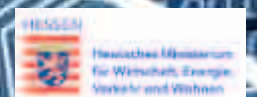


# Zukunftsforum 2022

## **Fit for 55 – Was bedeutet die Dekarbonisierungsstrategie der EU konkret für Unternehmen?**

25. November 2022 | 13:30 – 14:30 Uhr

Gefördert durch:



# Programm

---



## **Vorstellung House of Energy und Einführung in das Thema**

| *Prof. Dr. Peter Birkner, House of Energy e.V.*

## **Vortrag 1: Politik – Was verbirgt sich hinter dem Gesetzespaket „Fit for 55“? Was bedeutet das konkret für Unternehmen und Kommunen?**

| *Becker Büttner Held PartGmbH, Dr. Olaf Däuper*

## **Vortrag 2: Wissenschaft – Wie könnte der Transformationsprozess zur CO<sub>2</sub>-Neutralität in Hessen ablaufen? Was sind die Folgen für Bürger, Kommunen und Unternehmen?**

| *Prof. Dr. Hannes Utikal, Proবাদis Hochschule*

## **Vortrag 3: Wirtschaft – Welche Chancen ergeben sich für Unternehmen mit neuen Produkten?**

| *Bloomenergy, Prof. Dr. Stephan Reimelt*

## **Zusammenfassung und Schlusswort**

| *Prof. Dr. Peter Birkner, House of Energy e.V.*



---

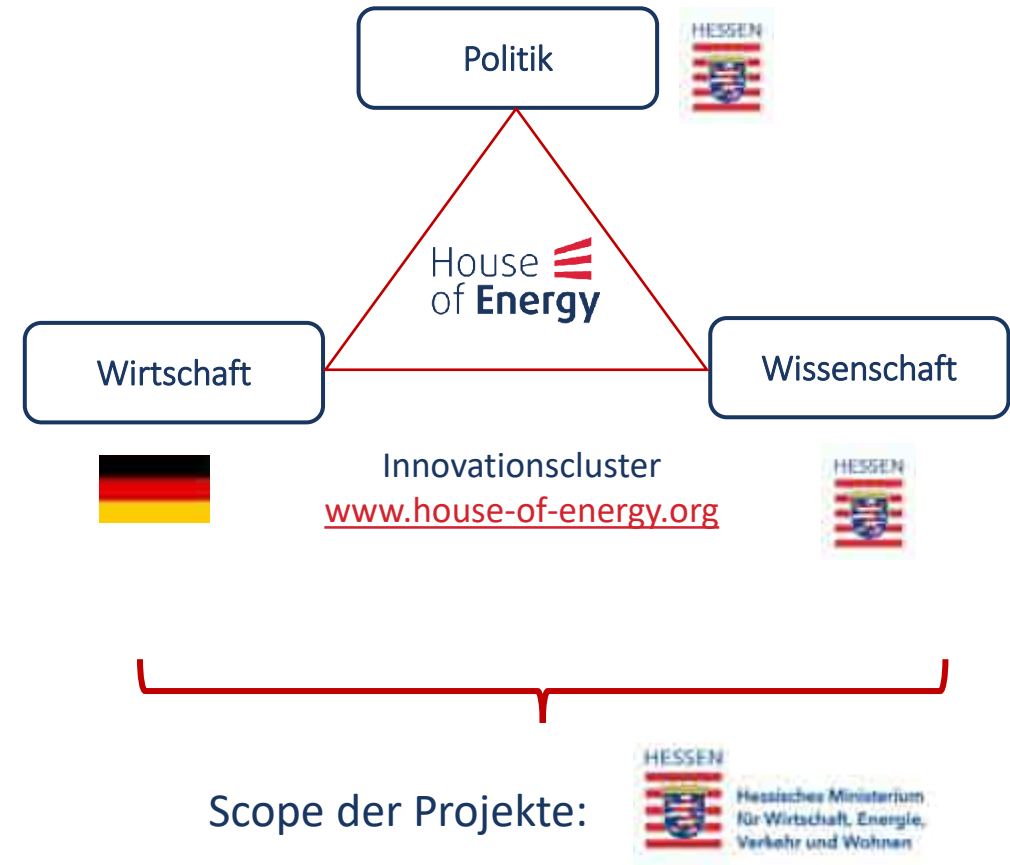
# Vorstellung House of Energy und Einführung in das Thema

| Prof. Dr. Peter Birkner, House of Energy e.V.

# House of Energy – Innovationen im Dreieck von Politik, Wirtschaft & Wissenschaft ermöglichen



- **Denkfabrik** zu Energiefragen
- **Transdisziplinäre Arbeitsweise**
- **Innovationscluster** und Netzwerk
  
- **Wissenschaftliche** Basis
- **Wirtschaftliche** Ziele
- Einbindung der **Politik**
- **Konkrete** und **umsetzungsorientierte Projekte** mit F&E-Komponenten
  
- Alle für Energiefragen **relevanten Aspekte** werden jeweils in den drei Dimensionen der **Tripple-Helix ganzheitlich** abgebildet
- Geschäftsstelle **Science Park Kassel**



Impulse – (Haptische) Projekte – Netzwerke – Kommunikation – Wissenstransfer

Materialien – Komponenten – Systeme – Rechtsrahmen – Finanzierung – Akzeptanz

# Geschäftsführender Vorstand & Geschäftsstelle



Jens Deutschendorf,  
Staatssekretär HMWEVW

Prof. em. Dr. Rolf-Dieter Postlep,  
ehem. Präsident Universität  
Kassel, Präsident deutsches  
Studentenwerk



Politik

House  
of Energy

Wirtschaft

Wissenschaft



Dr. Marie-Luise Wolff,  
Vorstandsvorsitzende Entega AG,  
Präsidentin BDEW



Ca. 20 Mitarbeiter(innen)  
Ca. 40 Mitglieder

Geschäftsstelle im  
Science Park Kassel



## „Innovationsmanagement Energie“ (IME)



3-monatige, berufsbegleitende Weiterbildung zur/zum

### „Qualifizierte:n Innovationsmanager:in für Energiesysteme“

- Praxisnahe Schlüsselkompetenzen für Fach- und Führungskräfte
- März bis Juni 2023
- Uni Kassel in Kooperation mit House of Energy e.V.
- [Infoabend 19. Januar](#), um 17 Uhr
- [www.unikims.de/IME](http://www.unikims.de/IME)
- Ansprechpartner Herr Dirk Filzek ([d.filzek@house-of-energy.org](mailto:d.filzek@house-of-energy.org))

**JETZT ANMELDEN**  
**Online Infoabend**  
19. Januar | 17-19 Uhr



# Primärenergiebedarf weltweit – Dekarbonisierung & grüne Energie global

## Globaler Bedarf an Primärenergie:

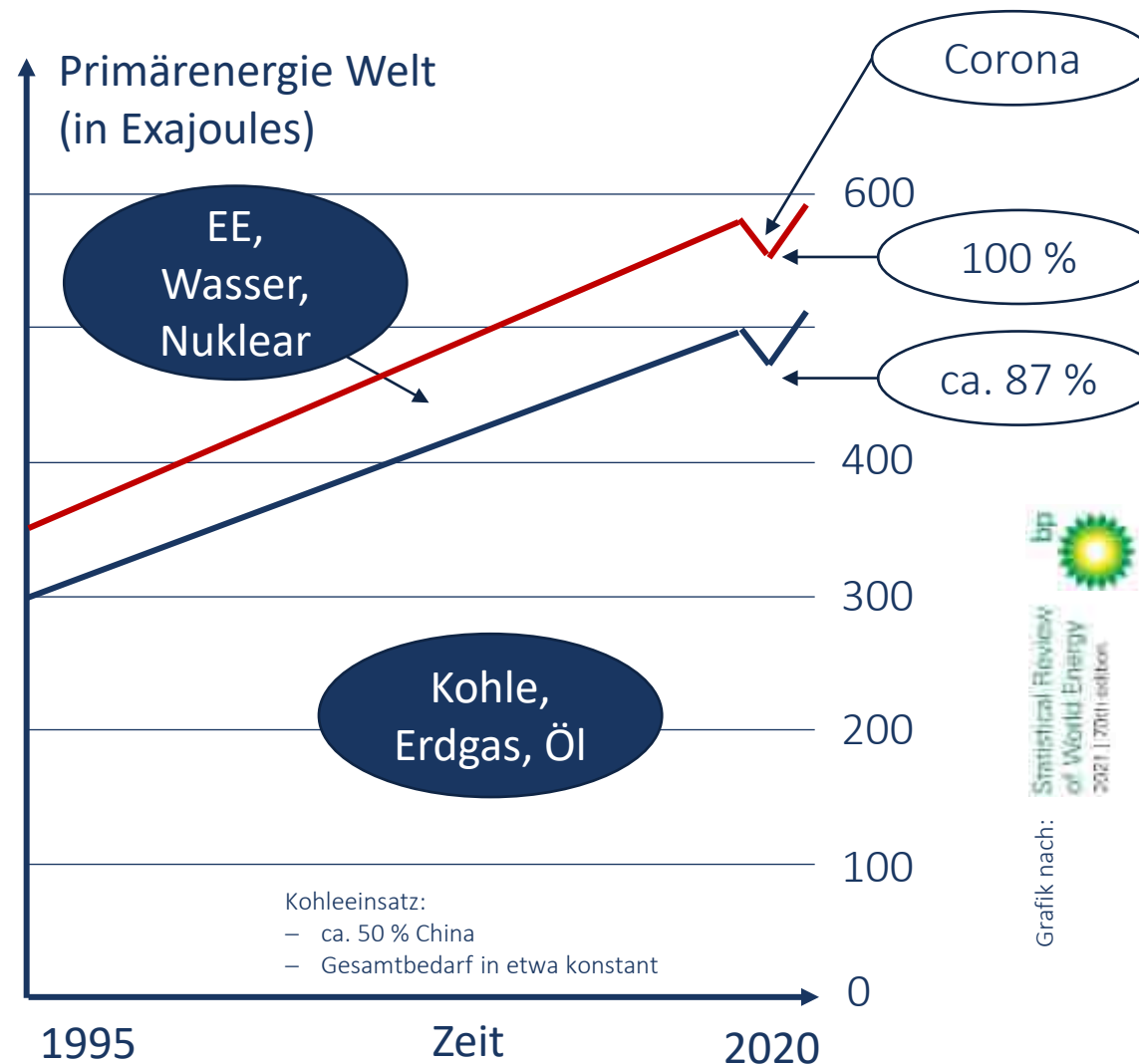
Rund **87 %** des Bedarfs basiert auf fossilen oder nuklearen Brennstoffen

