

Unabhängige CO₂ neutrale Energieversorgung am Standort
**Die Potentiale von Unternehmen
für die Energiewende**



Max Bögl Gruppe

- 85 Jahre erfolgreiche Firmengeschichte
- Familiengeführt seit 3 Generationen
- über 6.500 hoch qualifizierte Mitarbeiter
- 35 Standorte weltweit

Leistungsspektrum



Transport System Bögl



Modulbau



Erneuerbare Energien



Hochbau



Infrastruktur



BIM / LEAN / StP



Interner Stahlbau



Eigene Fertigteilwerke



Eigene Roh- und Baustoffe

Elektrotechnik Wind



Josef Bayer

Leiter Research & Development
Energy Systems

Vorsitzender VDE/DKE Arbeitskreis
Planung zellularer Energiesysteme

Stellv. Obmann des DKE AK 261.0.3
Microgrids

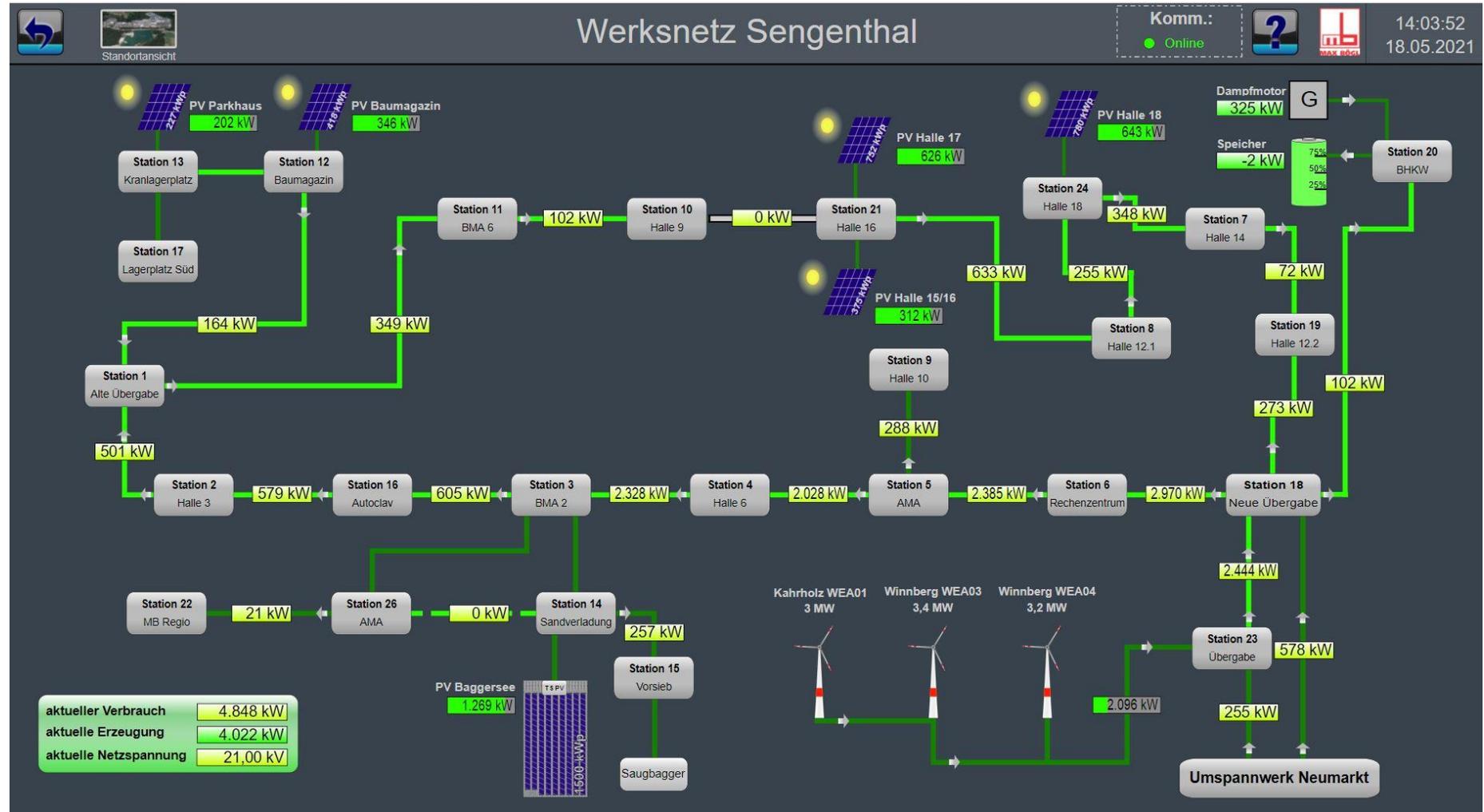
Berater für regenerative
Versorgungskonzepte



