Betrieb und Betrieb in weniger als 15 Minuten
- Regelleistungsfähig (präqualifizierbar) für Sekundär- und Minutenregelleistung

#### 3 Lokale Wertschöpfung

- Direkte Anbindung an lokale Wasserstoffnutzer (Tankstelle, Industrie, Wasserstoffpipeline)
- Nutzung des Beiprodukts grüner Sauerstoff in innovativen Anwendungsfällen
- Einspeisung überschüssiger Wärme in ein Nahwärmenetz
- Bilanzkreis zur Stromhandelsoptimierung und Vermarktung der Regelleistung

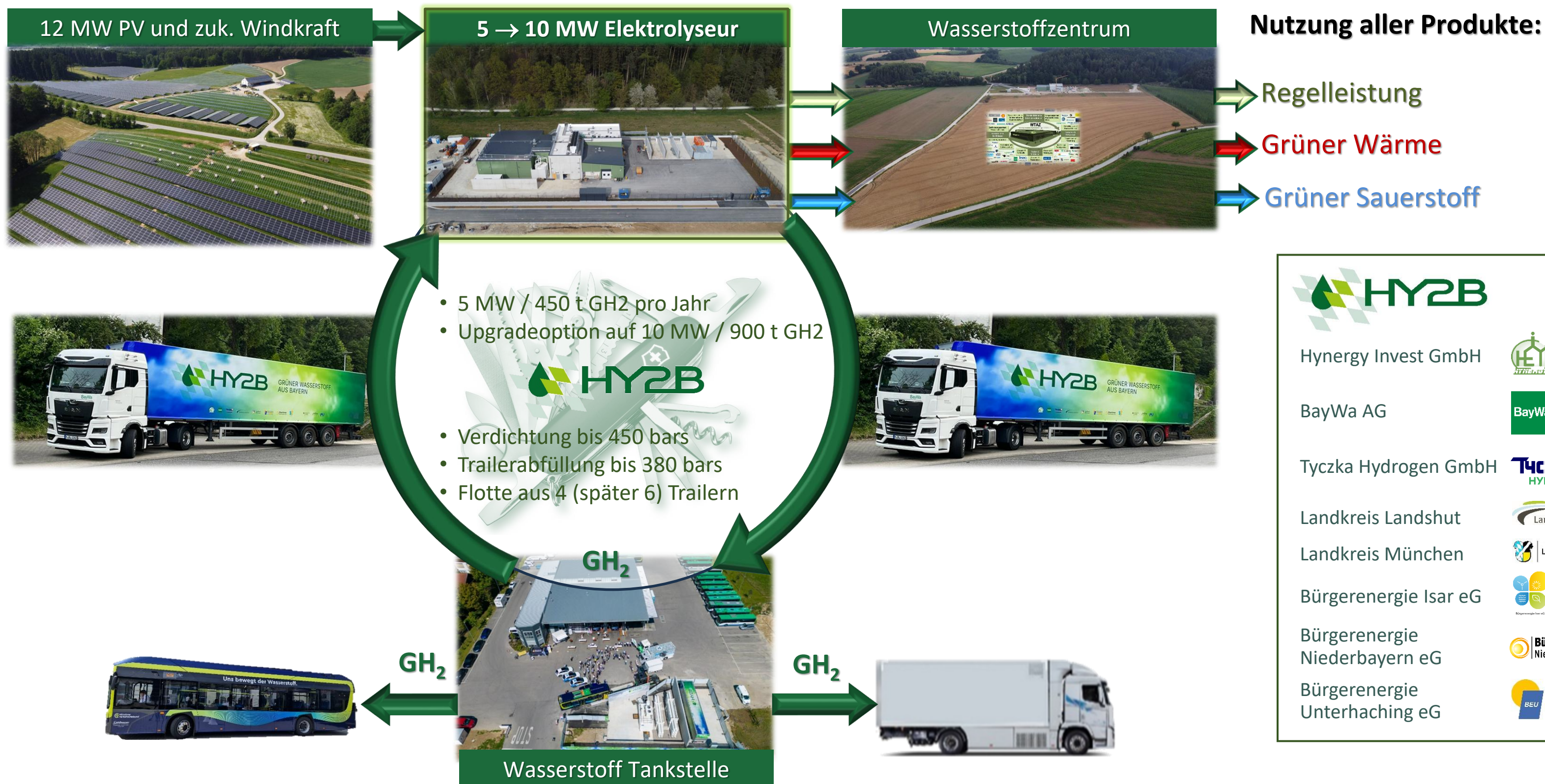


# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## MODELLREGION HYBAYERN UND HY2B WASSERSTOFF GMBH



HYPERFORMER REFERENZPROJEKT "GRÜNE WASSERSTOFFMODELLREGION" HYBAYERN DER „PRIVATE–PUBLIC PARTNERSHIP“ HY2B





# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN



HYBAYERN ELEKTROLYSEUR DER HY2B WASSERSTOFF IN NACHBARSCHAFT ZUM ZUKÜNFTIGEN WASSERSTOFFZENTRUM WTAZ IN PFEFFENHAUSEN (ITZ SÜD)