## Folge:

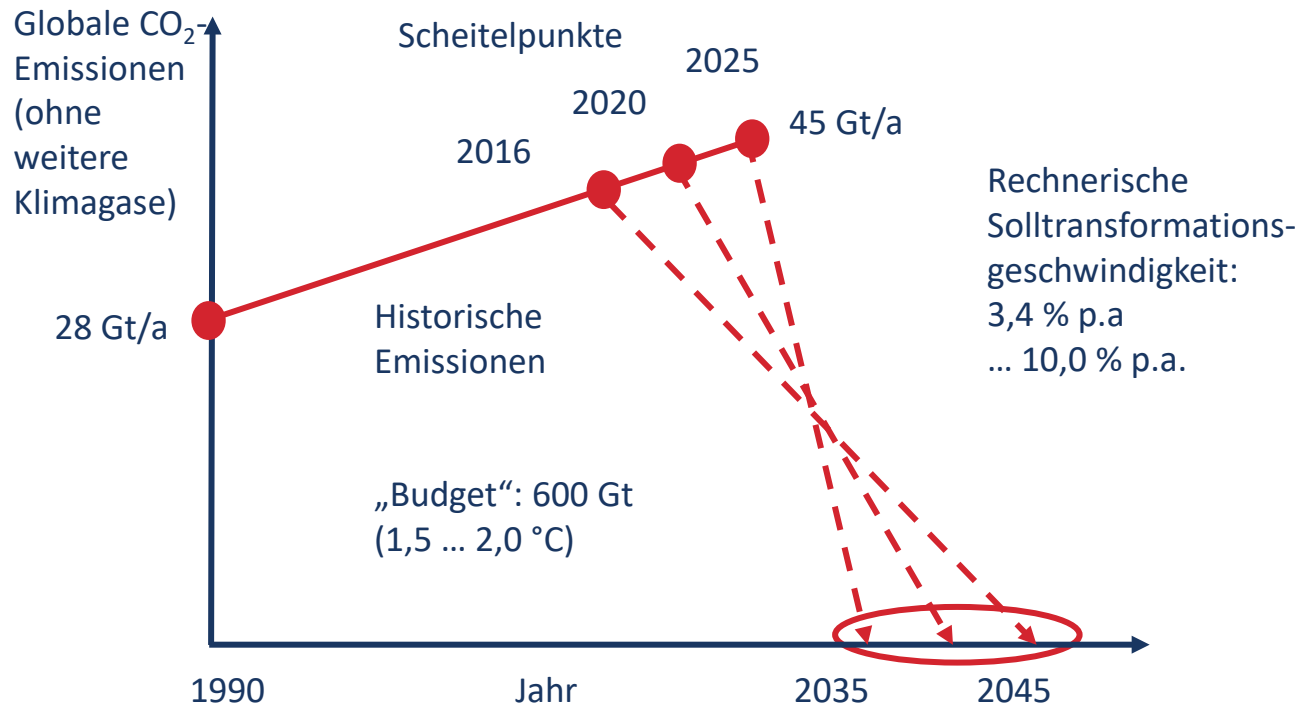
Kurzfristig transferierbare und akzeptable **Technologiemodelle** sowie erfolgreiche **Transformationsbeispiele** sind dringend nötig. **Wie übertragbar ist die deutsche Energiewende?**

## Prof. Wolfgang Reizle (Linde):

„Der Nationalstaat ist als Denkraum zu eng, um dem Klimawandel effektiv begegnen zu können. Das Klima retten wir global oder gar nicht.“



# Transformation – Zeitverfügbarkeit & erforderliche Geschwindigkeit – Machbarkeit & Logistik



Vereinfacht nach:

Zusammenhang zwischen dem Scheitelpunkt der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen und der notwendigen Transformationsgeschwindigkeit. Das Ausmaß des Klimawandels hängt von den kumulierten CO<sub>2</sub>-Emissionen ab. Je später also der Höchststand der Emissionen überschritten wird, desto schneller müssen die Emissionen anschließend sinken, um ein bestimmtes Klimaziel zu erreichen. Für die Begrenzung des Klimawandels auf 1,5–2 °C wird hier am Beispiel eines mittleren Emissionsbudgets von 600 Gt CO<sub>2</sub> gezeigt, wie sich eine Verschiebung des Scheitelpunkts auf die erforderliche Transformationsgeschwindigkeit auswirkt. Ein größeres Budget von 800 Gt CO<sub>2</sub> würde den Zeitraum, bis die Emissionen auf Null sinken müssen, um etwa 10 Jahre verlängern, geht aber mit einem höheren Risiko einher, die Klimaziele zu verfehlen.

Quelle: nach Figueres et al., 2017; \*Daten des Global Carbon Project

## Randbedingungen:

- **Logistik:** Aktuelle Umbaurate des Systems liegt bei etwa 2 % pro Jahr. Dies entspricht einer Transformationszeit von 50 Jahren
- **Zeitpunkt:** Die Erreichung eines bestimmten Klimaziels erfordert umso extremere Maßnahmen, je später der Transformationsprozess startet. „Smartness“ ist schneller zu implementieren als primäre Infrastruktur
- **Kapital:** Energiewende ist Infrastrukturwende. Investives Kapital ist ein erfolgskritischer Faktor
- **Akzeptanz:** Die Transformation muss gewollt und unterstützt werden (Bürger und Industrie)
- **Resilienz durch Klimaschutz**



# Die Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft in der EU – „Fit for 55“



## Green Deal der Europäischen Kommission:

Ein europäischer Klimapakt zur **Herstellung des ersten klimaneutralen Kontinents bis 2050** – Vorstellung des Konzepts am 1. Dezember 2019 – Ganzheitliche Ansätze zu Klimaschutz, Energieversorgung, Kreislaufwirtschaft, Immobilien, Umweltschutz, Ernährung und Mobilität

## Maßnahmenpaket „Fit for 55“:

Reformierte und neue Richtlinien und Verordnungen der Europäischen Kommission zur Klimapolitik der EU – Vorstellung des Konzepts am 14. Juli 2021 – **Senkung des Ausstoßes von Treibhausgasen in der EU bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber dem Ausstoß 1990 um Europa bis 2050 klimaneutral zu machen**

## Weitere (interessante) Instrumente:

**Taxonomie** (Nachhaltiges Wirtschaften); **Delegated Act** zu grünem Wasserstoff



- Politik
- Wissenschaft
- Wirtschaft

Dr. Olaf Däuper, bbh  
Prof. Dr. Hannes Utikal, Provadis Hochschule  
Prof. Dr. Stephan Reimelt, Bloom Energy

# Ihre Ansprechpartner zu dieser Veranstaltung



**Geschäftsführer:** Prof. Dr. Peter Birkner

[p.birkner@house-of-energy.org](mailto:p.birkner@house-of-energy.org)

Tel. 0561 / 5100 5324



**Bereich Marketing:** Laura Bornkessel

[l.bornkessel@house-of-energy.org](mailto:l.bornkessel@house-of-energy.org)

Tel. 0561 / 5100 5328



**Bereich Wissenstransfer:** Dirk Filzek

[d.filzek@house-of-energy.org](mailto:d.filzek@house-of-energy.org)

Tel. 0561 / 5100 5330

House of Energy e.V. | Universitätsplatz 12 | 34127 Kassel

[www.house-of-energy.org](http://www.house-of-energy.org)

## Vielen Dank für Ihr Interesse

Bleiben Sie informiert und melden Sie sich für unseren [Newsletter](#) an oder folgen Sie uns auf [Twitter](#) und [LinkedIn](#)

> Newsletter abonnieren



[https://twitter.com/HoE\\_Hessen](https://twitter.com/HoE_Hessen)



<https://www.linkedin.com/company/house-of-energy-ev>

### House of Energy e.V.

Universitätsplatz 12  
34127 Kassel, Deutschland

[www.house-of-energy.org](http://www.house-of-energy.org)

Gefördert durch

HESSEN



Hessisches Ministerium  
für Wirtschaft, Energie,  
Verkehr und Wohnen

# Fit for 55 – Was bedeutet die Dekarbonisierungsstrategie der EU konkret für Unternehmen?

Zukunftsforum House of Energy eV., Kassel,  
25.11.2022

# Kurzprofil BBH-Gruppe



Die BBH-Gruppe besteht aus der Kanzlei BeckerBüttner Held (BBH), der BBHAG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, der Unternehmensberatung BBH Consulting (BBHC), dem Quartiergestalter BBH Immobilien und der BBH Solutions.

Unser besonderes Kennzeichen ist der interdisziplinäre Beratungsansatz, der sich durch die Zusammenarbeit von Rechtsanwälten\*innen, Wirtschaftsprüfern\*innen, Steuerberatern\*innen sowie Ingenieuren\*innen, Wirtschaftsexperten\*innen und IT-Fachleuten auszeichnet.

Zusammen entwickeln wir für Sie passgenaue Lösungen für alle Unternehmenslagen.

4 rund 600 Mitarbeiter\*innen

4 über 4.000 Mandanten

## Kurzprofil BBH



BeckerBüttner Held gibt es seit 1991. Bei uns arbeiten Rechtsanwält\*innen, Wirtschaftsprüfer\*innen und Steuerberater\*innen – sowie weitere Expert\*innen in der BBH-Gruppe. Wir betreuen über 4.000 Mandanten und sind die führende Kanzlei für die Energie und Infrastrukturwirtschaft.

BBH ist bekannt als „die“ Stadtwerke-Kanzlei. Wir sind aber auch viel mehr. In Deutschland und auch in Europa. Die dezentralen Versorger, die Industrie, Verkehrsunternehmen, Investoren sowie die Politik, z.B. die Europäische Kommission, die Bundesregierung, die Bundesländer und die öffentlichen Körperschaften, schätzen BBH.

- 4 rund 250 Berufsträger\*innen in Berlin, München, Köln, Hamburg, Stuttgart, Erfurt & Brüssel
- 4 registrierte Interessenvertretung – Lobbyregister beim Deutschen Bundestag – R000790



# Dr. Olaf Däuper



Herr Dr. Däuper ist spezialisiert auf Klimaschutz, Energie- und Kartellrecht und deckt zudem das Verfassungsrecht sowie das allgemeine und besondere Verwaltungsrecht ab. In seinem Fokus ist dabei neben dem Atomrecht das europarechtlich geprägte Energieregulierungsrecht, insbesondere mit Bezug zur Gas- und Wasserstoffwirtschaft.