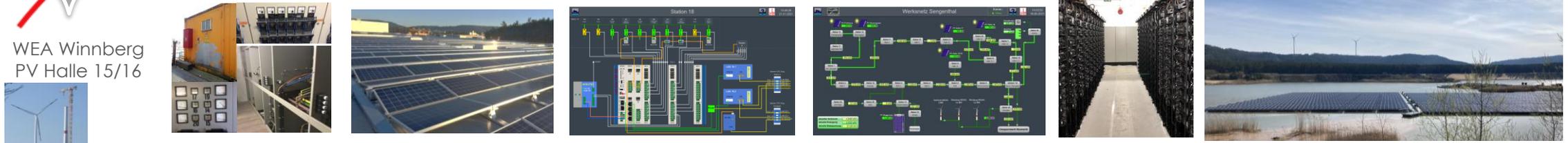
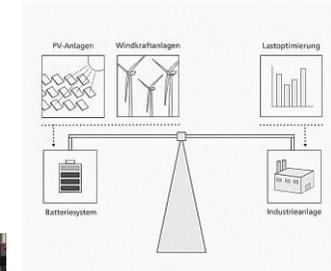
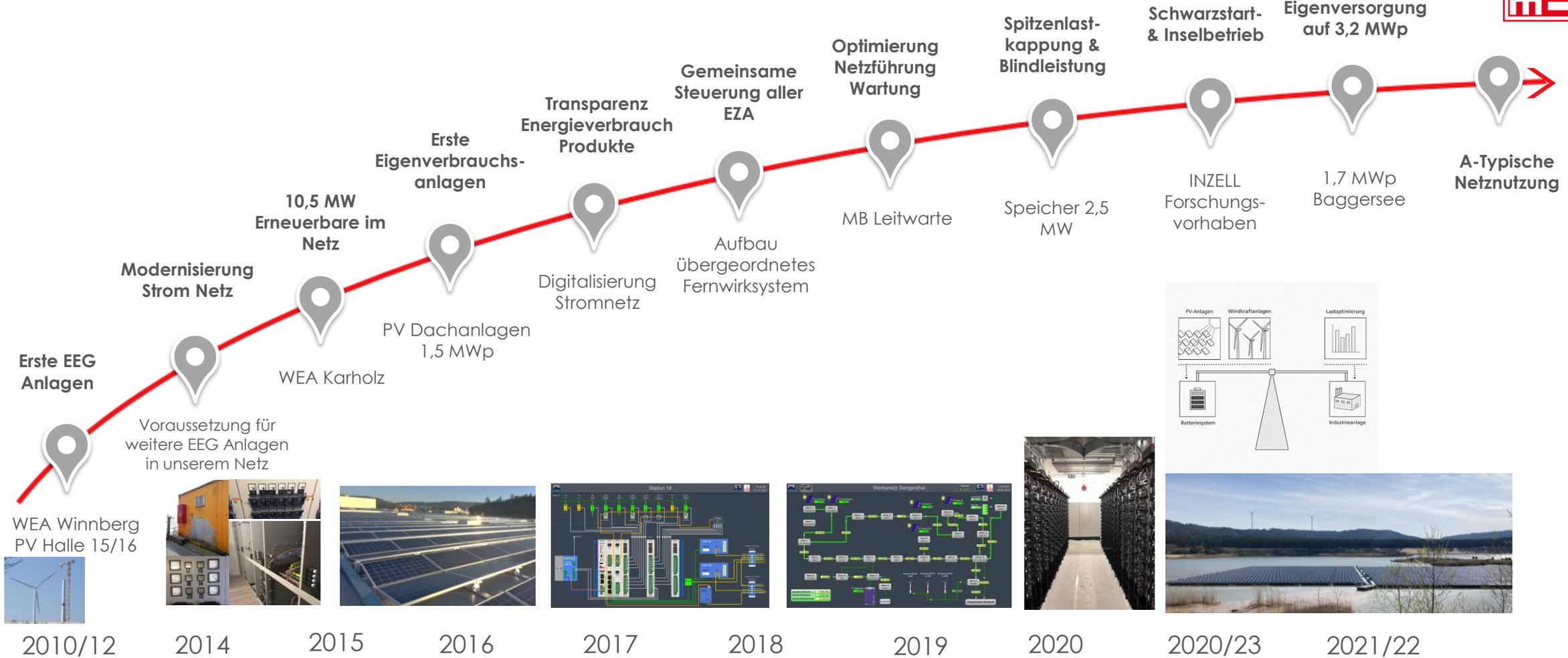
Industrienetz Max Bögl Erzeugungsanlagen

- Erzeugungsspitzen ca. 11MW
- 9,6 MW Wind
- 4 MW PV
- 0,4 MW Dampfmotor
- 2,5 MW Speicher

➤ Jahreserzeugung ca.29 GWh



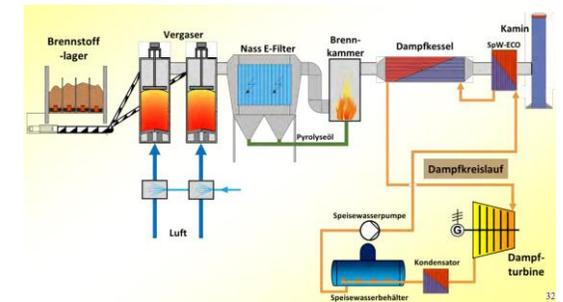
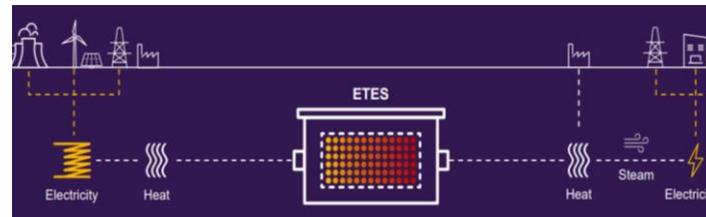
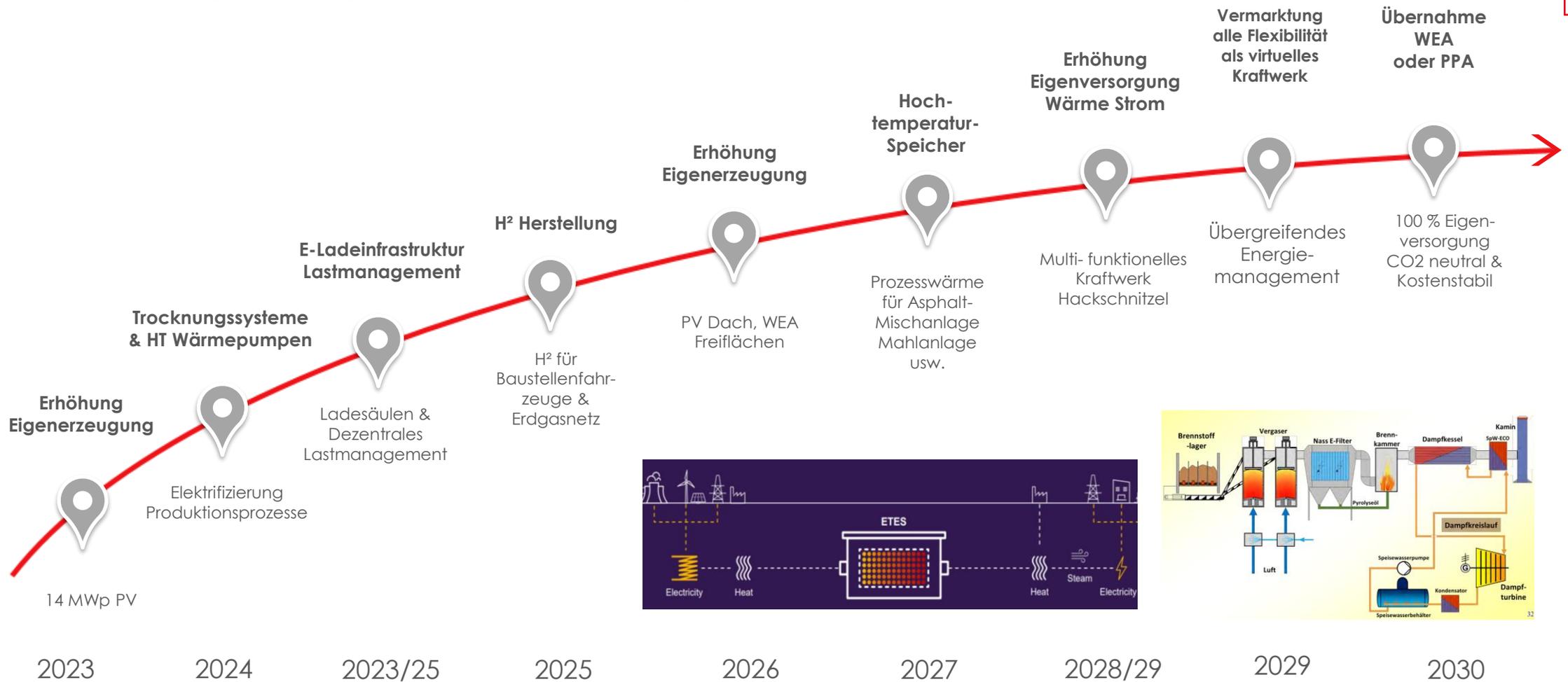
Entwicklung Energiezelle Max Bögl die letzten 10 Jahre



