



Wir bewegen
die Zukunft

BOSCH HOMBURG

13 Jahre Energiemanagement in Homburg

Gerhard Stopp
Michael Blon
Kathrin Burkart

Gruppenleiter Energiemanagement
Koordinator Kundengeschäft
Projektleiterin Energieeffizienz-Projekte



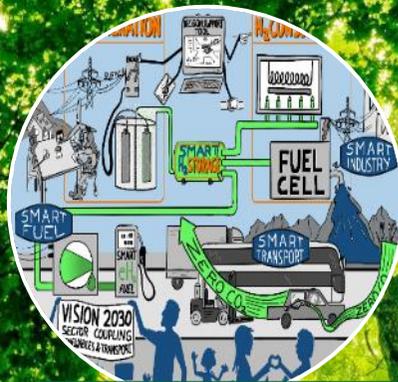


Herausforderungen

- Steigende Kosten
- Neue **Mobilitätskonzepte**
- Hohe **Volatilität**

Strategie

- Effiziente und flexible **Nutzung**
- **Vernetzung** durch die Energy Platform
- Eigenverbrauchsoptimierte **Erzeugung**
- **Speicherung und Sektorkopplung** z.B. durch H₂-Kreislauf



Wasserstoffkreislauf

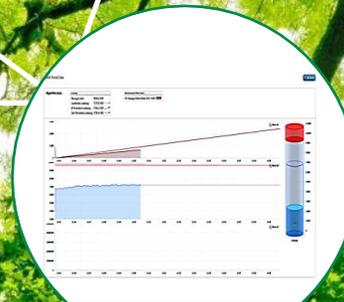
Speicherung & Sektorkopplung



Energy Platform

Vernetzung:

Datenpunkte: **15.000 Stk.**
Einsparung: **500 T€/a**



Kostenreduzierung durch Flexibilität

Ist: **2MW**
Einsparung: **-180 T€/a**



Verbrauchsreduzierung durch Effizienz

Einsparung: **- 40% kWh/Stk.**
- 11 Mio. € seit 2007



Eigenenergieerzeugung

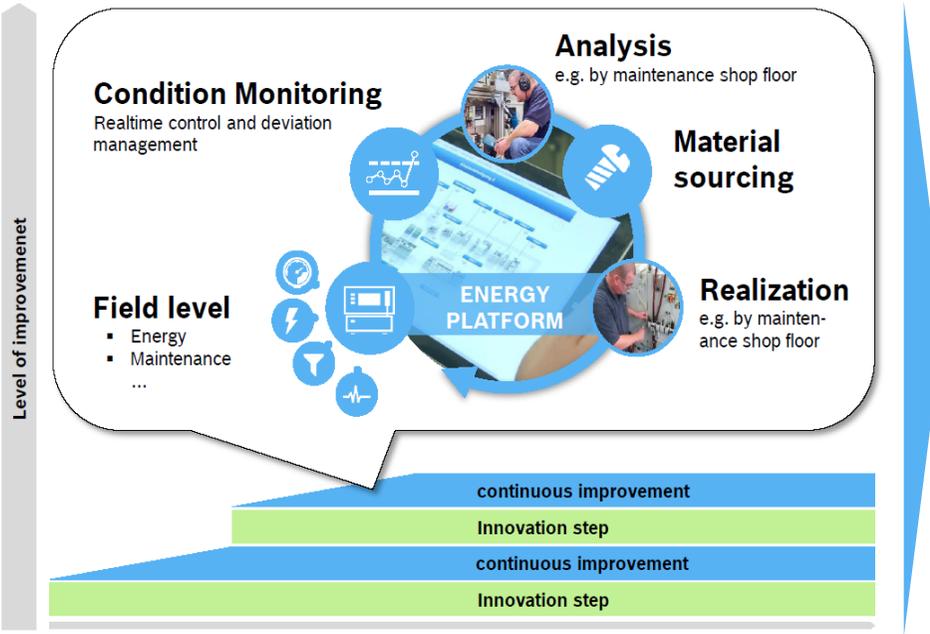
Durch: PV, Solarthermie, Wärmepumpe, SOFC

Ist: **3,8MW_{Peak}**
2022: 8,3MW_{Peak}

Energiemanagement 4.0 – 2. Vernetzung

Regelkreise ermöglichen **direkte Einsparungen** und dienen als Basis für ganzheitliches System: **Verknüpfung FCM und Produktion zeigt hohe Potentiale**

Regelkreis Bsp.: Lüftungssteuerung



- ▶ **Bedarfsgerechte, zonenorientierte** Steuerung der **Lüftung**
- ▶ Automatisierte **Adaptierung** an die **volatile Produktion**
- ▶ **Kein Betreuungsaufwand** erforderlich



Einsparung:
140 T€/a



PBP 1,1 a

Energiemanagement Homburg – 3. Organisation

Gesamtheitlicher Ansatz adressiert **Energie und Produktionsziele**, steigert die **Wirtschaftlichkeit** und reduziert die **Hemmschwelle**