- 8 Geboren 1973 in Langen (Hessen)
- 8 Studium der Rechtswissenschaften in Mainz, Glasgow, Freiburg i. Br.
- 8 Seit 2001 Rechtsanwalt bei BBH Berlin, seit 2007 Partner
- 8 2003 Promotion an der Humboldt-Universität zu Berlin zu einem energiekartellrechtlichen Thema
- 8 Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des IKEM
- 8 Seit 2017 Lehrbeauftragter für Energie- und Kartellrecht an der Universität Kassel

## Rechtsanwalt · Partner

10179 Berlin · Magazinstr. 15-16 · Tel +49 (0)30 611 28 40-15 · [olaf.daeuper@bbh-online.de](mailto:olaf.daeuper@bbh-online.de)

# Der Europäische Green Deal



4 verkündet im Dezember 2019

4 Ziele:

Transformation Europas zu einem klimaneutralen Kontinent bis 2050

Wandel der EU hin zu einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft und Gesellschaft

4 Herzstück des Programmes ist das **Europäische Klimagesetz**, formal beschlossen nach langwierigen Trilog-Verhandlungen im Juni 2021

4 Verankerung der **neuen ambitionierten EU-Klimaziele**, rechtsverbindlich für alle Mitgliedstaaten:

THG-Emissionsreduktion bis **2030** um **mind. - 55%** (vgl. 1990)

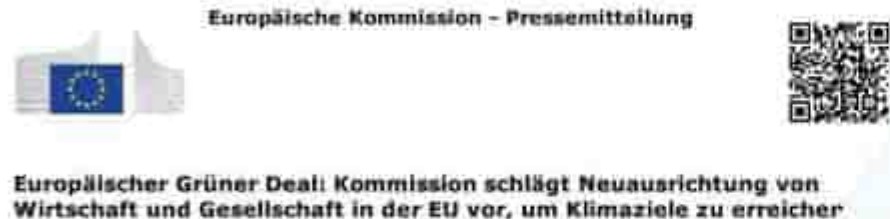
**Netto-Treibhausgasneutralität** bis **2050**

Im Jahr 2022 soll **Zwischenziel** für das Jahr 2040 definiert werden

# Der Green Deal



# Pressemitteilung KOM 14.07.2021



Brüssel, 14. Juli 2021

Die Europäische Kommission hat heute ein Paket von Vorschlägen angenommen, um die Politik der EU in den Bereichen Klima, Energie, Landnutzung, Verkehr und Steuern so zu gestalten, dass die Netto-Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber dem Stand von 1990 gesenkt werden können. Diese Verringerung der Emissionen im kommenden Jahrzehnt ist ein entscheidender Schritt auf dem Weg Europas, bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent der Welt zu werden und den europäischen Grünen Deal zu verwirklichen. Mit den heute vorgelegten Vorschlägen präsentiert die Kommission die **Rechtsinstrumente für die Verwirklichung der im Europäischen Klimagesetz vereinbarten Ziele** und die grundlegende Neuausrichtung unserer Wirtschaft und Gesellschaft für eine gerechte, grüne und florierende Zukunft.

## Ein umfassendes Paket zusammenhängender Vorschläge

Die heute vorgelegten Vorschläge werden das erforderliche Tempo bei der Verringerung der Treibhausgasemissionen in den nächsten zehn Jahren möglich machen. Sie kombinieren folgende Maßnahmen: Emissionshandel für neue Sektoren und strengere Auflagen im Rahmen des bestehenden Emissionshandelsystems der EU; verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien; mehr Energieeffizienz; schnellere Einführung emissionsarmer Verkehrsträger und der entsprechende Infrastruktur und Kraftstoffe; Angleichung der Steuerpolitik an die Ziele des europäischen Grünen Deals; Maßnahmen zur Prävention der Verlagerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen; Instrumente zur Erhaltung und Vergrößerung unserer natürlichen CO<sub>2</sub>-Senken.

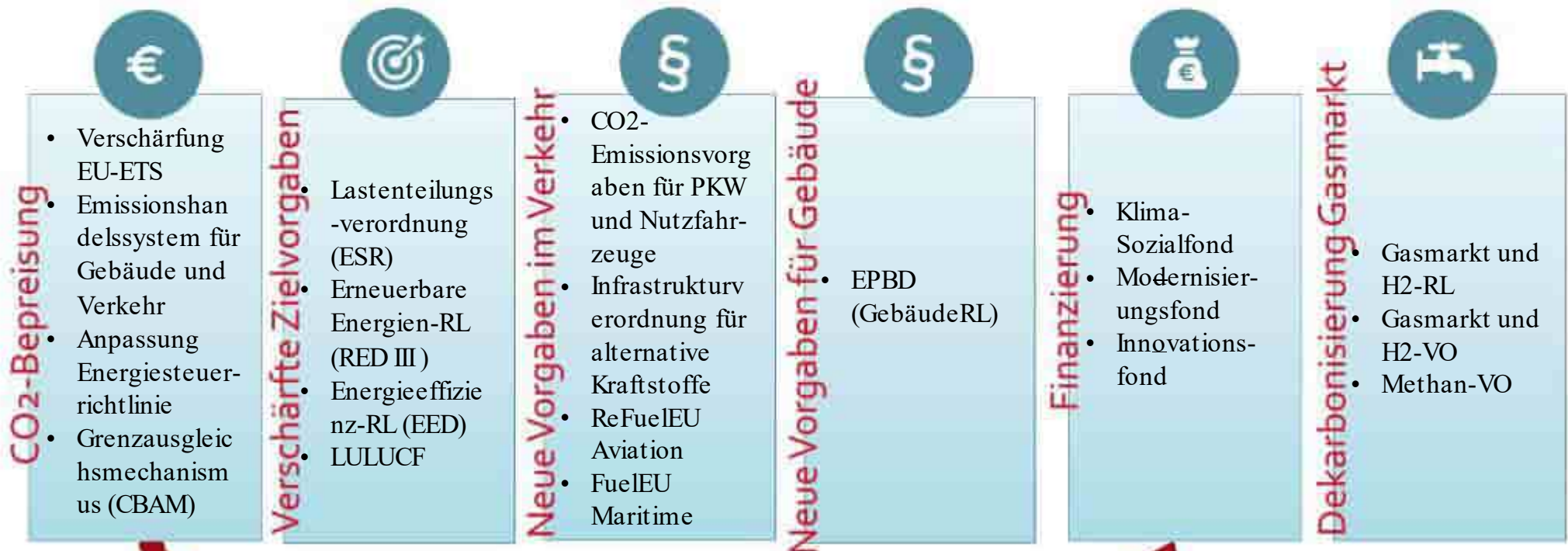
- Durch das **EU-Emissionshandelsystem (EU-EHS)** wird CO<sub>2</sub> bepreist. Außerdem werden die Obergrenzen für die Emissionen einzelner Wirtschaftszweige jedes Jahr gesenkt. So konnten die **Emissionen aus der Stromerzeugung und energieintensiven Industriezweigen** in den letzten 16 Jahren um **42,8 % gesenkt werden**. Nun schlägt die Kommission vor, die Obergrenze für alle Emissionen noch weiter zu senken und die jährliche Kürzung zu erhöhen. Ein weiterer Vorschlag der Kommission ist, die kostenlosen Emissionszertifikate für den Luftverkehr schrittweise abzuschaffen und mit dem internationalen System zur Verrechnung und Reduzierung von Kohlenstoffdioxid für die internationale Luftfahrt (CORSIA) gleichzusetzen und Schiffsahrtsemissionen erstmals in das EU-EHS einzubeziehen. Um die fehlenden Emissionsreduktionen im Straßenverkehr und im Gebäudesektor anzugehen, wird ein separates neues Emissionshandelsystem für die Treib- bzw. Brennstoffversorgung in diesen Sektoren eingeführt. Die Kommission schlägt auch vor, den Innovationsfonds und den Modernisierungsfonds aufzustocken.

*„...Paket von Vorschlägen.. die Politik der EU in den Bereichen Klima, Energie, Landnutzung, Verkehr und Steuern so zu gestalten, dass die Netto-Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber dem Stand von 1990 gesenkt werden können.“*



# Das „Fit for 55“ Paket im Überblick

- 4 Ziel: Ambitionierte Zielstellung 2030 erreichen und EU auf den Weg zur Klimaneutralität bringen
- 4 Weiterentwicklung der bestehenden klima-, energie- und verkehrs sowie gebäuderelevanten Richtlinien und VOen sowie neue Regulierungsvorschläge
- 4 Folge: Gänzliche Neuausrichtung der europäischen Energiewirtschaft & Industrie, Integration der Sektoren
- 4 Aktuell: EP und Rat der EU verabschieden eigene Positionen; anschließend informeller Trilog



Einnahmen fließen teils in

# Überblick: Neue Klima- und Energieziele 2030 gem. Kommissionsvorschlag (Juli 2021)

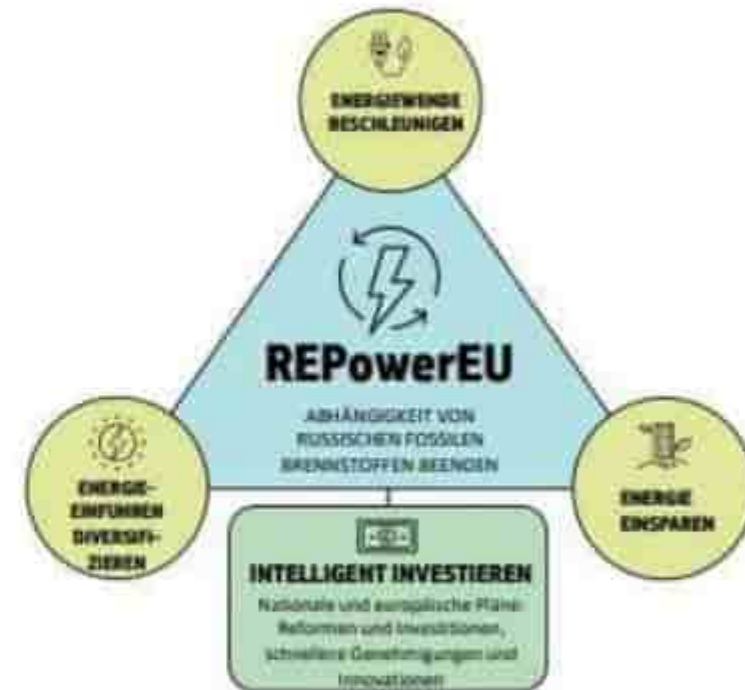
	Bisher	NeuesZiel (geplant)
THG-Reduktiongesamt	40 % (vgl. 1990)	55% (vgl. 1990)
ETSI – <i>Energiesektor, energieint.Industrie</i> (THG-Reduktion)	43 % (vgl. 2005)	61 % (vgl. 2005)
ETS II – <i>Gebäude/verkehr</i> (THG-Reduktion)		43 % (vgl. 2005)
LULUCF (Netto-THG-Abbau in Tonnen CO <sub>2</sub> eq)		EU: 310 Mio. t DtI: 30,84 Mio. t
LastenteilungsVO (THG-Reduktion)	EU: 30 % (vgl. 2005) DtI: 38 % (vgl. 2005)	EU: 40 % (vgl. 2005) DtI: 50 % (vgl. 2005)
EnergieeffizienzRL (Energieverbrauch)	32,5 % (vgl. 2007)	9 % (vgl. 2020) (entspr. 39 % vgl. 2007)
RED III (EE-Anteil)	32 %	40 %



# Verschränkungen Gesetzgebungsverfahren

## Fit for 55 & REPowerEU

- 4 **REPowerEU-Plan v. 18.05.2022=**  
Übergreifende Strategie, um Abhängigkeit von russischer fossilen Energieträgern bis 2027 zu beenden
- 4 Enthält Vorschläge EU KOM zur Änderung der eigenen Fit for 55- Vorschläge, betrifft insb. Richtlinien zu Erneuerbaren, Energieeffizienz, Gebäude
  - Anhebung EE-Ziel auf mind. 45 % am BEEV statt min. 40 %, EE-Ausbau im öff. Interesse , Flächenausweisung („Go-to-Gebiete“) ...
  - EU-rechtliche Solardachpflicht in EPBD (GebäudeRL)
  - Anhebung Energieeffizienzziel auf 13 % statt 9 %
- 4 Ersuchen und Aufforderung der EU KOM an EP und Rat, Änderungen im Rahmen der Beratungen aufzunehmen



COM (2022) 230 final, S. 2.