2010/12 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2020/23 2021/22



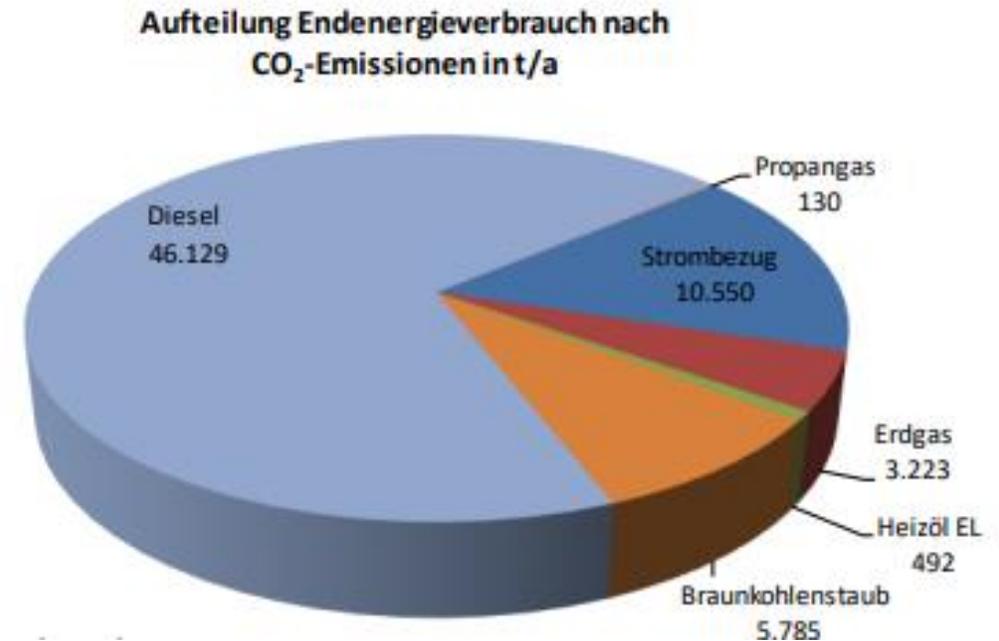
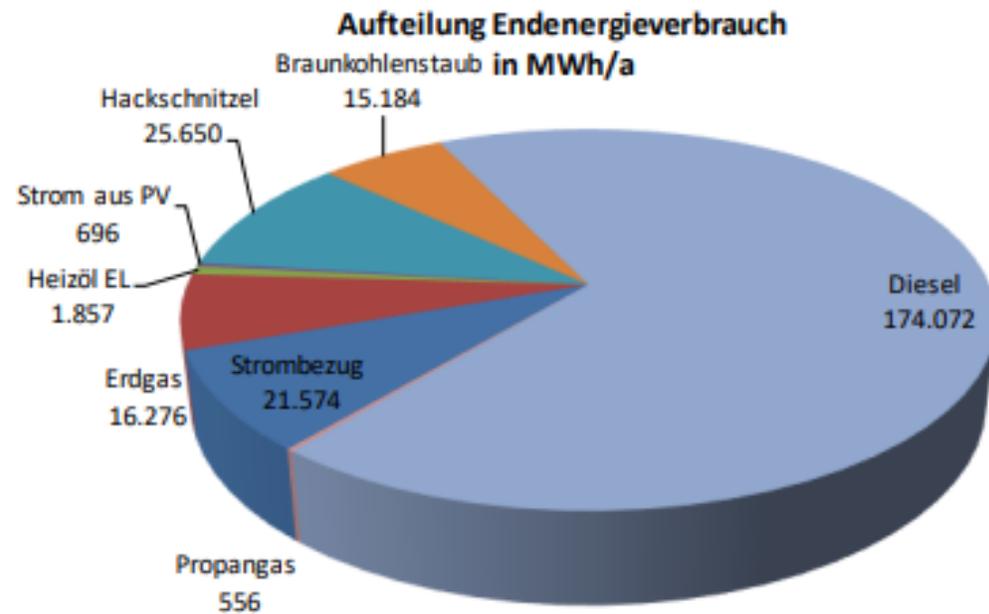
Entwicklung Energiezelle Max Bögl die nächsten 10 Jahre