Beschreibung

- ▶ Optimierungsprojekt umgesetzt an drei Durchstoßöfen zur Wärmebehandlung von Zahnrädern bei einem Getriebehersteller
- ▶ **Nutzung der Abwärme** aus Abschreckbädern zur Beheizung eines nachgelagerten Reinigungsprozesses
- ▶ **Bedarfsgerechte Hydrauliksteuerung** durch Installation einer Speicher-Ladeschaltung

Nutzen

- ▶ **Steigerung OEE** durch höhere Kühlleistung und schnelleren Wärmeaustrag aus dem Abschrecköl; **Redundantes** System
- ▶ Reduzierung der **Instandhaltungskosten** durch Sanftanlauf der Hydraulik und reduzierten Wärmeeintrag in das Hydrauliköl (verbesserte Viskosität)



Energie-
einsparungen
100 T€/a



Payback Period
2,5 a

Energiemanagement Homburg: 3. Organisation

Gesamtheitliches *Kommunikationskonzept* zur Einbindung und *Sensibilisierung aller Mitarbeiter*

Beschreibung

- ▶ **Zielgruppenorientierte** Kommunikation: Management, Mitarbeiter
- ▶ **Zweckorientierte** Kommunikation durch Medien, die im Zuge der Verbesserung benötigt werden: Hallenverbrauchsanzeigen
- ▶ **Praxisnahes Training** statt Schulung über Folien: Energie Erlebnis Welt
- ▶ Allgemein: **weniger ist mehr**

Hallenverbrauch



Energie-Erlebnis-Welt



Mindset-Bildung

Energiemanagement im HoP

Bestandteile EnMS

Basis

Messung /
Energiewertsstrom

Energiekostenoptimierung

Energieeffizienz



Abschalt-
management



Leckage-
Management



Druckluft-
Management



Beleuchtung



Lüftung



Maschinen-
optimierung



Wärme-
rückgewinnung



Wärme



Kälte

Energiewirtschaft



Eigenerzeugung



Last-
management



Steuer-
rückerstattung

Strategisch



MAE -
Beschaffung



PDCA
Managementsystem



Energy Platform



Energy Platform

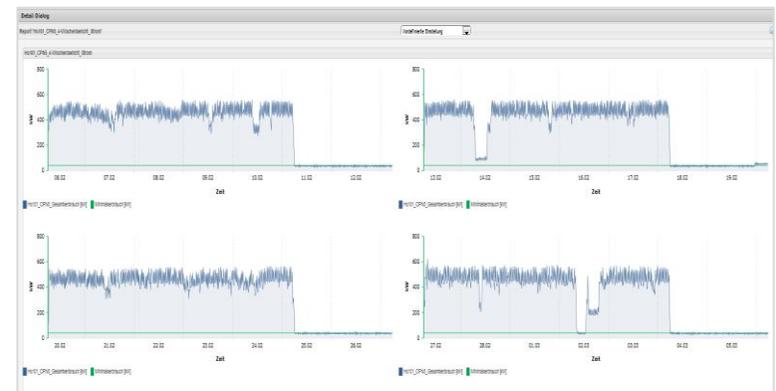


Energiemanagement im HoP

Abschaltmanagement

- ▶ Systematische Herangehensweise unter Einbindung der Produktionsbereiche als Schlüssel zum Erfolg:
 - ▶ Steigerung der Abschaltfähigkeit von **60** auf **95** Prozent
 - ▶ Reduzierung der Grundlast von **35** auf unter **15** Prozent
 - ▶ Fokussierung auf Einschaltmanagement ohne Nachteile für Produktivität, Qualität und Lastmanagement
 - ▶ Einbindung aller Mitarbeiter mit moderater Teilautomatisierung

Einsparung: mehr als 1.200.000 € / a



Energiemanagement Homburg

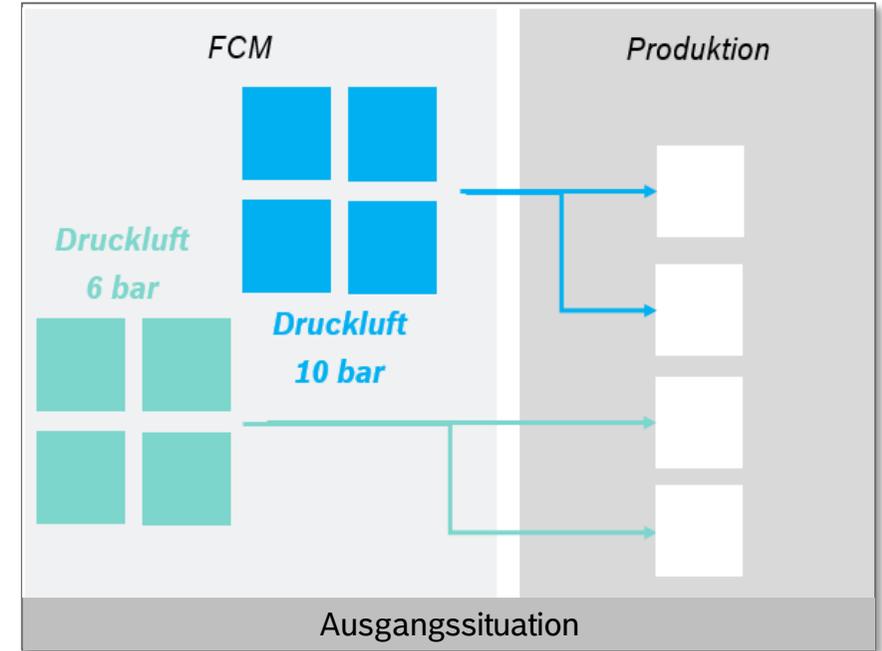
Vernetzung von FCM und Produktion ermöglicht Einsparungen