# EU:Fit for 55 – Stand der Gesetzgebungsverfahren

„Fit for 55“-Rechtsakt („Trilog-Ampel“)	Abstimmung im EP-Plenum	Allgemeine Ausrichtung Rat	Beginn informeller Trilog
EHS einschließlich Schifffahrt	22.06.2022	29.06.2022	21.09.2022
Klima-Sozialfonds	22.06.2022	29.06.2022	06.09.2022
CBAM (CO <sub>2</sub> -Grenzausgleichssystem)	22.06.2022	15.03.2022	11.07.2022
EHS Luftverkehr	08.06.2022	29.06.2022	06.09.2022
EHS Marktstabilitätsreserve	05.04.2022	29.06.2022	06.09.2022
Lastenteilung (ESR)	08.06.2022	29.06.2022	01.09.2022
LULUCF (Landnutzung etc.)	08.06.2022	29.06.2022	05.09.2022
CO <sub>2</sub> -Emissionsstandards Pkw/leichte Nfz	08.06.2022	29.06.2022	05.09.2022
Energieeffizienz	14.09.2022	27.06.2022	03.10.2022
Erneuerbare Energien (RED III)	14.09.2022	27.06.2022	06.10.2022
<b>Gebäudeenergieeffizienz-RL (15.12.2021)</b>	<b>Vss. 12.12.2022</b>	<b>18.10.2022</b>	<b>k.A.</b>
<b>Gas-Wasserstoff-VO (15.12.2021)</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>
<b>Gas-Wasserstoff-RL (15.12.2021)</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>
<b>Methan-VO (15.12.2021)</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>
<b>Energiebesteuerung</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>
Infrastruktur alternative Kraftstoffe	19.10.2022	02.06.2022	k.A.
ReFuelEU Aviation	07.07.2022	02.06.2022	01.09.2022
FuelEU Maritime	19.10.2022	02.06.2022	k.A.

Vorl. Einigung  
Rat/EPam  
08.11.2022



Vorl. Einigung  
Rat/EPam  
27.10.2022

Abbildung: Stiftung Umweltenergierecht, Stand 25.10.2022;  
Ergänzungen BBH

# Auswirkungen für Unternehmen

- 4 (Neue) Verordnungen/Richtlinien adressieren zwar in erster Linie Mitgliedstaaten
- 4 Ambitionierte Zielstellungen/Vorgaben wirken sich in der Umsetzung gleichwohl direkt auf Unternehmen aus

Die Ziele der BReg orientieren sich an FF55-Paket, gehen aber teilweise auch darüber hinaus!

- 4 Betroffen sind alle Bereiche eines Unternehmens und nahezu alle Sektoren
- 4 Unternehmen sind aber nicht nur mit zahlreichen neuen gesetzlichen **Verpflichtungen/Regularien** (stärkere Limitation von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten, EE-Vorgaben etc.) konfrontiert, sondern auch (und teilweise bedingt) **mit einem sich wandelnden Unternehmensumfeld**

Neue Anforderungen der Kapitalgeber („Green Finance“)

Neue Anforderungen der Kunden (Werteänderung)

- 4 Notwendig ist eine systematische, ganzheitliche Befassung mit Klimaschutz und Nachhaltigkeit im Unternehmen & eine strategische Planung & Umsetzung des Transformationsprozesses

# Auswirkungen für Kommunen

## 4 (Selbst)Verpflichtung des Staates zur Klimaneutralität wirkt sich direkt auf Kommunen und kommunale Unternehmen aus

Fit for 55-Paket enthält zahlreiche Vorschriften für öffentliche Hand (Vorbildrolle)

EE-Ausbau als wichtiges Handlungsfeld

- Verlangen/Bedürfnis von Unternehmen, klimaneutral zu werden, wird Druck auf Stadtwerke als Lieferanten erzeugen, ebenfalls klimaneutral aufgestellt zu sein

Kommunale Wärmeplanung als zentrales Vehikel der Wärmewende

Verkehrswende erfordert neue Ansätze im ÖPNV+ Infrastrukturausbau

Energieeffiziente Gebäudesanierung – Herausforderung für den sozialen Wohnungsbau?

Berücksichtigung von Klimaschutz, Nachhaltigkeit im kommunalen Handel und Anpassung an die Folgen des Klimawandels

## 4 Herausforderung: zunehmendes Bewusstsein/Druck aber auch Widerstand der Bevölkerung

Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit.

Dr. Olaf Däuper, BBH Berlin  
Tel +49 (0) 30 611 2840-15  
olaf.daeuper@bbhonline.de  
www.bbh-online.de



**Fit for 55**

**Was bedeutet die Dekarbonisierungsstrategie der EU konkret für Unternehmen?**

**25. November 2022**

**Prof. Dr. Hannes Utikal**



**Process<sup>4</sup>  
Sustainability**

**Cluster für eine klimaneutrale  
Prozessindustrie in Hessen**

sponsored by:



EUROPÄISCHE UNION:  
Investition in Ihre Zukunft  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

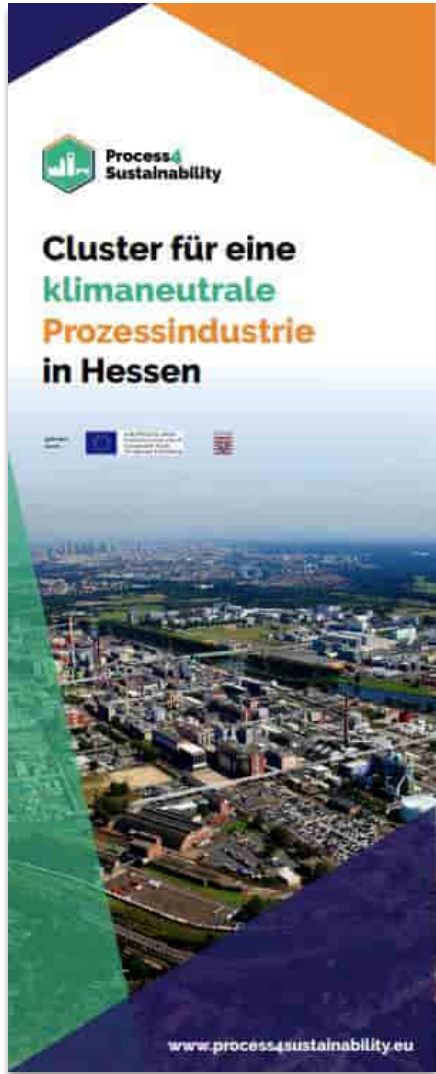




Die Herausforderung:  
Einen abgestimmten Transformationspfad für einen Multi-User Industriepark entwickeln



# Cluster Process4Sustainability unter der Leitung des Zentrums für Industrie und Nachhaltigkeit (ZIN)



Europa will CO<sub>2</sub>-neutral werden - so früh wie möglich, spätestens aber bis 2050. Die Prozessindustrie und ihre Partner sind von zentraler Bedeutung für das Gelingen dieser Transformation: Gemeinsam können wir durch innovative Lösungen neue Märkte erschließen, Energie und Rohstoffe einsparen, fossile CO<sub>2</sub>-Quellen ersetzen und CO<sub>2</sub> zunehmend als Ressource nutzen.

Unsere Rolle: Aufbau und Management des Clusters und seiner Aktivitäten. Wir übersetzen das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität für einzelne Unternehmen und die spezifischen lokalen Bedingungen und bieten unseren Partnern praktisches Wissen über die Hebel der CO<sub>2</sub>-Neutralität, neue Märkte und innovative Geschäftsmodelle. Wir schaffen Zukunftsmärkte, indem wir Lösungsanbieter mit der Nachfrageseite verbinden.