Energiebilanz aus 2019 Standort Sengenthal

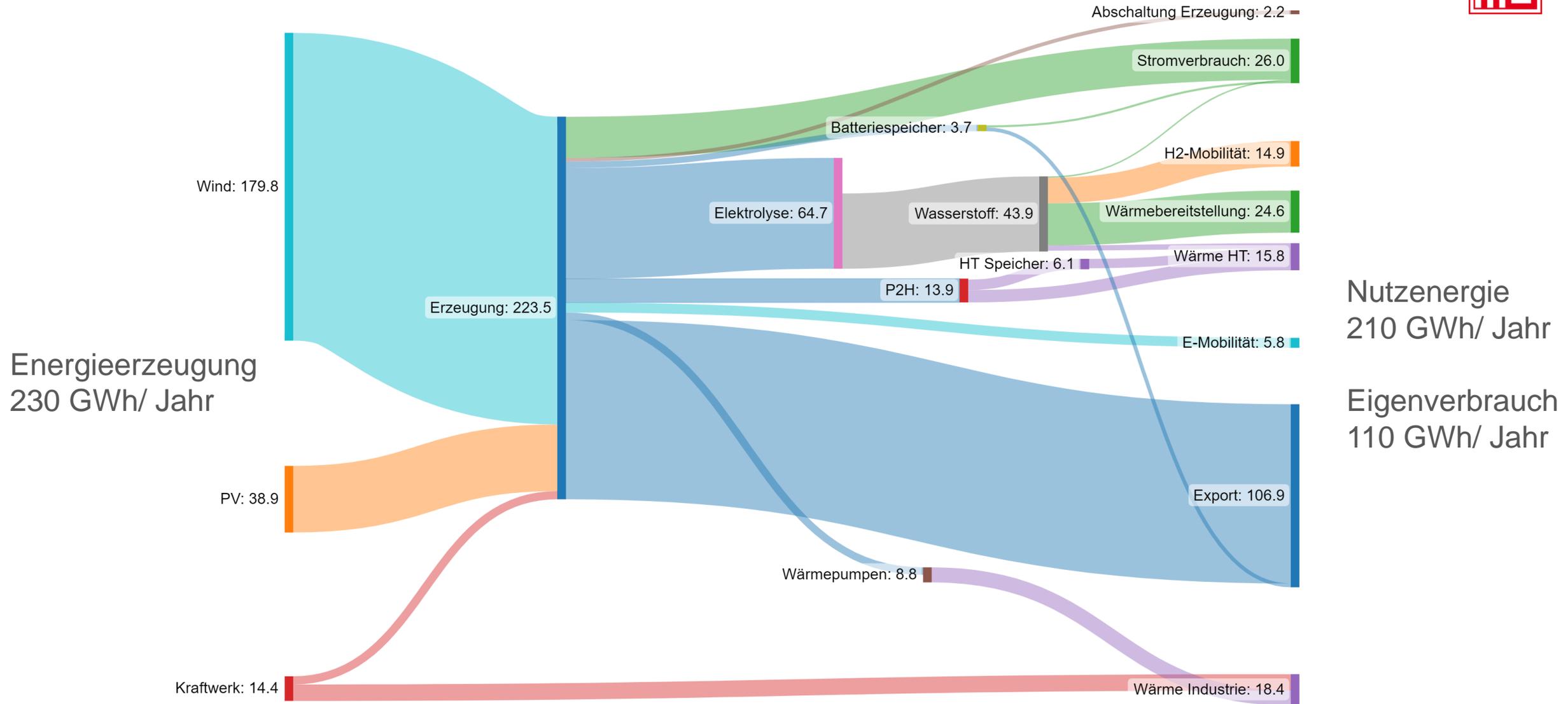


Die eingesetzte Gesamtenergie betrug 2019 etwa 255.866 MWh, ohne Diesel verbleiben 81.794 MWh