Ausgangssituation:

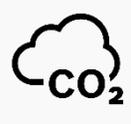
- ▶ Zahlreiche **Verbraucher** benötigen **10bar** Versorgung
- ▶ Geringe Energieeffizienz, hohe Investitionskosten durch Redundanz und zwei Druckniveaus

Optimierungsansatz:

- ▶ Schritt 1: Optimierung der 10bar Verbraucher: **Vermeidung von 10bar Verbrauch**
- ▶ Schritt 2: **Dezentrale Versorgung** der verbleibenden Maschinen mit Druckübersetzern
- ▶ Schritt 3:
 - Reuse der 10bar Kompressoren zur Erhöhung der 6 bar Redundanz
 - Anpassung der Maschinenbeschaffung: Vermeidung von neuen 10bar Verbrauchern



 - **513**
MWh p.a.

 - **207**
t CO₂ p.a.

Payback **0,9**
a

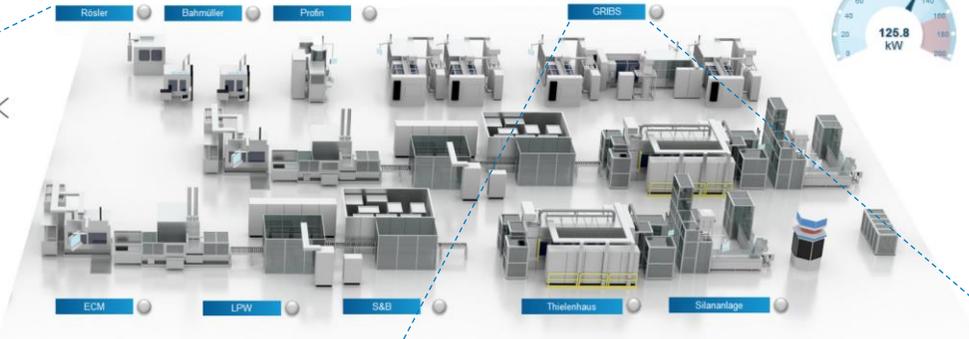
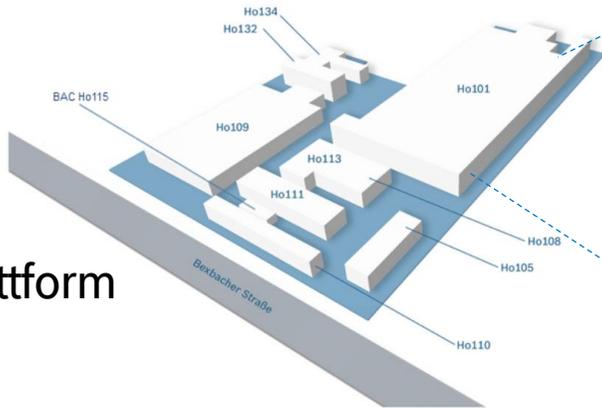
Energy-Plattform

Datentransparenz als Fundament des Energiemanagements

Start [Werk 1](#) [Werk 2](#) [Werk Ost](#)

Start [Werk 1](#) [Werk 2](#) [Werk Ost](#)

Homburger Startseite [Werk 1](#)



Bosch Energie Plattform

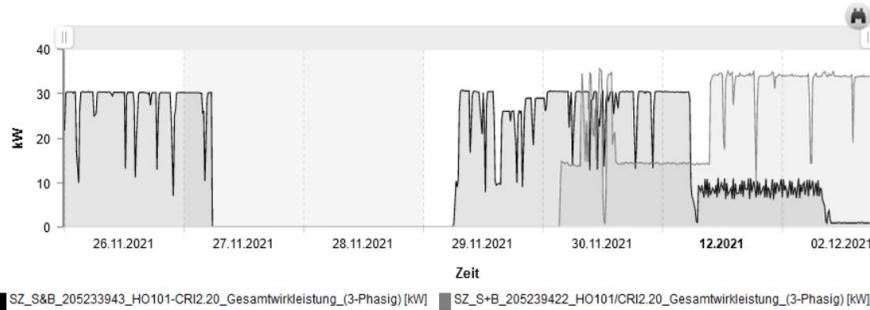
Effizienz durch Transparenz

Homburg (Ho)

Werk 1

Werk 2

Werk Ost



GRIBS Nr. 5



MAE Benchmark



CO2-Neutralität am Standort Homburg

Gerhard Stopp
Michael Blon
Kathrin Burkart

Gruppenleiter Energiemanagement
Koordinator Kundengeschäft
Projektleiterin Energieeffizienz-Projekte