Gründungspartner



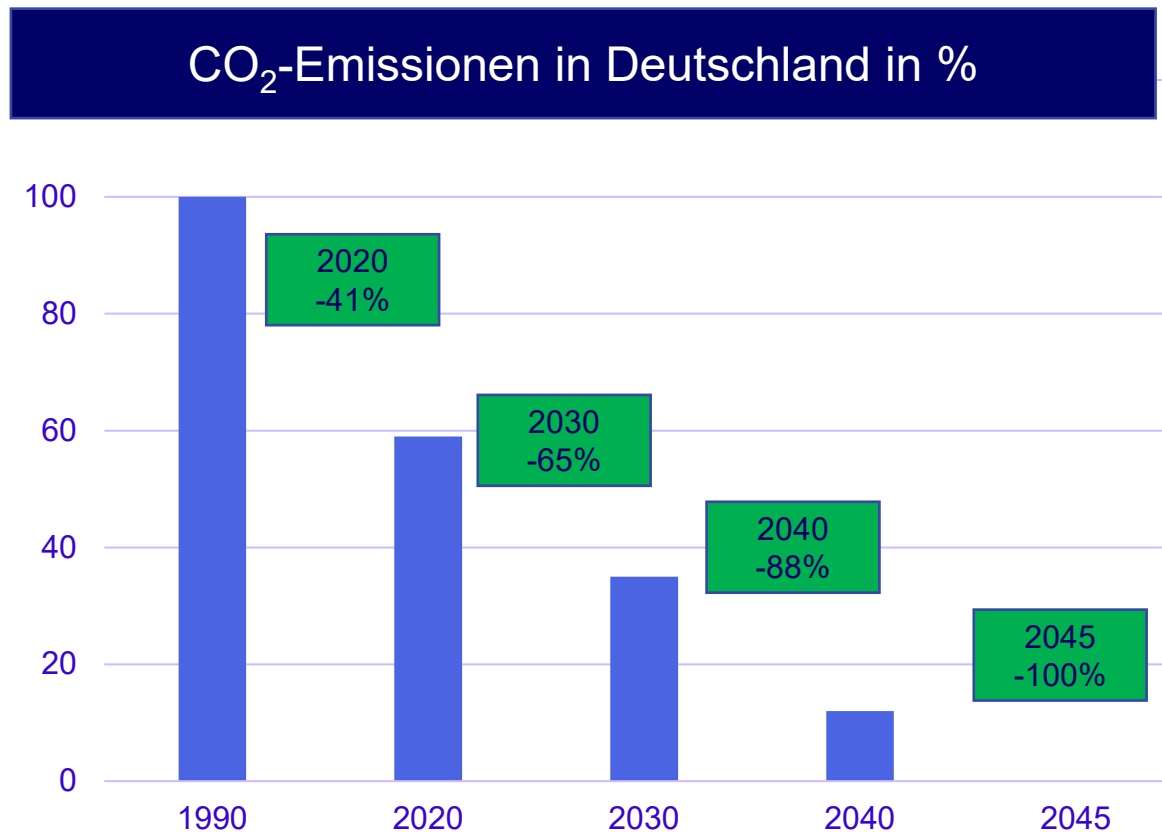
Industriepartner



Innovationspartner



## Process4Sustainability: Unternehmen verpflichten sich zu CO<sub>2</sub>-Reduktionszielen



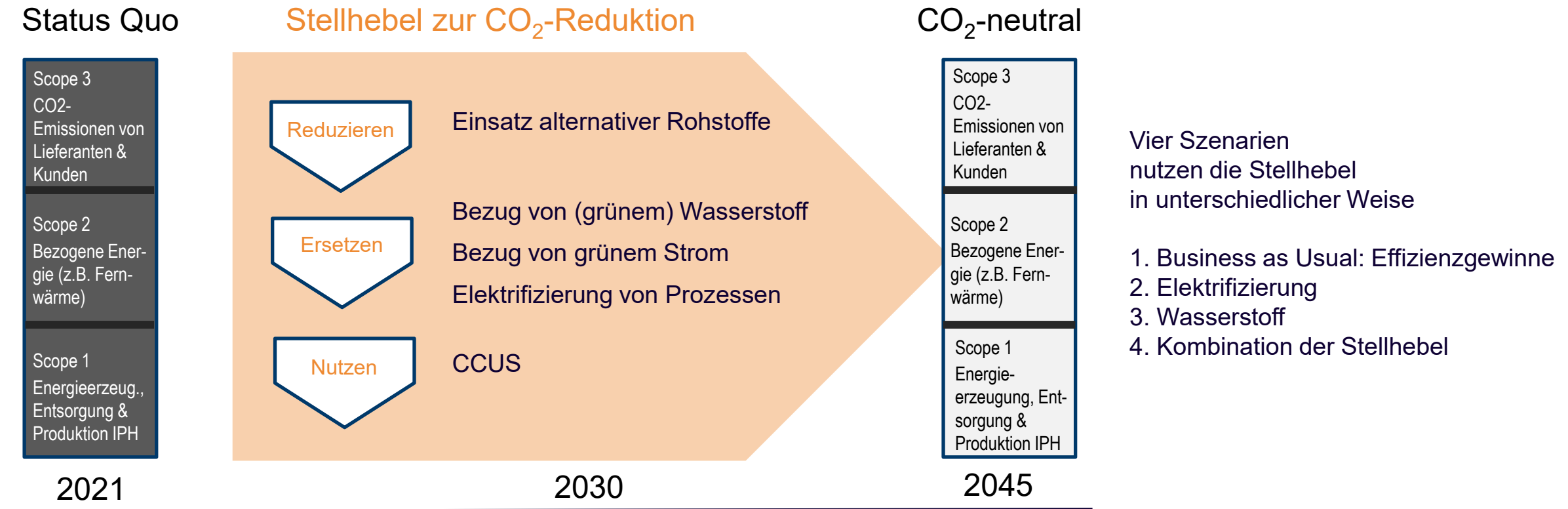
Quelle: Umweltbundesamt; Klimaschutzgesetz 2021

### Process4Sustainability:

- Unternehmen verpflichten sich zu Netto-Null-Zielen bis 2045 und teils noch früher
- Cluster Process4Sustainability fungiert als Nukleus für die regionale Koordinierung des Transformationspfades
- Potenzielle Partner für diesen Transformationspfad sind herzlichst eingeladen sich einzubringen!

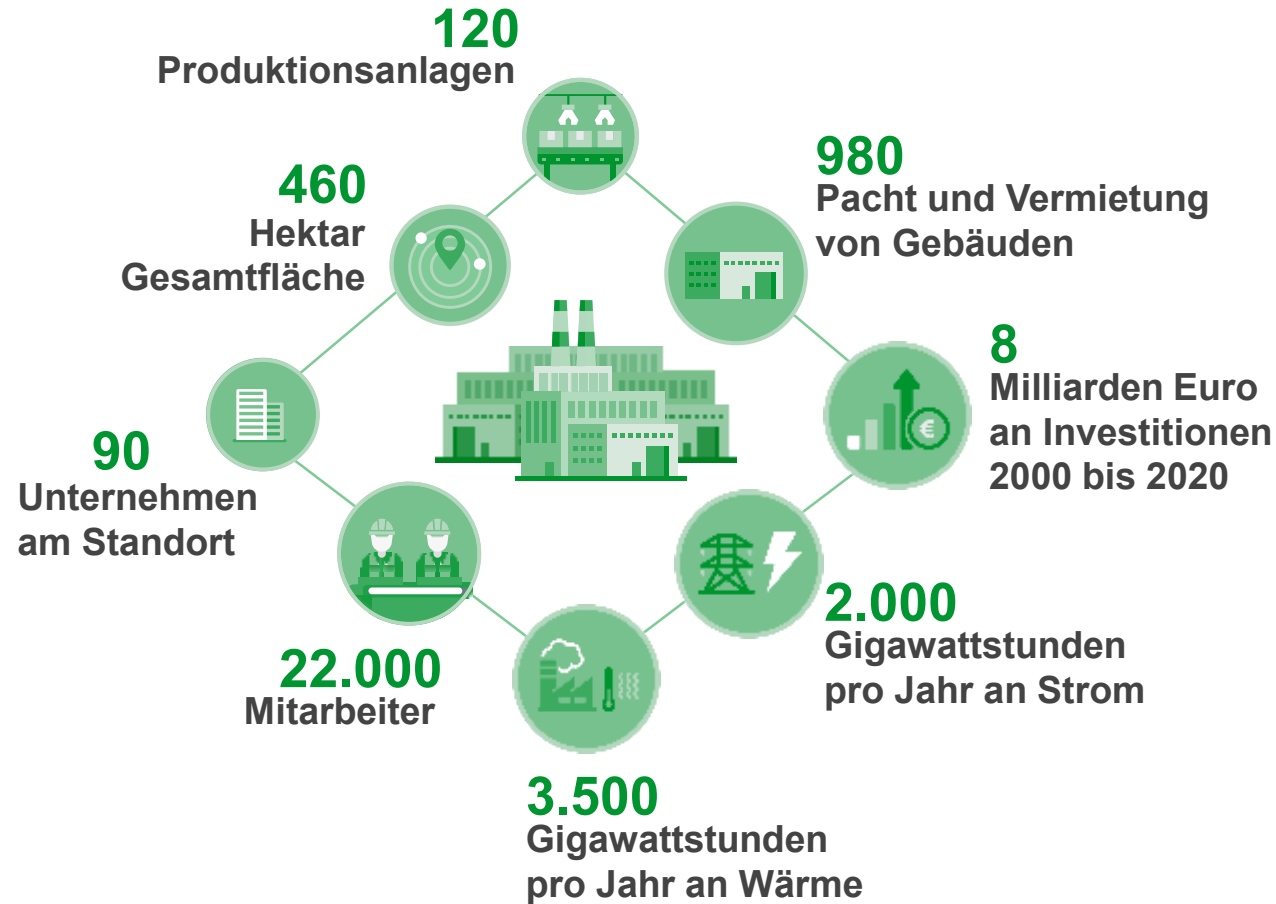
## Stellhebel zur CO<sub>2</sub>-Reduktion wurden systematisch beleuchtet

Im Cluster Process4Sustainability wurden der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck für den Industriepark Höchst (Scope 1,2,3) sowie die Stellhebel zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks systematisch untersucht.





# Der Industriepark Höchst, gemanagt von Infraserp Höchst



Der Industriepark Höchst kann Ihr idealer Partner beim Aufbau einer fossilfreien Prozessindustrie sein

- Gemeinsame Projekte
- Gemeinsame Initiativen
- Upscaling von Green-Tech-Technologien in einem industriellen Umfeld
- Neue Geschäftsmodelle und öffentliche Interessenvertretung



# Pläne zur Wasserstoff-Infrastruktur in Deutschland



Die Planung für die Wasserstoffinfrastruktur läuft jetzt.

*„2030-2035 werden wir H<sub>2</sub>-Pipelines in Hessen haben. Jetzt geht es darum, dass sich die Unternehmen positionieren und den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft vorbereiten“*

Aussage Landesenergieagentur Hessen  
(September 2022; Brennstoffzellenforum)

[Pläne für ein Wasserstoffnetz in Deutschland und Europa \(chemietechnik.de\)](https://www.chemietechnik.de)

# Transformation der Industrie als Gemeinschaftsaufgabe

## Erfolgsfaktoren



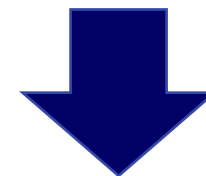
Forschung

Politik

Klares Rollenverständnis  
Konstruktive Zusammenarbeit  
Miteigentümerschaft

Gesellschaft

Industrie



Mobilisierung der notwendigen Ressourcen  
*„Klimaschutz geht nur gemeinsam“*

# Transformation der Industrie als Gemeinschaftsaufgabe

## Nutzen der regionalen Zusammenarbeit



Ebenen	Themen (Beispiele)	Nutzen der regionalen Zusammenarbeit
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>EU Green Deal</li> <li>EU Taxonomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausschöpfen von Fördermitteln</li> <li>Gemeinsame Anträge; gemeinsame Positionierung</li> <li>Trendradar</li> </ul>
National	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nationale Gesetzgebung</li> <li>Nationale Energieinfrastruktur: Energie aus erneuerbaren Quellen (Strom; Wasserstoff)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gemeinsame Positionierung (Anträge; Trendradar)</li> <li>Infrastruktur: Anschluss an Wasserstoffnetzwerke; Anschluss an Stromtrassen</li> </ul>
Land Hessen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energiestrategie</li> <li>Anbindung an Stromtrassen</li> <li>Wasserstoffinfrastruktur</li> <li>Nachhaltigkeit als Innovationstreiber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung eines Transformationspfades für die Industrie in Hessen;</li> <li>gemeinsame Ziele und Maßnahmen</li> <li>Gesellschaftliche Akzeptanz</li> </ul>
Stadt Frankfurt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koalitionsvertrag „klimaneutral bis zum Jahr 2035“</li> <li>Nachhaltigkeitsbericht der Stadt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gemeinsames Verständnis</li> <li>Gemeinsame Ziele und Maßnahmen</li> <li>Gesellschaftliche Akzeptanz</li> </ul>

### „Regionale Transformationsallianz“



## Klimaschutz geht nur gemeinsam Regionale Initiative zur Gestaltung eines ökonomisch erfolgreichen Transformationspfades

### 1. Governance der regionalen Transformation:

Wir plädieren für den Aufbau einer regionalen Transformationsallianz mit den relevanten Stakeholdern der öffentlichen Hand, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft.