Energieflüsse bis 2030 bei 100% Eigenversorgung

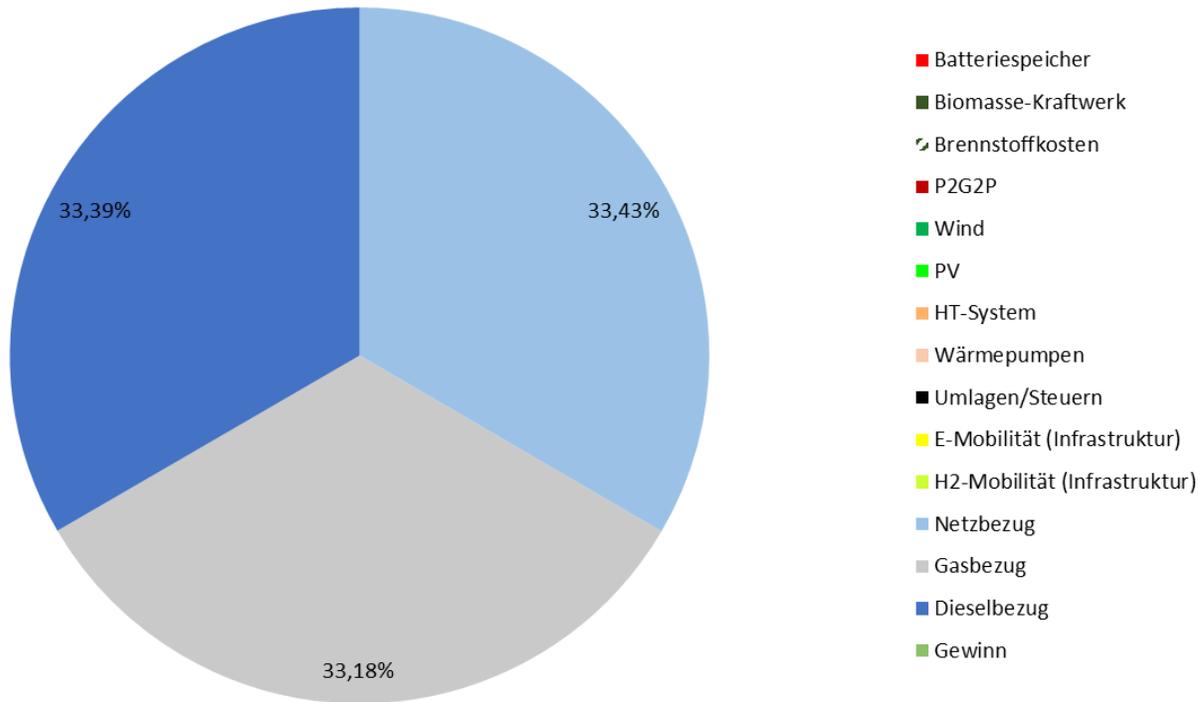


100% Eigenversorgung CO2 neutral & wirtschaftlich

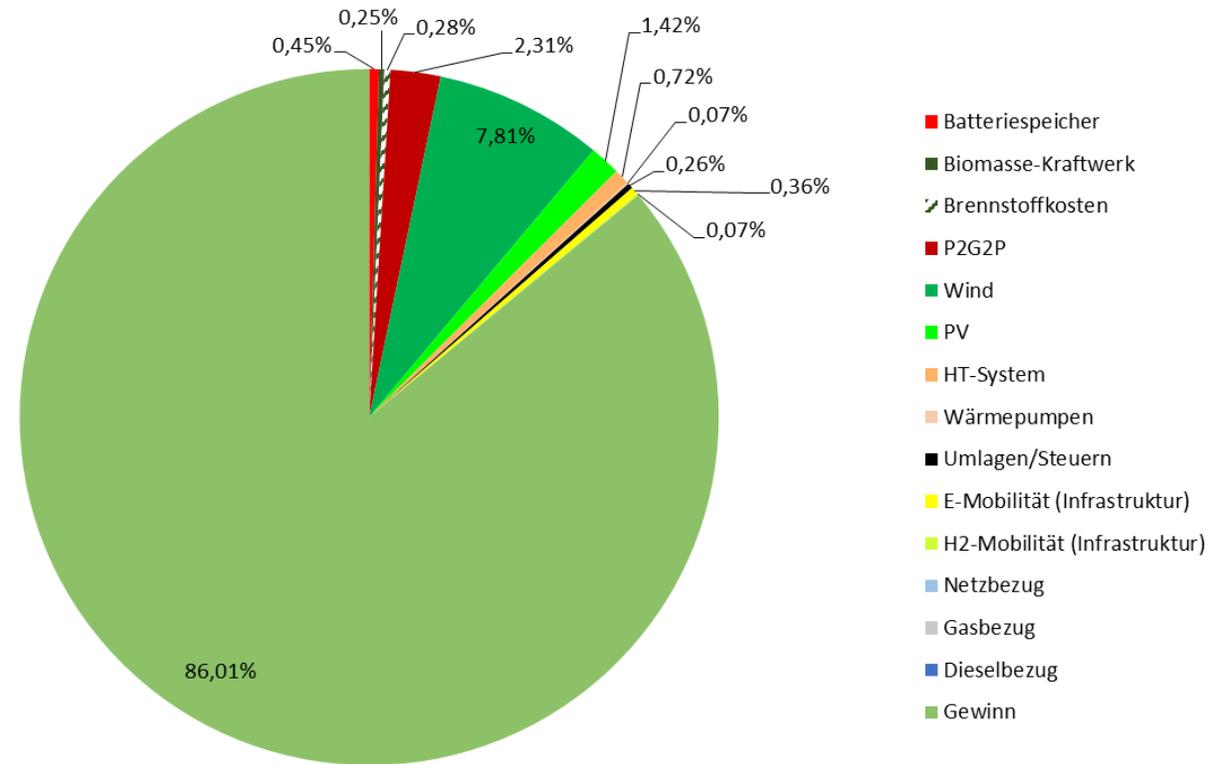


Kostenaufteilung bei Umstellung auf 100% Eigenversorgung. Beispielszenario Standort Sengenthal

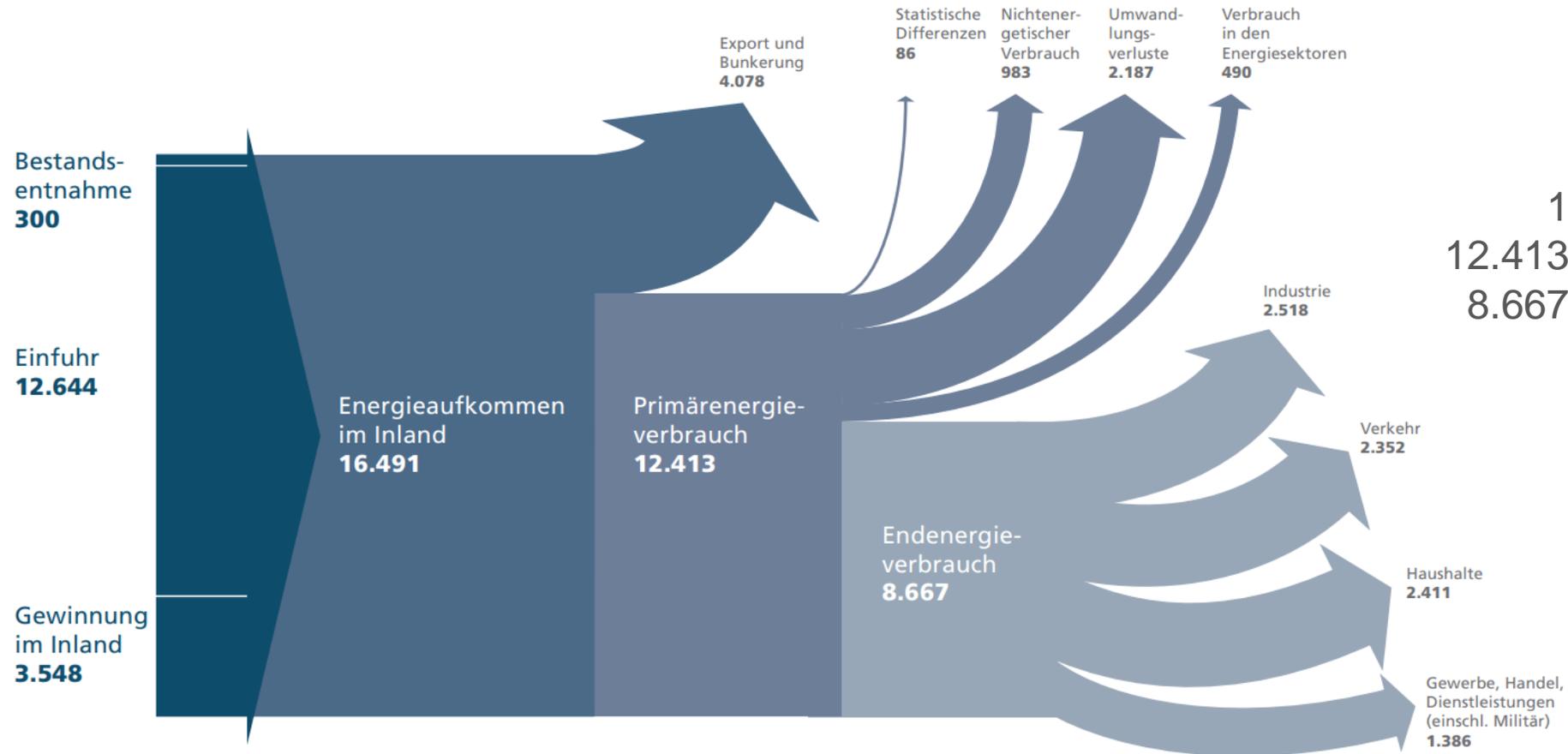
externer Bezug Szenario Stand Anfang 2022



Capex + Opex Szenario Stand Anfang 2022



Energieflussbild 2021 für die Bundesrepublik Deutschland in Petajoule (PJ)



1 PJ = 0,278 TWh
 12.413 PJ = 3.448 TWh
 8.667 PJ = 2.407 TWh

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch liegt bei 15,7 %.
 Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.
 29,3 Petajoule (PJ) \pm 1 Mio. t SKE
 Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 09/2022



Planungsstrategien für langfristige Investitionen

Wie bereitet man ein Unternehmen bestmöglich auf eine energetische Zukunft vor, die man nicht kennt und bestenfalls in ihren groben Tendenzen bestimmen kann?