Eigenerzeugung

CO₂-neutrale Substitution von Strom & Erdgas

- Umsetzung **Freiflächen-PV-Anlagen**
- Planung & Umsetzung **Carport-PV-Anlagen**
- Analysen weiterer PV-Anlagen z.B. auf Dachflächen
- Prüfung von **Windkraftanlagen** auf angrenzenden Flächen

- **Wärmerückgewinnung**
- **Solarthermie**
- **Wärmepumpe**
- **Brennstoffzelle / Elektrolyseur**

- **Flexible Regelung** von Erzeugung und Verbrauch: Energy Plattform
- **Wasserstoffkreislauf**

Grünstrom aus **Photovoltaik-Anlagen**

Emissionsfreie Wärmeversorgung

Steuerung / Speicherung & Sektorenkopplung

Substitution von **Graustrom**

Substitution von **Erdgas**

Ausgleich Abweichungen zwischen Erzeugungen & Verbrauch

Verständnis, Reduzierung und Flexibilisierung des Energieverbrauchs

Eigenerzeugung

Konzept **CO₂-neutrale Wärmeversorgung**

▶ **Prozesswärme**

- ▶ **Temperaturniveau: ca. 90°C**
(Reduzierung von 140°C bereits durchgeführt)
- ▶ Nutzung in Reinigungsanlagen, Prozessbäder, ...

▶ **Heizwärme**

- ▶ **Temperaturniveau: ca. 60°C**
- ▶ Nutzung zur Heizung von Gebäuden / Produktionshallen

▶ **Wärmerückgewinnung als Möglichkeit**

- ▶ Möglichkeiten zur Nutzung von **Wärmerückgewinnung an Kompressoren, Härteöfen, ...**
- ▶ **Problem: diskontinuierliche Wärmeversorgung, Volumina & Temperaturniveau**

Wärmeanforderung Produktionsstandort

▶ **Bisherige Wärmeversorgung**

- ▶ **Erdgaskessel** (bis 140°C)
- ▶ **Blockheizkraftwerk** (bis 110°C)

▶ **Umgesetzte CO₂-neutrale Wärmekonzepte**

- ▶ **Wärmerückgewinnung** an Kompressoren (90°C)
- ▶ **Solarthermie** (60°C)

▶ **Bewertung weiterer Lösungen**

- ▶ **dezentrale Abwärmenutzung, Biomasse, Geothermie**

▶ **Herausforderung**

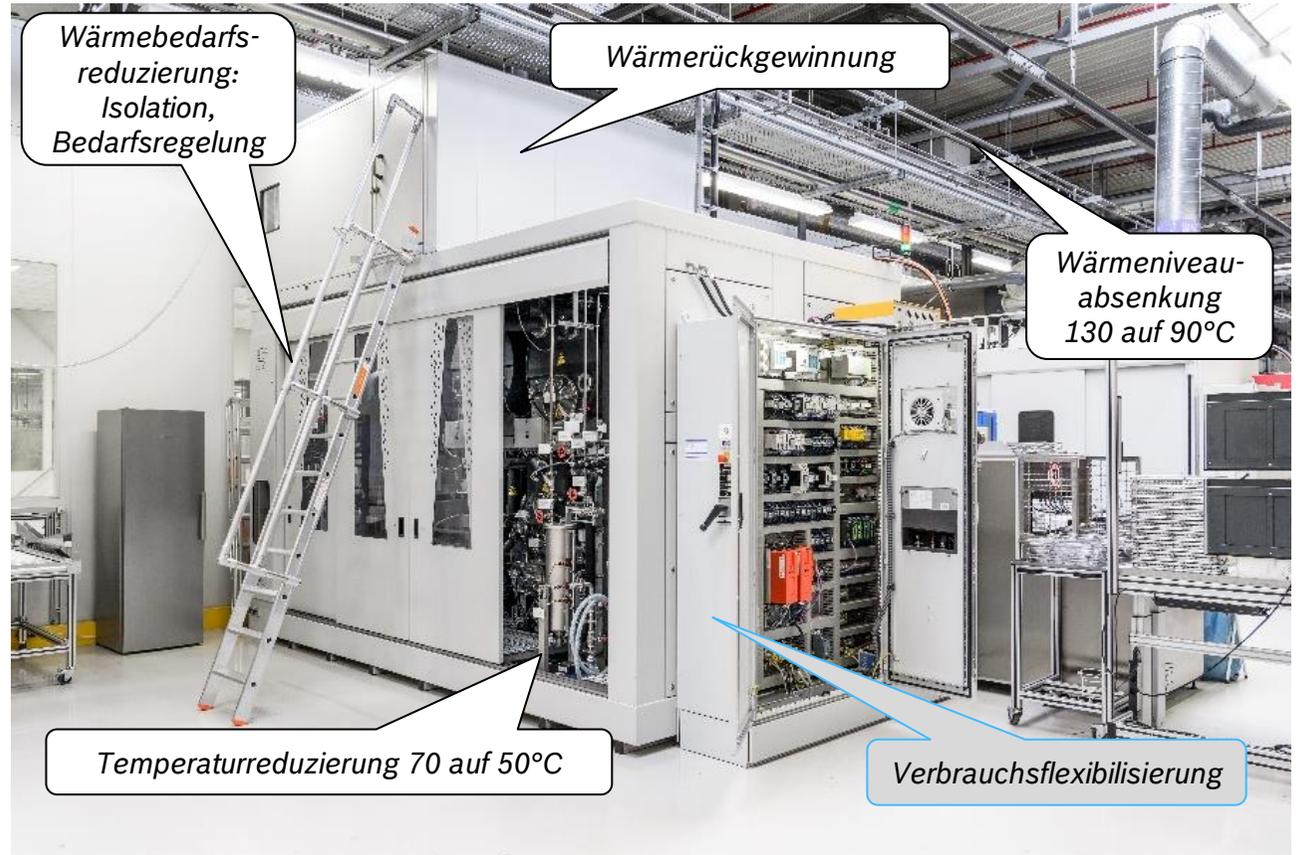
- ▶ **Flächenlösung** für Temperaturniveau der **Prozesswärme (> 60°C) noch nicht technisch ausgereift und effizient**