GRÜNE WASSERSTOFF ERZEUGUNGSANLAGE DER HY2B WASSERSTOFF GMBH IN PFEFFENHAUSEN MIT DIREKTANSCHLUSS ZUM WTAZ

Hy2B Elektrolyseur

Hy2B Wasserstoff GmbH



WTAZ

WTAZ

Wasserstoff Technologie-Anwenderzentrum -  
Test-, Prüf-, Trainings- und Zertifizierungszentrum  
ca. 70.000 m<sup>2</sup> nutzbare Fläche für das WTAZ

Wasserstoff Gewerbepark  
Markt Peffenhausen

WTAZ

WTAZ

Gewerbepark / Energiestation  
Markt Peffenhausen



# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## HYBAYERN ELEKTROLYSEUR DER HY2B WASSERSTOFF PFEFFENHAUSEN



### GRÜNE WASSERSTOFF ERZEUGUNGSANLAGE DER HY2B WASSERSTOFF GMBH IN PFEFFENHAUSEN



**5 Megawatt Elektrolyseur mit Abfüllstationen**  
440 - 600 Tonnen grüner Wasserstoff pro Jahr  
(Ausbauoption auf 10 Megawatt / 900 – 1.200 Tonnen grüner Wasserstoff pro Jahr ab 2026)