In dem man mit jedem Anpassungsschritt die Anzahl an Optionen vergrößert mit denen auf veränderte Rahmenbedingungen reagiert werden kann.



*„Bei einem flexiblen System zeigen sich die **Resilienz** gegenüber Veränderungen nicht daran, dass es seine Verteidigungsmechanismen ausbaut, sondern daran, dass es seine **Reaktionsfähigkeiten** auf Veränderungen erweitert.“*



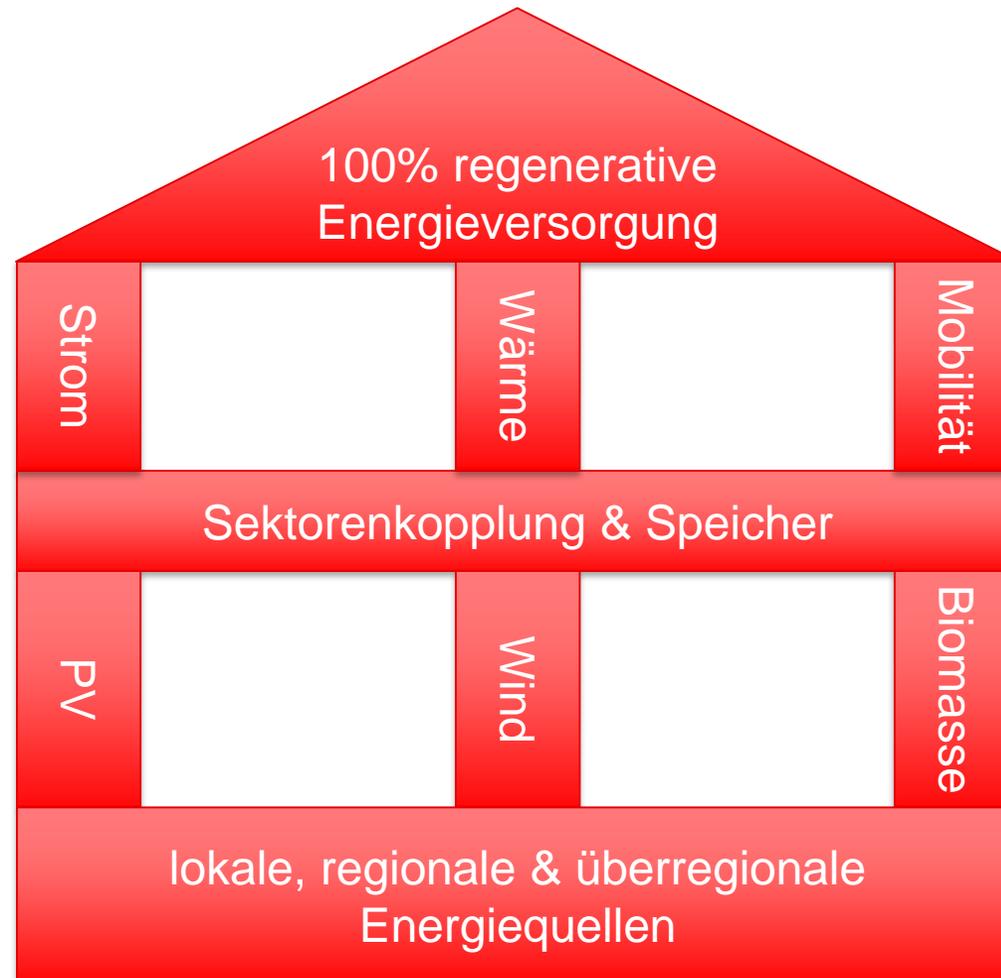


Damit die Energiewende gelingt, muss diese ganzheitlich über alle Energieträger und Verbraucher geplant und umgesetzt werden. Erst durch die gemeinsame Konzeptionierung ergeben sich Synergien für eine optimale Wirtschaftlichkeit

Rangfolge des Wirkungsgrad und der Wirtschaftlichkeit

1. direkte Nutzung der regenerativen elektrischen Energie
2. elektrische Zwischenspeicherung. Speicherzeitraum Tag.
3. Umwandlung in thermische Energie mit Wärmepumpen. **200 bis 300%** Ausbeute aus 1 kWh
4. Umwandlung in Hoch-Temperatur Prozesswärme. **1 zu 1** Umwandlung. Speicherzeitraum Woche
5. Umwandlung in Wasserstoff. **70%** Energieausnutzung. Speicherzeitraum Monate
6. Rückverstromung von Wasserstoff. **35 bis 50%** Energieausnutzung.

Das Gebäude unserer zukünftigen Energieversorgung



Nutzenergie

Sektorenkopplung

Primär Energie



Planungsstrategien für langfristige Investitionen

Wie bereitet man ein Unternehmen bestmöglich auf eine energetische Zukunft vor, die man nicht kennt und bestenfalls in ihren groben Tendenzen bestimmen kann?