CO₂-neutrale Wärmeversorgung

CO2 Neutralitätsstrategie Standort Homburg

Wärmekonzept: Bedarfsoptimierung

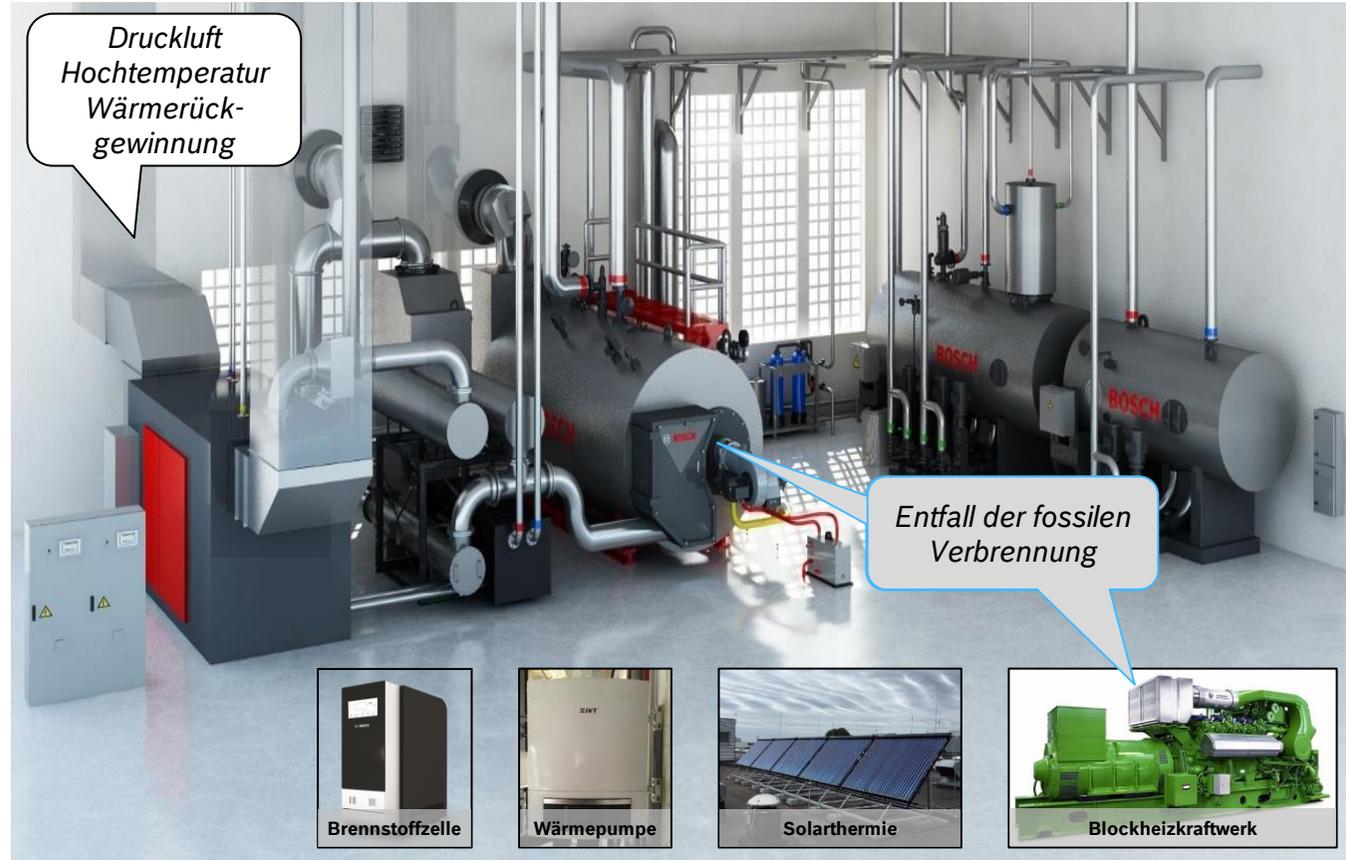
- ▶ **Vermeidung** von Wärmebedarf durch...
 - ▶ **Verbrauchsreduzierung:** Temperaturabsenkung, Bedarfsregelung
 - ▶ **Verlustvermeidung:** Isolation, Wärmerückgewinnung
- ▶ **Optimierung** des Wärmebedarfs
 - ▶ **Temperaturabsenkung** im Prozess und dem Versorgungssystem
 - ▶ Perspektivisch: Flexibilisierung des Verbrauchs durch Trägheit der Prozesse
- ▶ Die **Optimierung** hat weitreichende **Auswirkungen** auf das zentrale **Versorgungskonzept** z.B. auf die Nutzbarkeit von Wärmerückgewinnung an Druckluftkompressoren