### 2. Massive Beschleunigung des Kapazitätsausbaus für erneuerbare Energien sowie Ausbau des Transportnetzes

- Aufbau einer Grüner Wasserstoff-Infrastruktur
- Grüner Strom

### 2. Aufbau einer CO<sub>2</sub>-Infrastruktur

- Transport von CO<sub>2</sub> im und aus dem Industriepark
- Verfolgen der CCU/CCS Regulatorik

### 3. Entwicklung einer Industrial Urban Symbiosis

- Sektorkopplung (Mobilität); stoffliche Nutzung von biogenen Reststoffen

### 4. Starten einer grünen Innovationsoffensive

- FrankfurtRheinMain als Innovation Hub für grüne Lösungen (zB ACHEMA 2024 als Teil der Stadtgesellschaft)

### 5. Klares Transformationsreporting für alle Sektoren





## Kontakt



Prof. Dr. Hannes  
Utikal

Leiter des  
Zentrums für  
Industrie und  
Nachhaltigkeit



Bernd Winters

Cluster-  
Organisation



Dr.-Ing. Marcel  
Loewert

Business  
Development  
Manager

Cluster "Process4Sustainability"  
Zentrum für Industrie und Nachhaltigkeit (ZIN)  
Provadis School of  
International Management and Technology AG  
Industriepark Höchst. Gebäude B835  
65926 Frankfurt am Main



Bloomenergy®

# MISSION: DECARBONIZATION

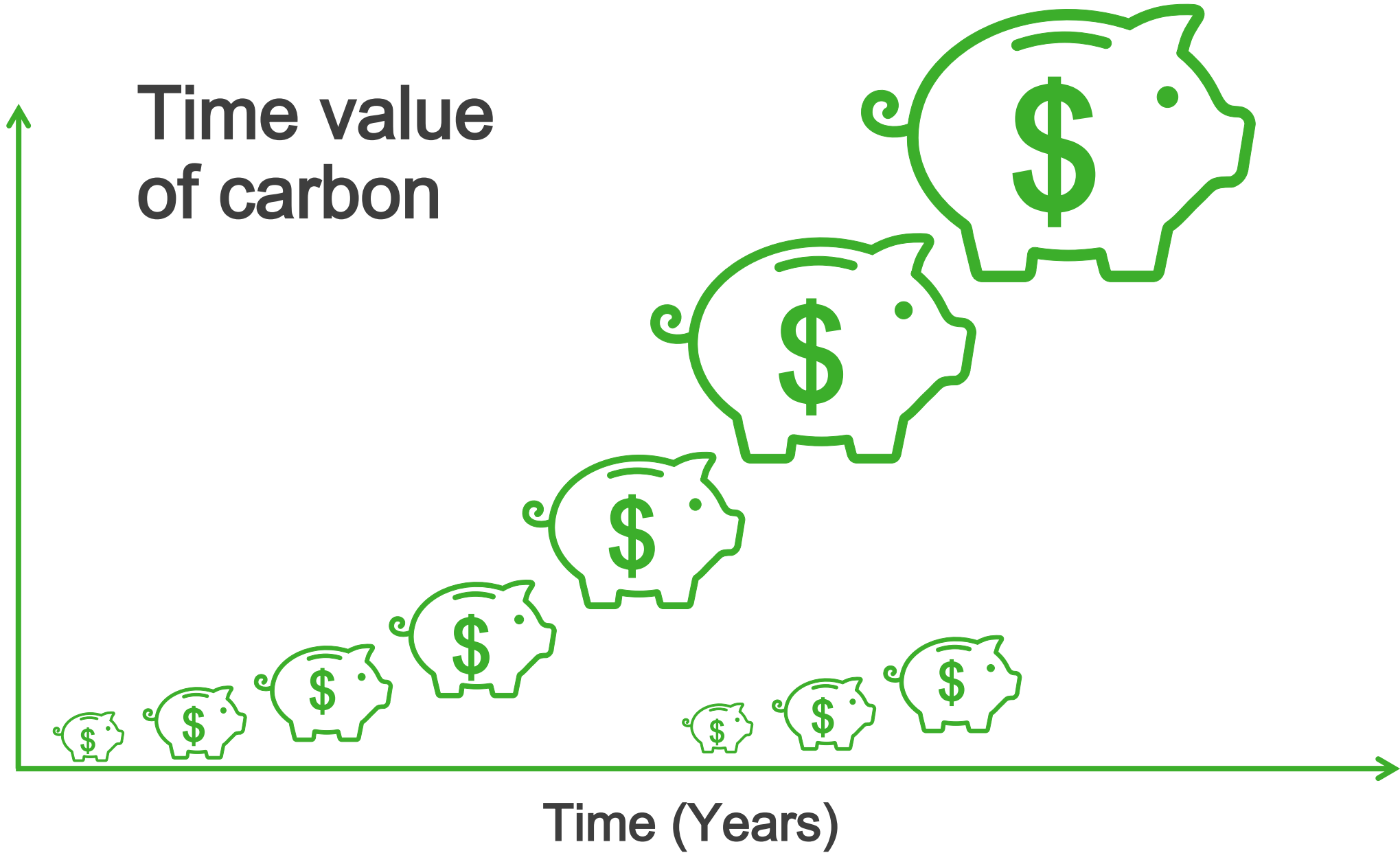
Welche Chancen ergeben sich für Unternehmen mit neuen Produkten

Prof.Dr.-Ing. Stephan Reimelt

House of Energy 25.11.22

# Time value of carbon

Value of CO<sub>2</sub> Reduction



# A flexible energy platform

## Inputs

Natural Gas

Biogas

Hydrogen

Intermittent  
Energy Sources

Electricity



## Outputs

AC Power

DC Power

Flexible Voltage

Flexible Current

Hydrogen

Water

Oxygen



# Energy Server evolution

5 kW

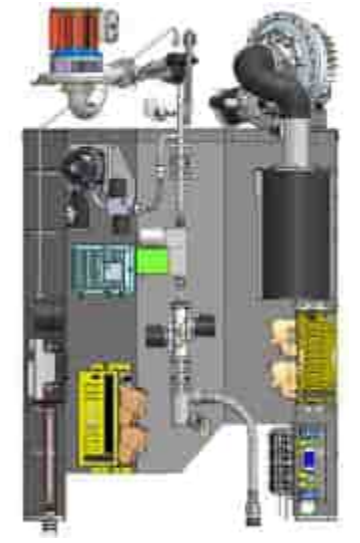
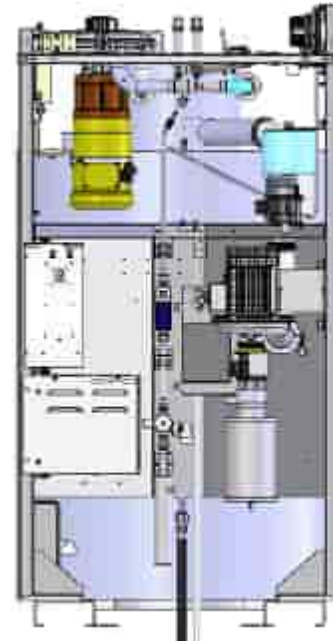
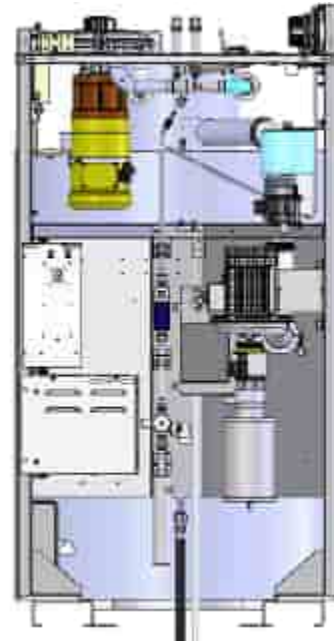
100 kW

200 kW

250 kW

500 kW

750 kW



Power density

3 kW/m<sup>2</sup>

8 kW/m<sup>2</sup>

9 kW/m<sup>2</sup>

11 kW/m<sup>2</sup>

26 kW/m<sup>2</sup>

37 kW/m<sup>2</sup>

↑ 12x

Material leverage

229 kg/kW

109 kg/kW

87 kg/kW

70 kg/kW

41 kg/kW

32 kg/kW

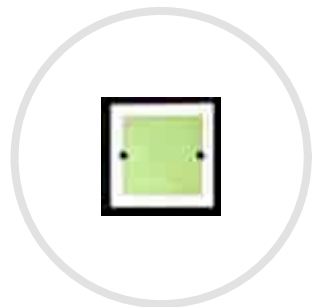
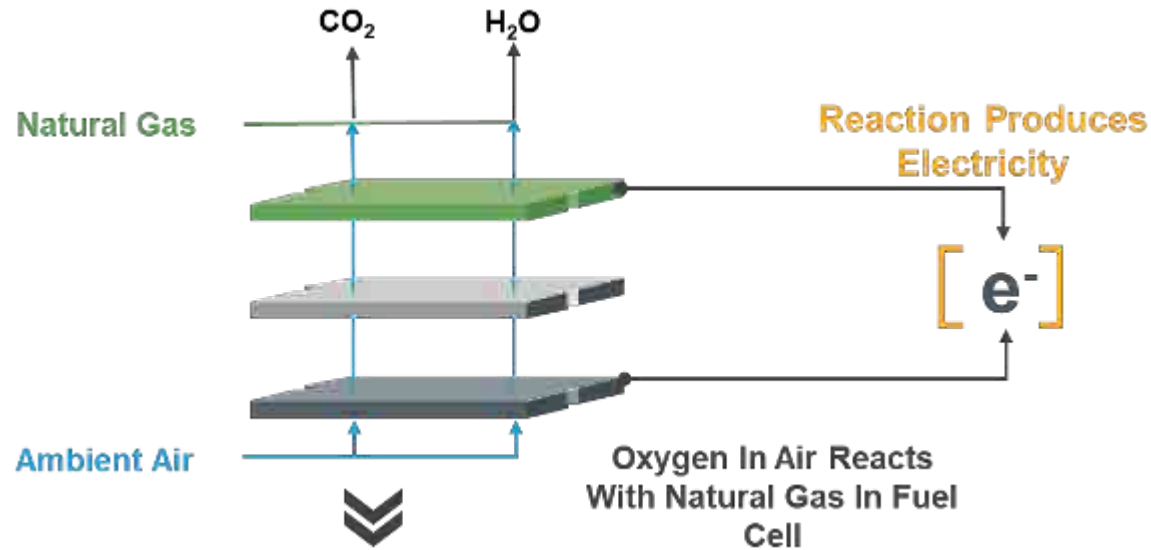
↓ 8x

# TECHNOLOGY PLATFORM OVERVIEW

## MODULAR AND REDUNDANT DESIGN

### Technology Highlights

- >99% Availability
- 60% Electrical Efficiency
- 800 lbs/MWh CO<sub>2</sub> Emissions (~50% of CC)
- ~50% comp. to CC Engines
- Negligible Non-CO<sub>2</sub> Emissions
- Noise Equivalency of Normal Conversation



Fuel Cell  
100  $\mu$ m thick



Stack  
25 W



Server Module  
50 W



System  
250 KW








Power Center  
MWs – GWs



# Electrolyzer Technologies COMPARISON

Higher efficiency keeps SOEC competitive on a levelized cost of hydrogen basis, faster capex cost downs allow SOEC to beat PEM and alkaline in the next 1-2 years