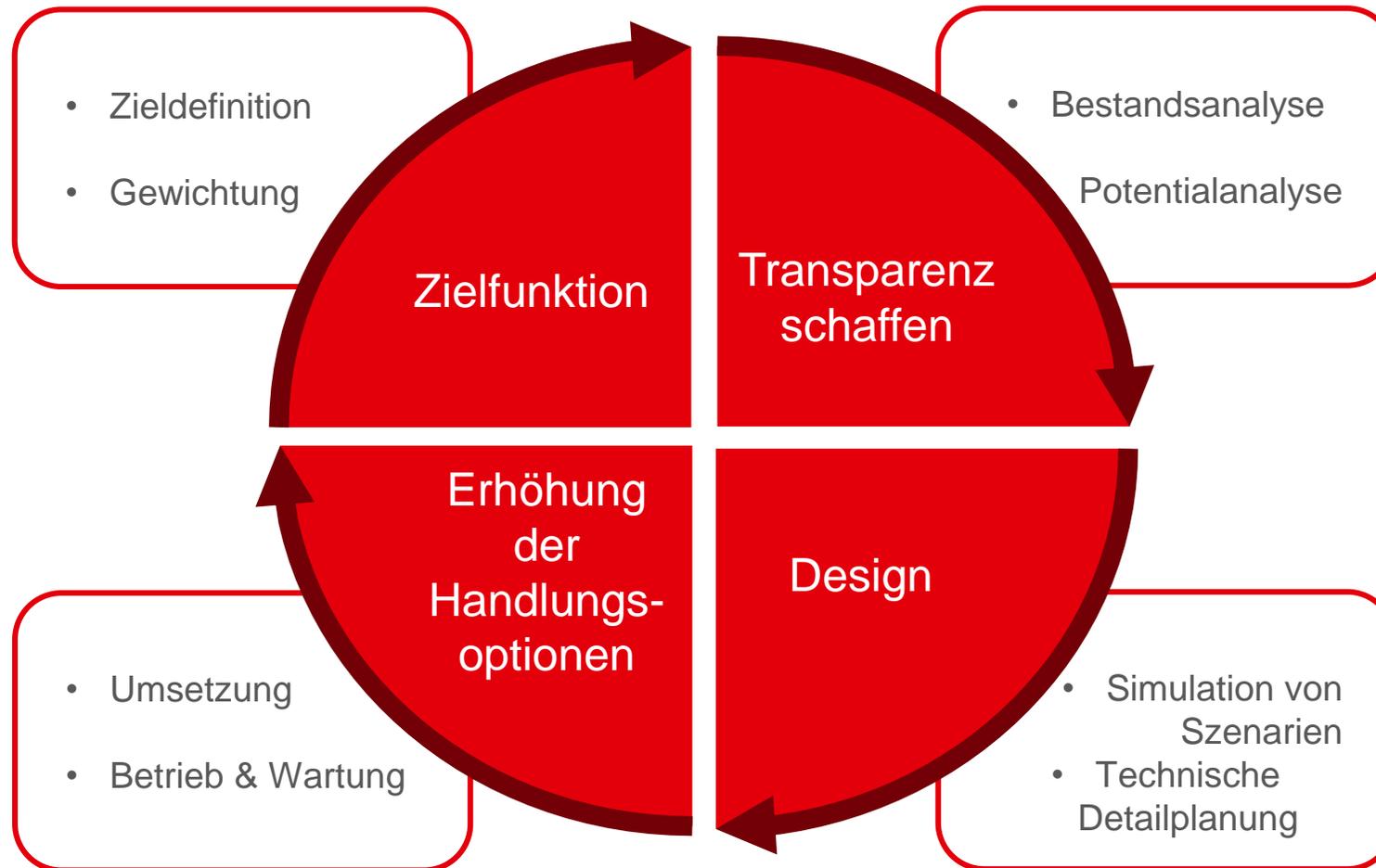
In dem man mit jedem Anpassungsschritt die Anzahl an Optionen vergrößert mit denen auf veränderte Rahmenbedingungen reagiert werden kann.



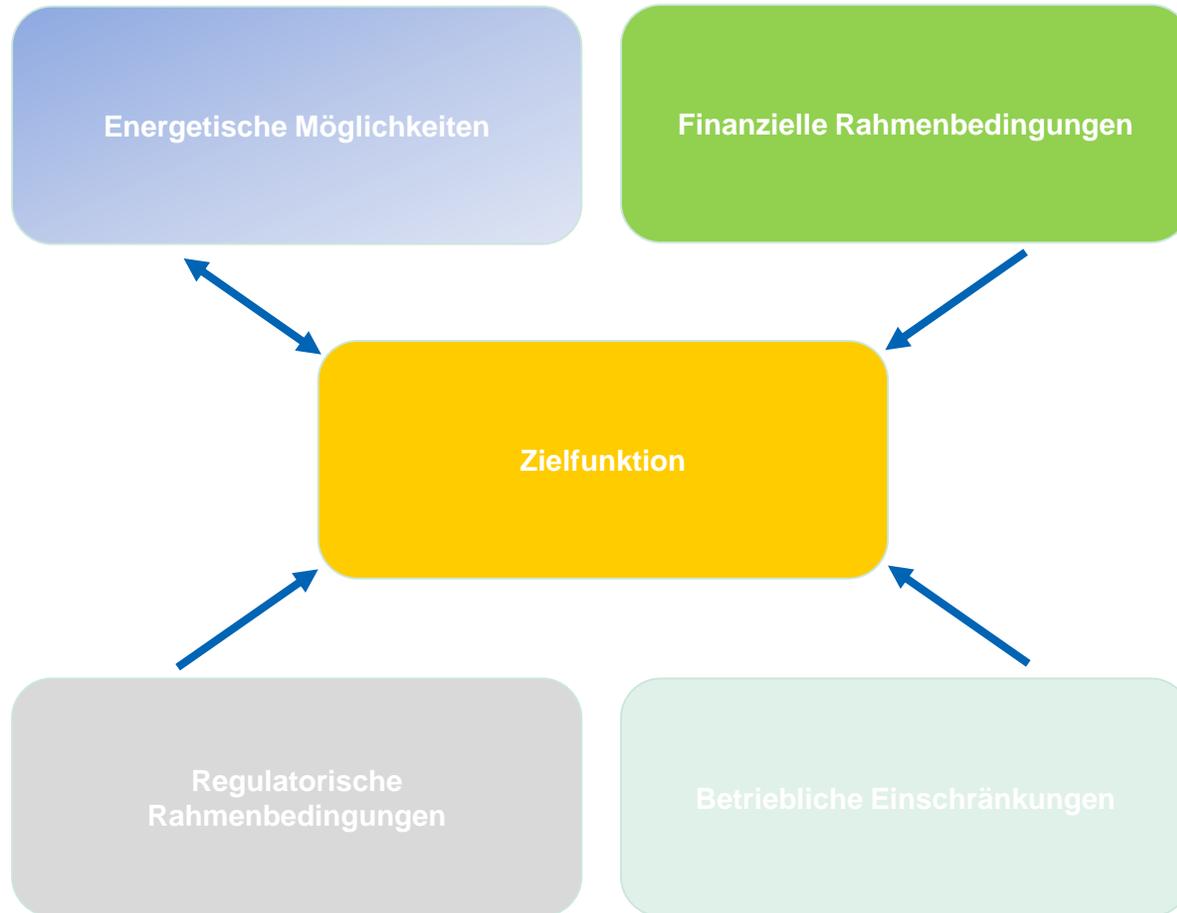
Bei einem flexiblen System zeigen sich die **Resilienz** gegenüber Veränderungen nicht daran, dass es seine Verteidigungsmechanismen ausbaut, sondern daran, dass es seine **Reaktionsfähigkeiten** auf Veränderungen erweitert



Energieplanung als Kreisprozess 4 Stufen Modell



Rahmenbedingungen für die Konzeptionierung



Dabei dürfen wir die Rahmenbedingungen nicht aus dem Auge lassen.