CO2 Neutralitätsstrategie Standort Homburg

Wärmekonzept: Erzeugungsoptimierung

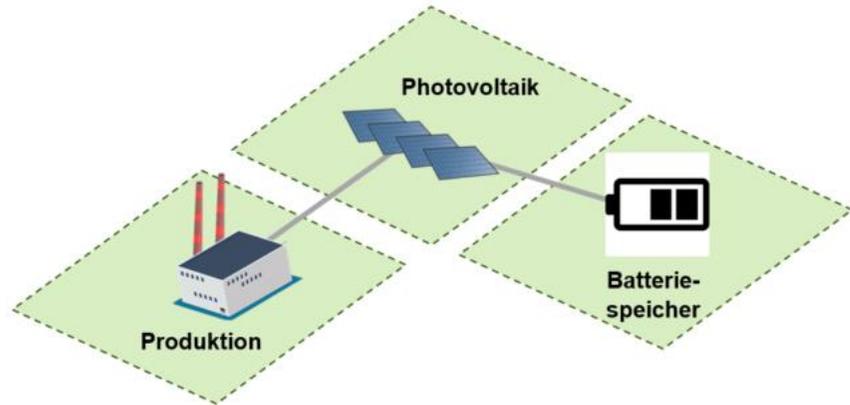
- ▶ **Temperaturabsenkung** eröffnet **Chance** zum Einsatz einer **Wärmerückgewinnung** an **Kompressoren** mit speziellem Öl
- ▶ Technologien ohne fossile Energieträger im Einsatz: **Brennstoffzelle**, **Wärmepumpe**, **Solarthermie**
- ▶ Flächenlösung als **Ersatz der Heizkessel** und des **Blockheizkraftwerks** für Prozesswärme 90°C als entscheidende **Herausforderung**



CO2 Neutralitätsstrategie Standort Homburg

Flexibilisierung des Verbrauchs & Software als Schlüsselfaktoren

Variante 1: Lastnivellierung über **Batteriespeicher**

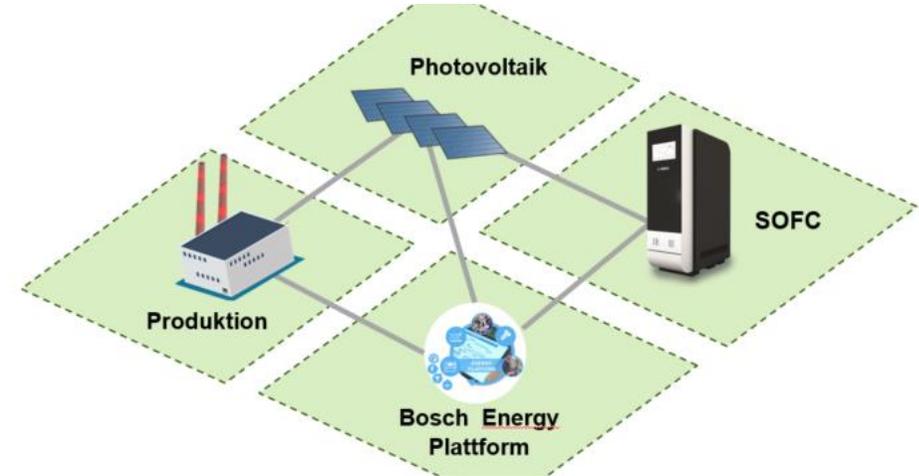


Kosten: **2.000 T€** Einsparung: **180 T€/a** PBP: **11,1a**

Vorteile: hoher Wirkungsgrad

Nachteile: hohe Abhängigkeit von der Batterie (geringe Diversifizierung, begrenzte Kapazität),

Variante 2: Lastnivellierung über **Steuerung**



Kosten: **150 T€** Einsparung: **180 T€/a** PBP: **0,8a**

Vorteile: Übertragbarkeit, Erweiterbarkeit auf SOFC und Fahrzeuge, Flexibilität, Synergien zur CO₂ neutralen Wärmeversorgung (SOFC)