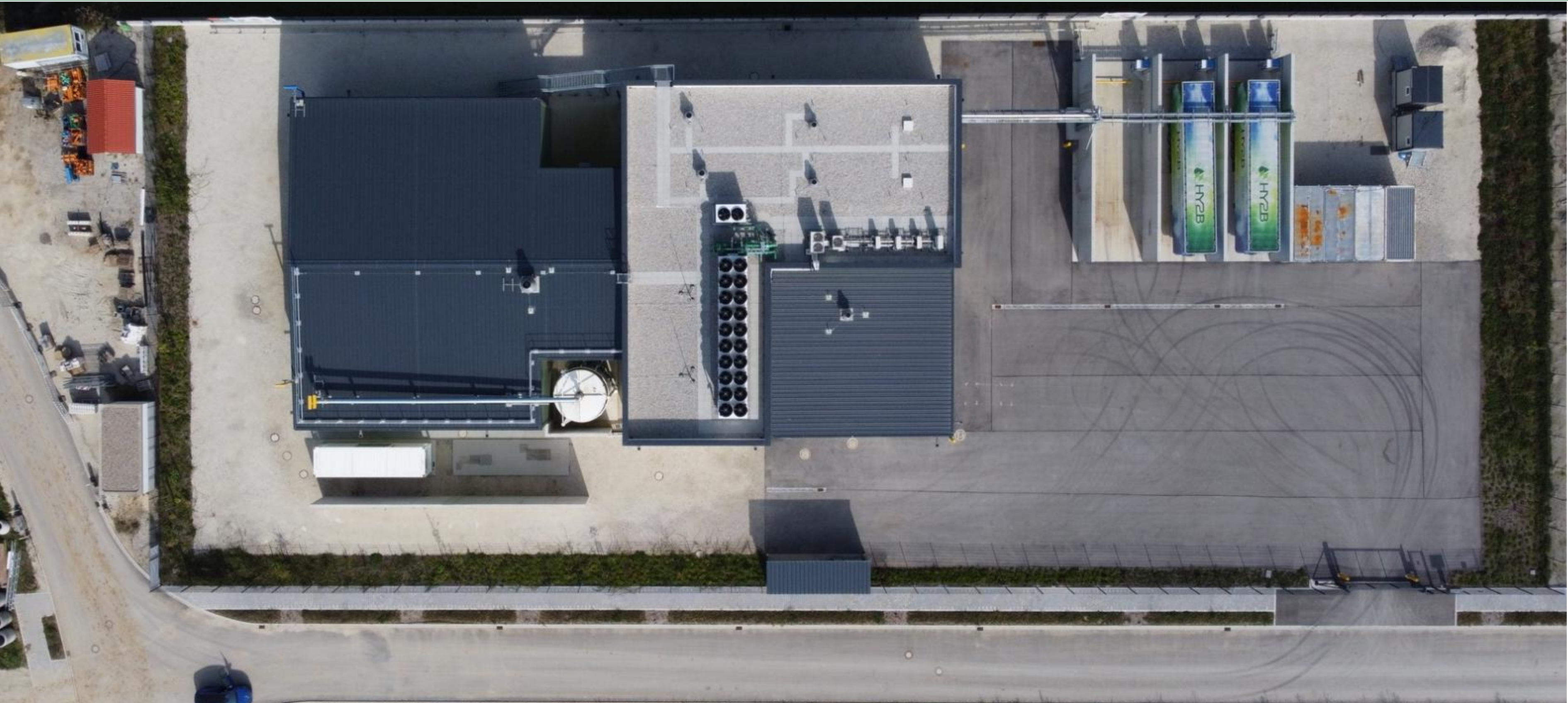


# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## HYBAYERN ELEKTROLYSEUR DER HY2B WASSERSTOFF PFEFFENHAUSEN



## GRÜNE WASSERSTOFF ERZEUGUNGSANLAGE DER HY2B WASSERSTOFF GMBH IN PFEFFENHAUSEN





# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## HYBAYERN ELEKTROLYSEUR DER HY2B WASSERSTOFF PFEFFENHAUSEN



ALKALISCH-ATMOSPHERISCHER ELEKTROLYSEUR





# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## ELEKTROLYSEUR



ATMOSPÄRISCH-ALKALISCHER ELEKTROLYSEUR DER FA. NEL (2X 2,5 MW STACKS MIT 464 ZELLEN, 970 NM<sup>3</sup>/H)





# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## NIEDERDRUCKVERDICHTER

6-STUFIGE KOLBENVERDICHTER (1 BARA -> 190 BAR)





# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## HOCHDRUCKVERDICHTER

Membranverdichter (190 bar -> 400 bar)





# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## ABFÜLLSTATIONEN



Membranverdichter (190 bar -> 400 bar)





# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

TRAILER-VERTEILFLOTTE MIT HOHER KAPAZITÄT (1.25 TONNEN GH2 PRO TRAILER = 41.667 KWH)



TRAILER MIT 1.250 KG SPEICKERKAPAZITÄT BEI 380 BAR





# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## WASSERSTOFFTANKSTELLE MIT TRAILERWECHSELSTATION



ERSTE ÖFFENTLICHE BUS- UND LKW- WASSERSTOFFTANKSTELLE IN SÜDBAYERN (AUSLEGUNG FÜR 25 FAHRZEUGE / 750 KG/TAG)