Geht das an dem Standort?

Strom selbst Erzeugen, Speichern, Umwandeln

Rentiert sich das?

Amortisationszeit, Verzinsung, Energiekosten

Schränkt mich das ein?

Nutzbare Fläche, max. Anschlussleistung, Wirkungsgrad,

Darf ich das?

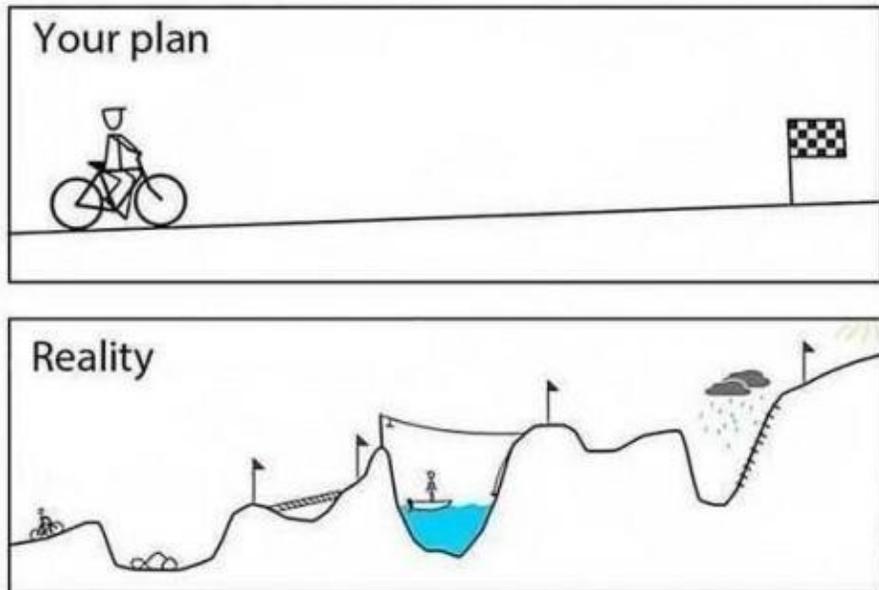
Emissionsvorgaben, Baugenehmigungen

Zielfunktion präzisieren um zu Erkennen was am wichtigsten ist?

CO2 Bilanz, Eigenversorgungsquote, Rentabilität, Autarkiegrad

Übersicht über wesentliche Randbedingungen sind maßgebend im ökonomischen Design eines zellularen Energiesystems.

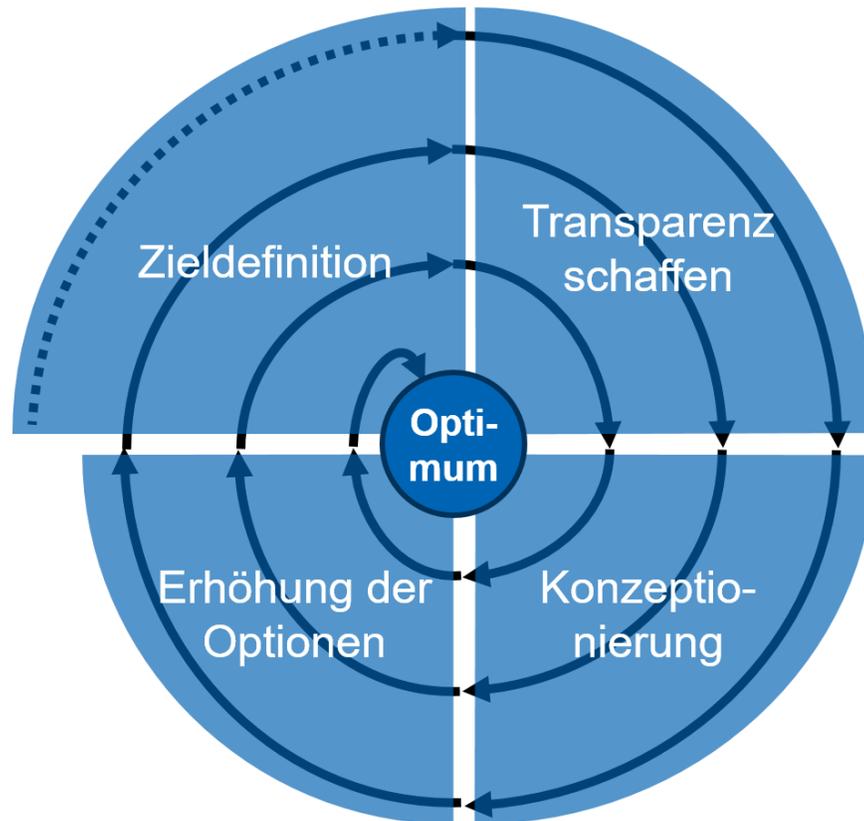
Viele Projekte können im Betrieb nicht die geplante Performance erreichen



Der Hauptgrund liegt in der Diskrepanz zwischen der Konzeptionierung und der Umsetzung

- Änderungen bei der Umsetzung werden nicht zurückgespiegelt in die Konzeptionierung
- Betriebskonzepte werden nicht oder nur teilweise umgesetzt
- Steuer- & Regelalgorithmen sind andere als in der Konzeptionierung

Die sukzessive Umsetzung zellularer Energiesysteme als additiver Kreisprozess



- Die perfekte Energiezelle gibt es nicht.
- Eine Umsetzung in einem Schritt ist in der Regel weder sinnvoll noch durchführbar.
- Die Entwicklung einer Energiezelle ist ein in sich stetiges Annähern an das Optimum.
- Ziel ist, mit jedem Entwicklungsschritt die Anzahl an Optionen für den weiteren Ausbau zu erhalten und wenn möglich zu vergrößern

Zukunftsfähige Energieversorgung für Unternehmen



Josef Bayer

Leiter Research & Development
Energy Systems
jobayer@max-boegl.de

Sprecher des VDE/DKE Arbeitskreis
Planung zellularer Energiesysteme

Stellv. Obmann des DKE AK 261.0.3
Microgrids

Berater für regenerative
Energiesysteme
Planungsbuero.bayer@t-online.de

Planung und Engineering für komplexe Energielösungen

Gerne Unterstütze ich Sie bei der Entwicklung, Planung und
Umsetzung.