Nachteile: Systemkenntnis und Datentransparenz erforderlich



Wir bewegen
die Zukunft

BOSCH HOMBURG

Wasserstoffkreis

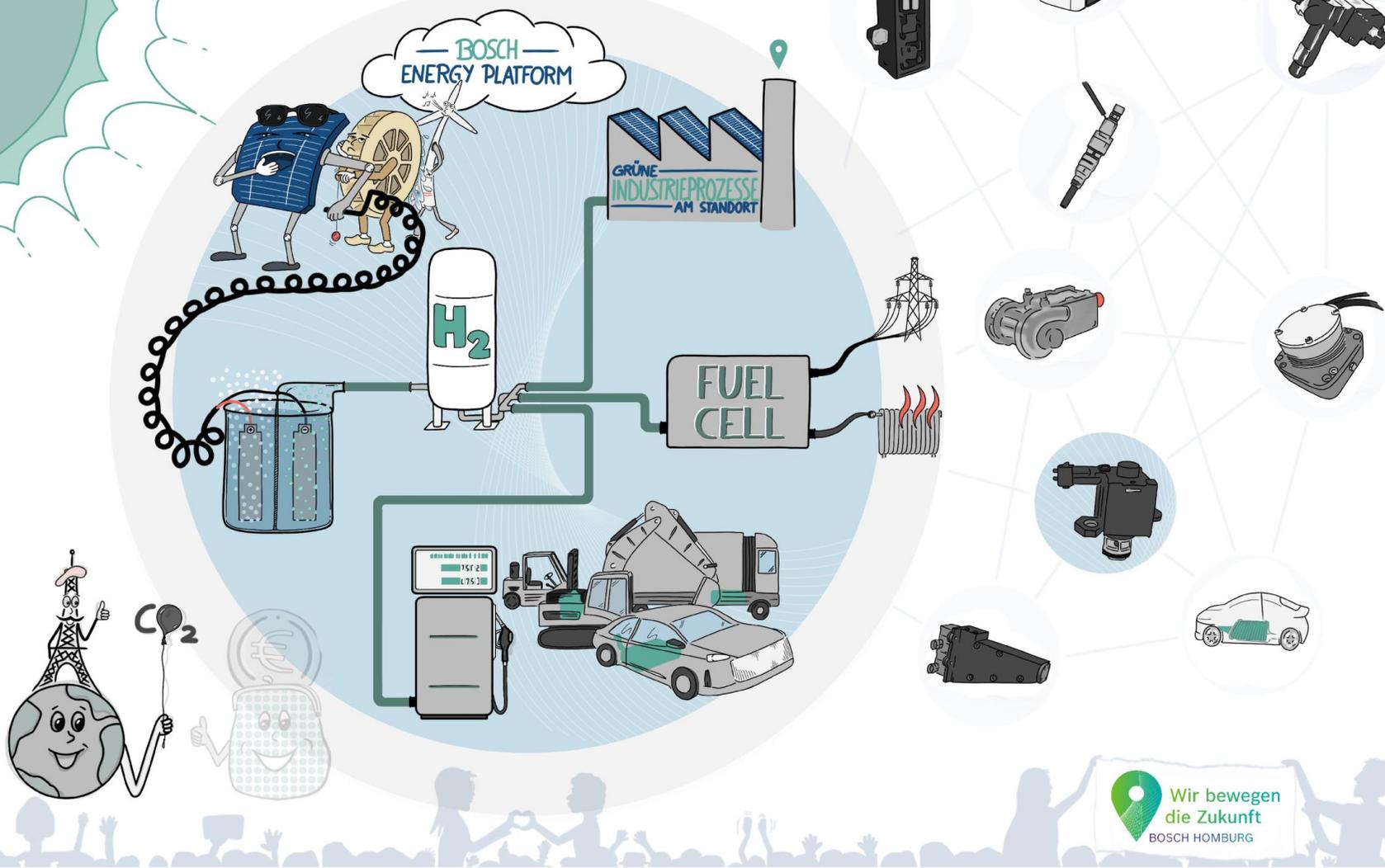
Gerhard Stopp
Michael Blon
Kathrin Burkart

Gruppenleiter Energiemanagement
Koordinator Kundengeschäft
Projektleiterin Energieeffizienz-Projekte