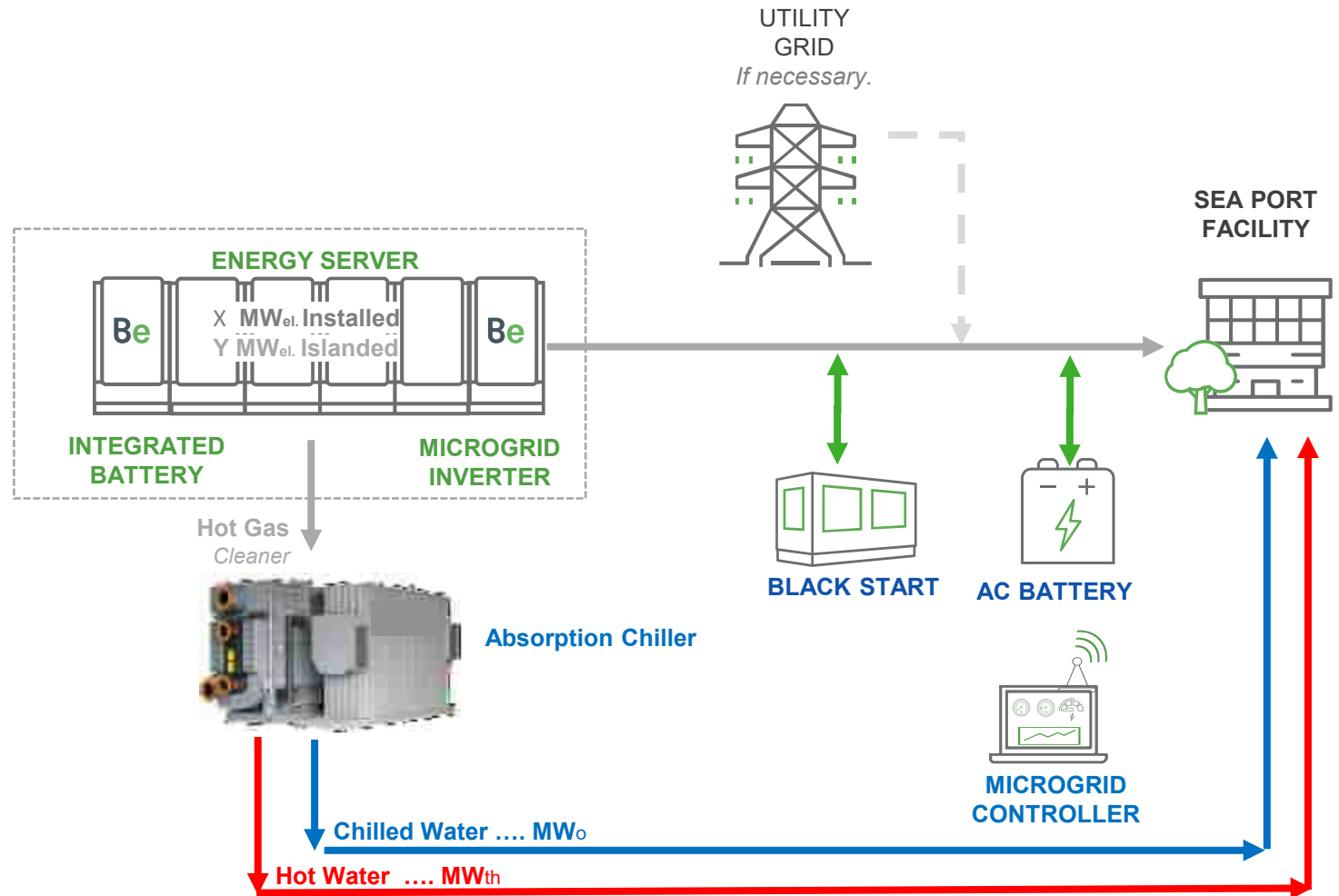
		PEM Electrolysis	Alkaline Electrolysis	Solid Oxide Electrolysis
<b>Description</b>		Based on polymer membrane on a plate under high voltage and high current	Production reaction occurring in liquid alkaline solution	Solid ceramic material as electrolyte operating at high heat to reduce electrical needs
<b>Current product cost (\$/kW)</b>		\$700-1400 <sup>1</sup>	\$500-1000 <sup>2</sup>	\$1000 - \$1200
<b>Materials Availability</b>		Limited (PGMs)	High	High (Robust supply chain)
<b>Efficiency (kWh/kg)<sup>3</sup></b>		52	54	39-46
<b>Estimated learning rate<sup>4</sup></b>		13%	9%	28% <sup>5</sup>
<b>Supply Chain Readiness</b>		Developing	Mature	Mature

1. Adapted from text of Hydrogen Council, "A Path to Cost Competitiveness." | 2. IRENA, Green hydrogen cost reduction, 2020 | 3. Yates, et. al. "Techno-economic Analysis of Hydrogen Electrolysis from Off-Grid Stand-Alone Photovoltaics Incorporating Uncertainty Analysis | 4. Hydrogen council, "A path to hydrogen competitiveness" | 5. Historical learning rate for Bloom SOFC is 28%

# OFF GRID CONCEPTUAL ARCHITECTURE

## Roles within microgrid:

- Energy Server serves **base load primarily** with ability to modulate output
- Utility is used for peak shaving when available
- Battery covers short peaks and enables load shifting
- No Diesel generators need to be used sparingly for extended peaks
- Microgrid Controller dispatches generation sources and controls loads
- Bloom, Battery and Engine generator are grid-forming
- Black-Start Gas Engine Generator  $75\text{kW}_{\text{GEG}}$  per  $1000\text{kW ES-5.0}$



# TECHNOLOGY OVERVIEW

## SOEC – H<sub>2</sub> SEPERATION & COMPRESSION

### SOEC

Anode Exhaust Composition:

75% H<sub>2</sub> + 25% H<sub>2</sub>O

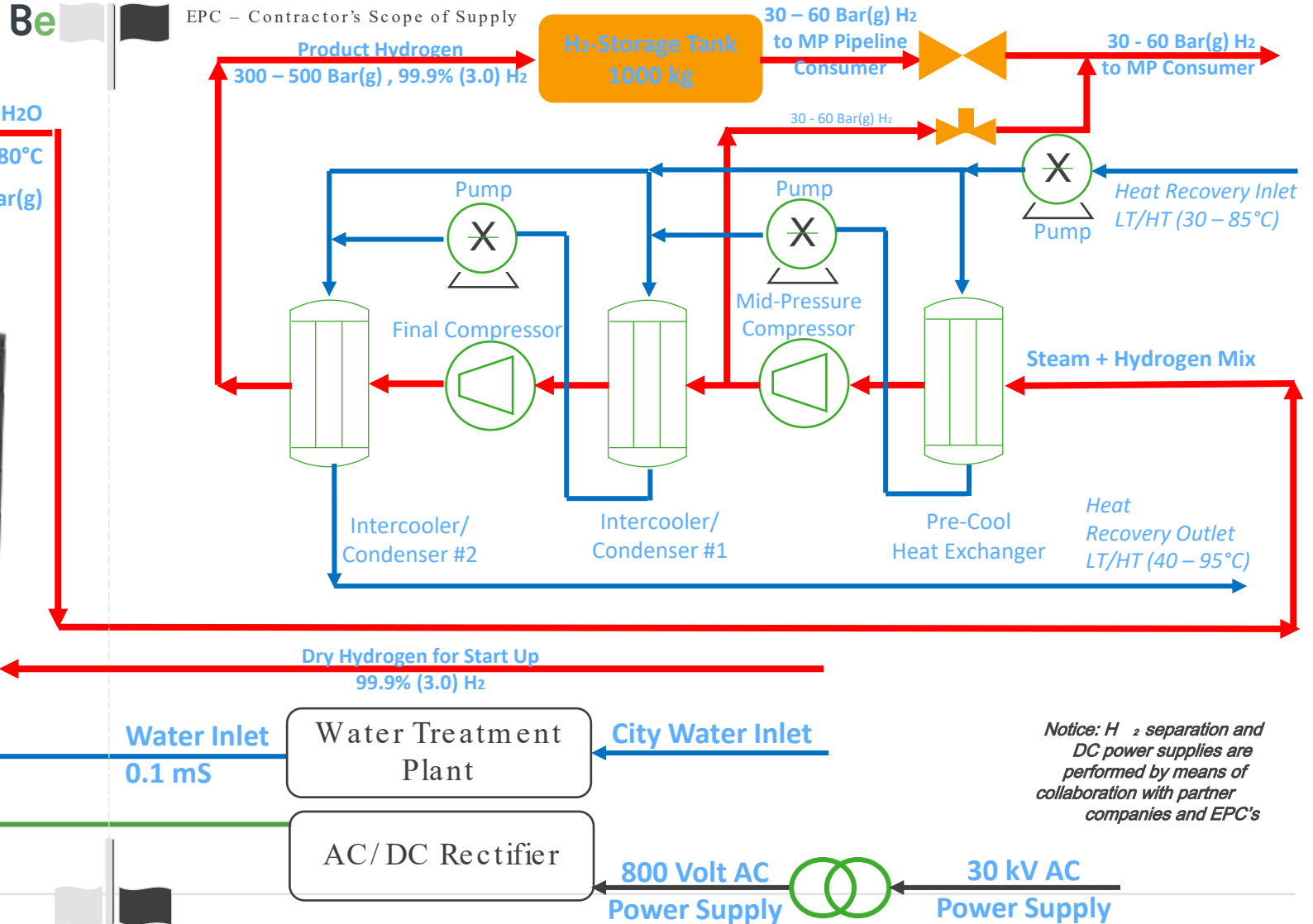
100 – 180°C



**Standard 360 kW Unit Supplied with:**

- 1) 3x SGM - Saguaro Generation Module : this is the electrolyzer module that produces hydrogen
- 2) 1x SPM - Saguaro Power Module : this is the module that distributes power amongst the SPMs and other relevant systems.
- 3) 1x GDM - Gas distribution module : this module collects the hydrogen from the SGMs and gets it ready to distribute into the collection system.

800 Volt DC  
Power Supply to SPM



# Bloom Energy at a Glance



● Headquarters    ○ Office Locations    ● Manufacturing/R&D    ● Business Development

~\$1bn  
2021 Revenue

30% CAGR  
Over last decade

\$8.5bn  
Backlog

>750MW  
Deployed

>364  
Issued Patents

>\$1.5bn  
Cumulative R&D



# Scaling to Gigawatt Capacity



- 210,000 square foot facility in Newark, DE
- Recently opened \$200m, 164,000 square foot facility in Fremont, CA
- Over 1 GW SOFC capacity when fully utilized