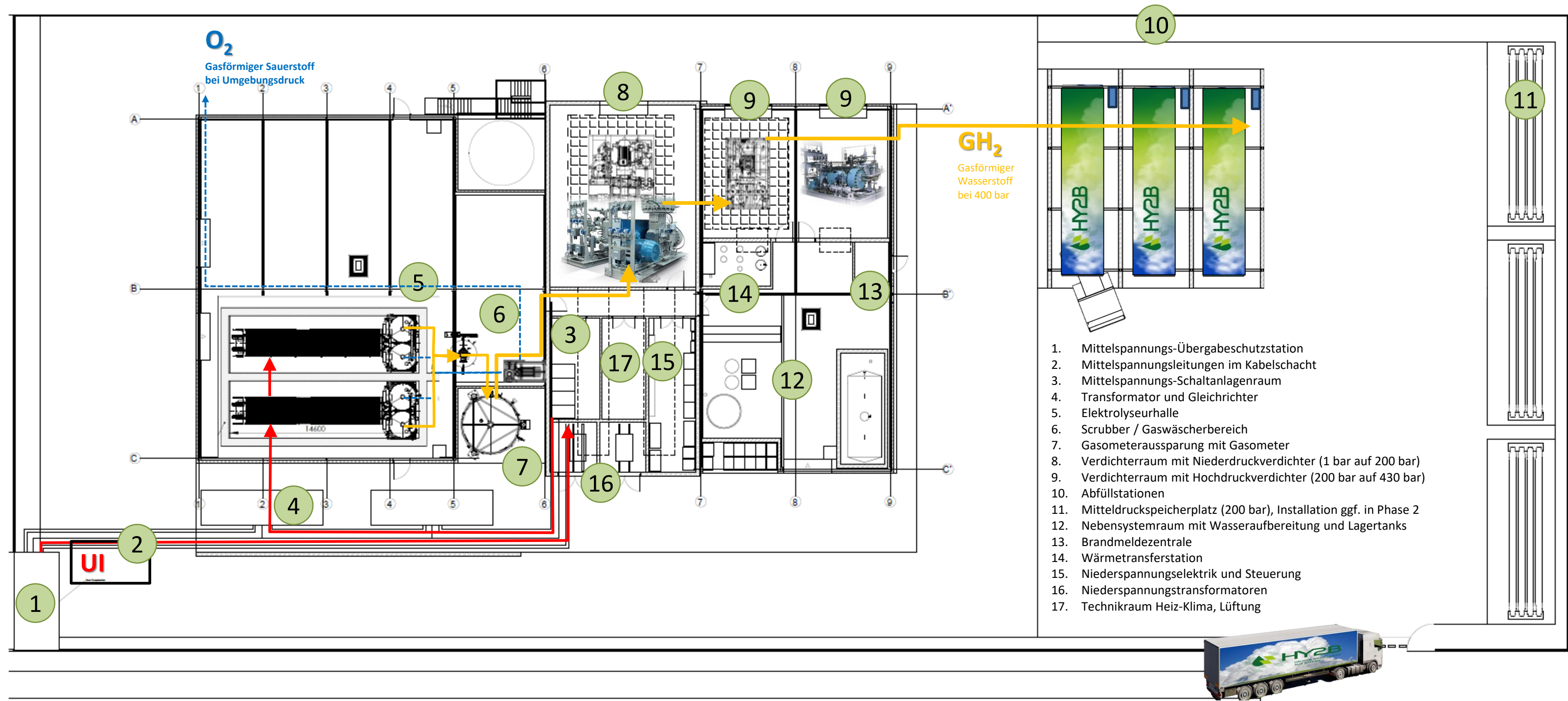


# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## AUFBAU DES HY2B WASSERSTOFF ELEKTROLYSEURS



### AUFBAU DES „HYBAYERN“ ELEKTROLYSEURS DER HY2B WASSERSTOFF IN PFEFFENHAUSEN

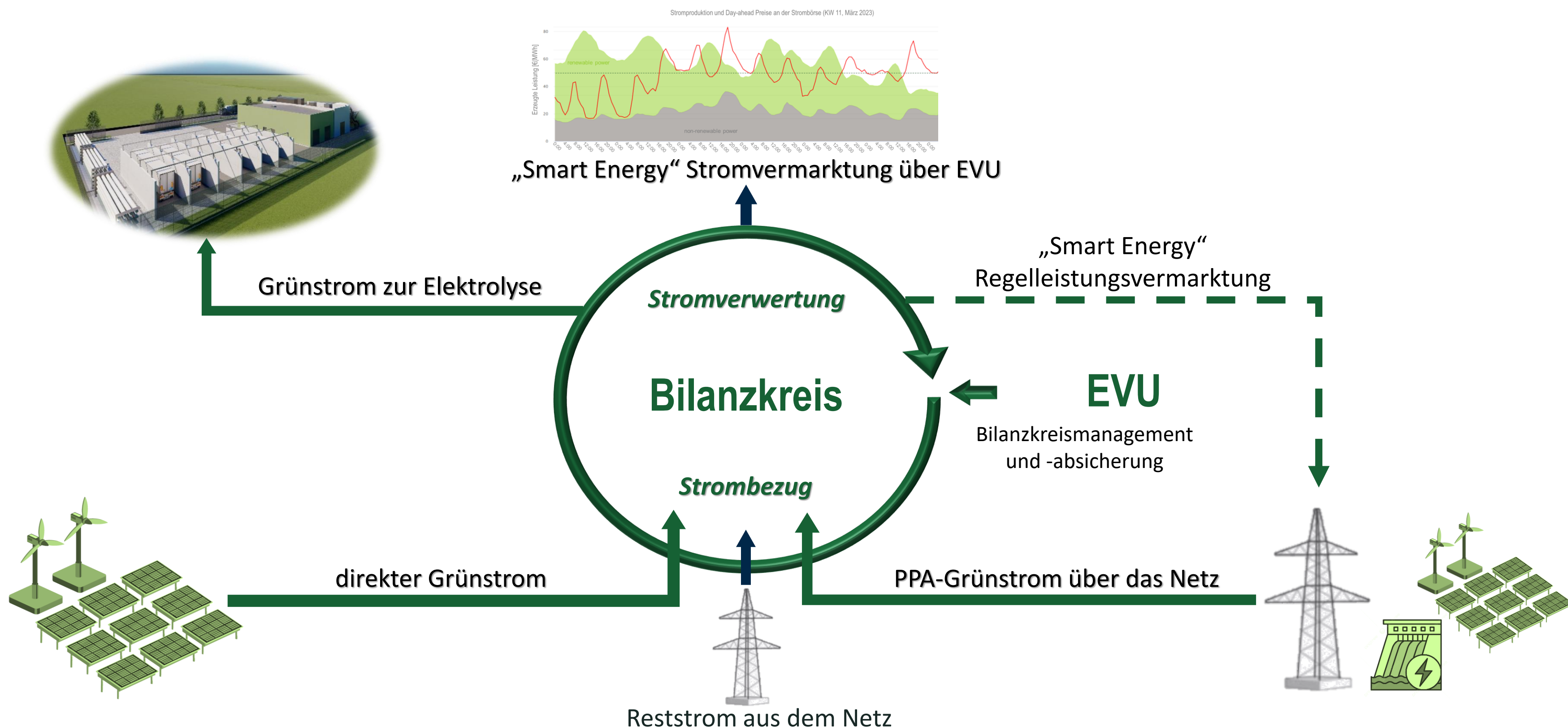




# NETZDIENLICHE ELEKTROLYSE IN HYBAYERN

## STROMBEZUG UND BILANZKREIS

### STROMBEZUGSKONZEPT MIT EIGENEM BILANZKREIS FÜR DIE HY2B





### ZUSAMMENFASSUNG – LESSONS LEARNED

#### **Anlagentechnik:**

1. Robuste bewährte Anlagentechnik ist Garant für eine stabil arbeitende Elektrolyse- mit Verdichter- und Befüllanlage.
2. Die atmosphärische drucklose Elektrolyse ist robust, eigensicher und wartungsarm.
3. Verdichter und Trailer haben höheren Wartungsbedarf.

#### **Anlagendesign:**

1. Eigensicheres Anlagendesign mit Monitoring- und Alarmierungssystem und cybersicherer Fremdsteuerung ermöglicht unbemannten Betrieb.
2. Ein netzdienlicher Anlagenbetrieb ist durch den Strommarkt und Regelleistungsmarkt getrieben und verlangt moderate Dynamik, aber flexible Standby- und Warmstartfähigkeit.

#### **Anlagensicherheit:**

1. Atmosphärische Elektrolyse garantiert Druckgeräte-freien sicheren Betrieb.
2. Fail-safe ausgelegte Stickstoffflutung garantiert Sicherheit bei kritischen Störungen.
3. Leckagemonitoring an den Trailerabfüllstationen und sichere Trennung der Abfüllstationen gibt Sicherheit, wo besonders erforderlich.

#### **Wirtschaftlichkeit:**

1. Eine strommarkt-optimierte Betriebsweise und Direktanschluss an EE-Erzeugungsanlagen eröffnet längerfristige netzdienliche Wirtschaftlichkeit
2. Die Nutzung der Elektrolyse als regelbare und netzdienliche Last bietet eine Möglichkeit zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.
3. Durch Nachnutzung der Beiprodukte Abwärme und Sauerstoff lässt sich die Wirtschaftlichkeit dezentraler Elektrolyseure verbessern.





# HY2B

GRÜNER WASSERSTOFF  
AUS BAYERN