H₂ STRATEGIE

BOSCH HOMBURG



H₂ - Strategie



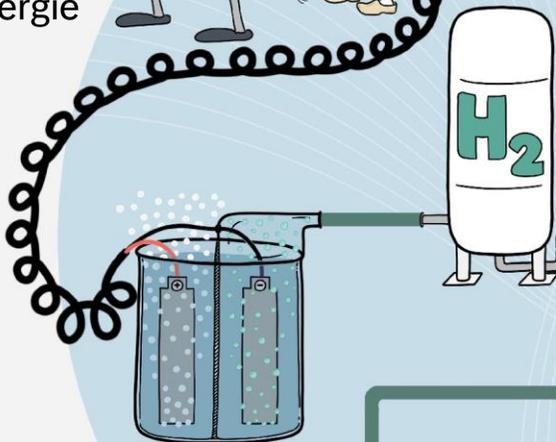
BOSCH
ENERGY PLATFORM

regenerative
Energie



GRÜNE
INDUSTRIEPROZESSE
AM STANDORT

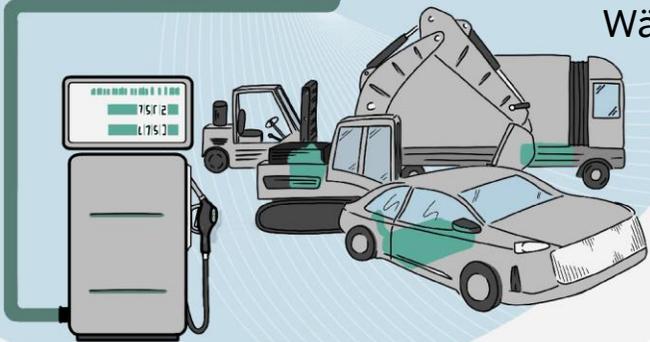
Industrie-
Prozesse



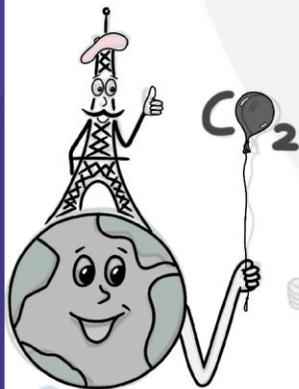
Erzeugung
grüner H₂

FUEL
CELL

Strom- /
Wärmeerzeugung

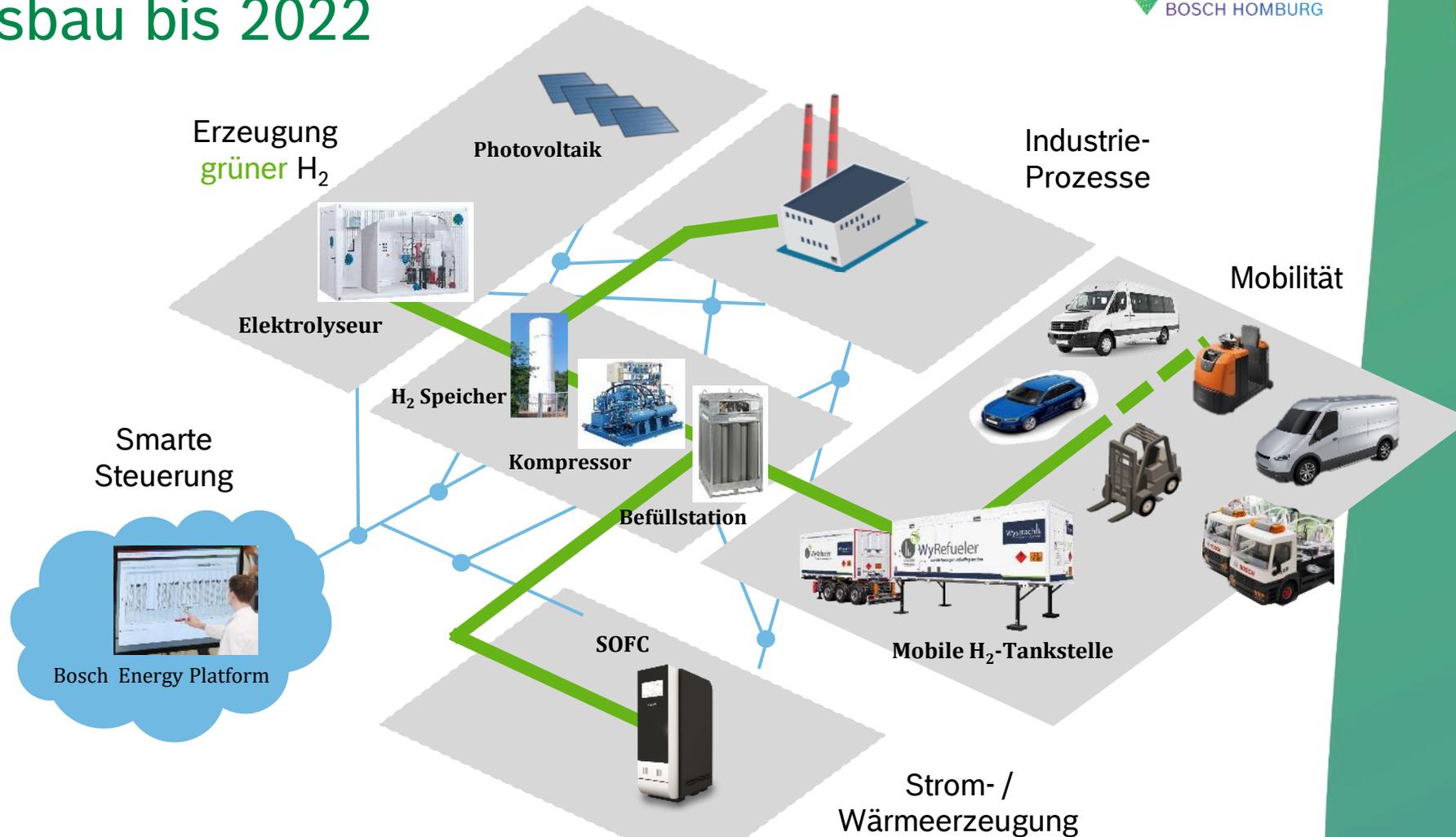


Mobilität



Connected eH₂-Cycle

Connected eH₂-Cycle Ausbau bis 2022





Vielen Dank!