# Installation Examples



Bundang, South Korea  
Power Tower Installation



Delmarva Power, Delaware  
Utility Installation



Intel, Bangalore, India  
Microgrid Installation



Ferrari, Maranello, Italy  
Packaged Energy Server



Kaiser Data Center, Napa, CA  
Data Center Installation

# Blue chip customers



# Global expansion

Stationary fuel cells over the last 3 years

## United States

80% market share



## Korea

80%+ market share



## Europe

Next frontier



Bloomenergy®

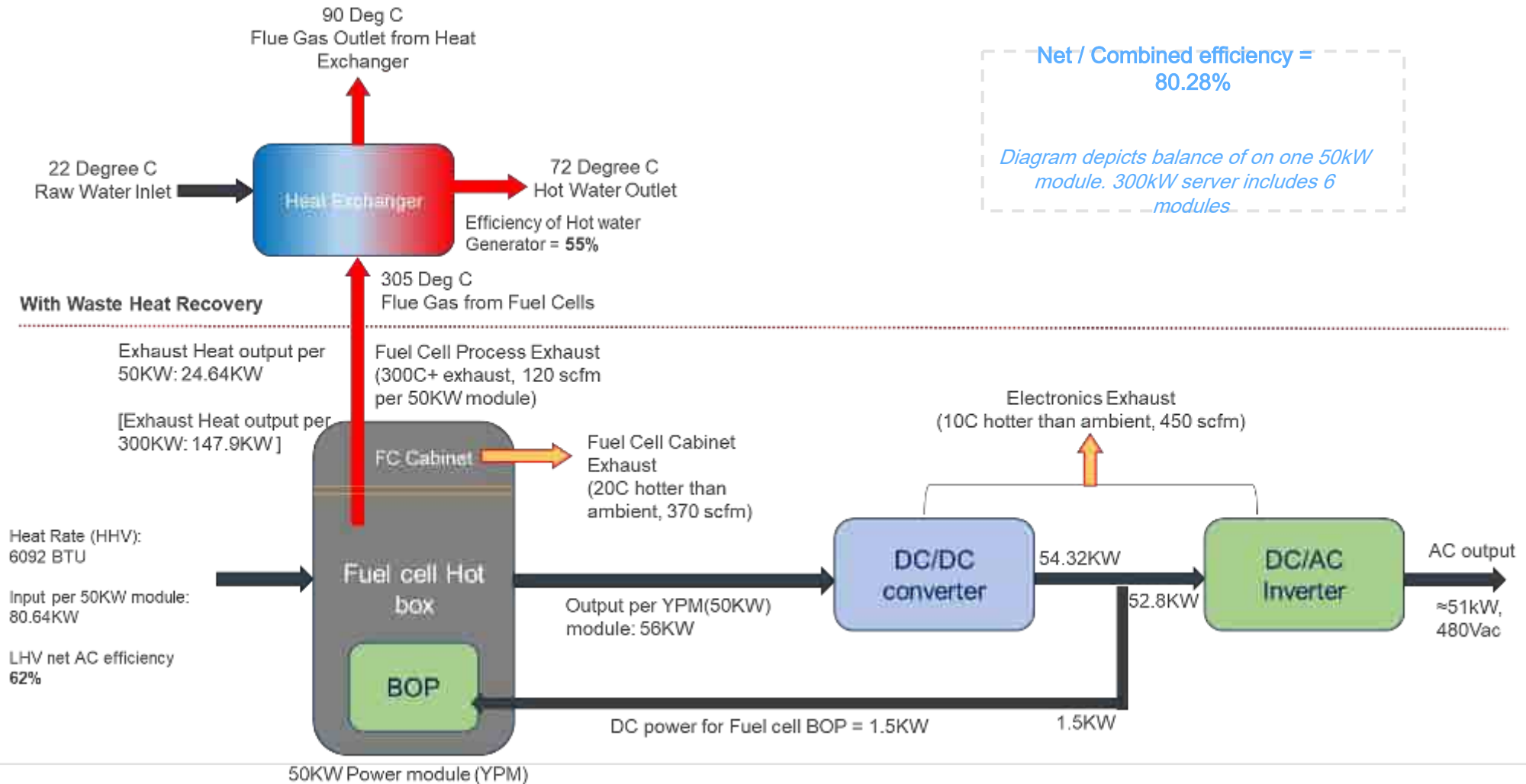
# MISSION: DECARBONIZATION





# TECHNOLOGY SPECIFICATIONS

## HEAT MASS BALANCE





# VALUE PROPOSITION

## Bloom Delivers



### AlwaysON Microgrid

Proven microgrid platform to reliably cover your needs



### Quick Time to Power

Access to the Power you need on your timeline



### Predictable Energy Costs

Lock in energy costs over time to protect against rising rates at a lower LCoE than alternatives

## Allowing for



### Diesel Gen Avoidance

Including diesel storage & testing requirements



### Temporary Dispatching

Potential to provide excess power to facilities that can use it



### Reduction of Conventional Chilling

Lock in energy costs over time to protect against rising rates at a lower LCoE than alternatives

## Sustainably



### Fuel Flexible

Biogas and Hydrogen Ready \*



### Better Air Quality for All

Non-Combustion technology results in lower CO<sub>2</sub> emissions with no particulate exhaust

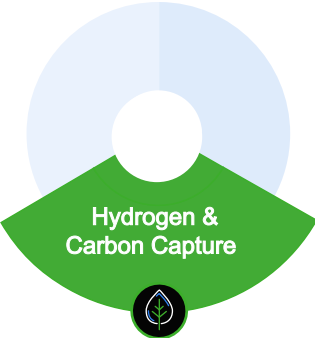


### Future: Path to Zero - Carbon

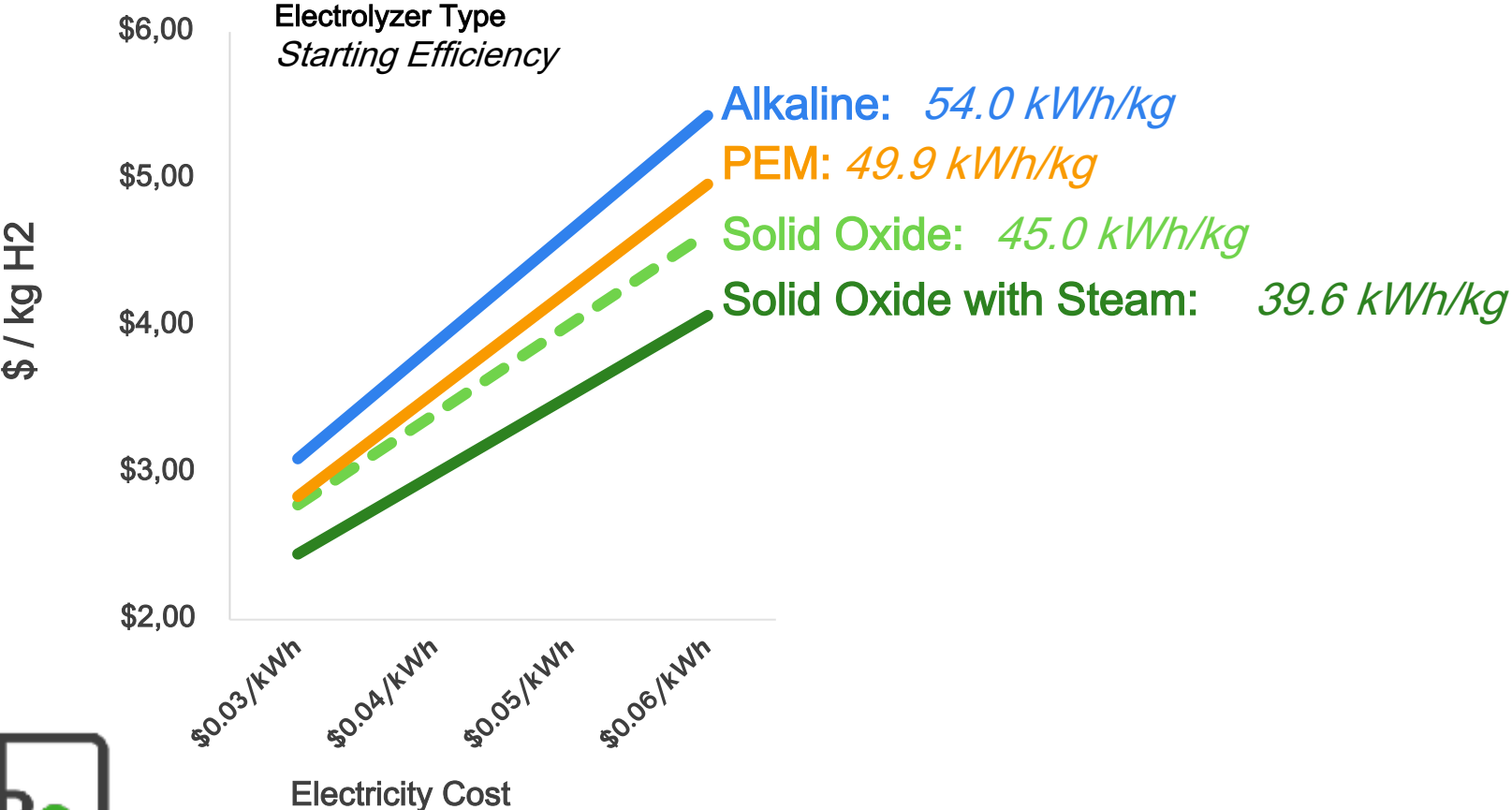
Future projects to provide a zero - carbon solution via F&B grade CO<sub>2</sub> Capture

- Option- 1: Natural gas or BioMethane mixed operation: up to 50% H<sub>2</sub>
- Option- 2: 100% H<sub>2</sub> operation

# SOECs offer lowest - cost hydrogen



## Levelized Cost of Hydrogen (\$/kg) <sup>1</sup>



- High efficiency
- Proven performance
- Manufacturing platform
- Modular approach



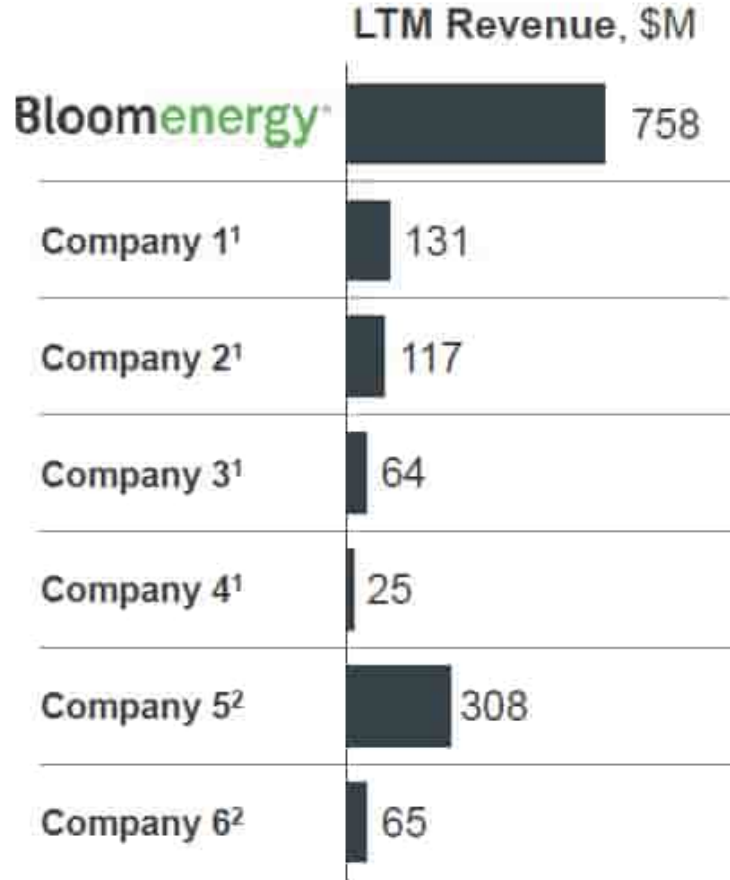
1. Assumptions: Funded by project finance at 8% WACC, 98% capacity factor, 30 - year plant lifetime, publicly released cost and technical values, includes impacts of replacement capex and degradation as appropriate.

# Cost down opportunity

	% of Revenue <sup>1</sup>	Expected Annual Reduction	Avenues for Cost Reduction
<i>Product</i>	~65%	~10-15%	<ul style="list-style-type: none"><li>• Increasing power density</li><li>• Reducing complexity</li><li>• Leveraging volumes</li></ul>
<i>Install</i>	~15%	~10%	<ul style="list-style-type: none"><li>• Partnerships</li><li>• Leveraging technological improvements</li></ul>
<i>Service</i>	~20%	~12%	<ul style="list-style-type: none"><li>• Increasing life and reducing cost</li><li>• Leveraging performance data</li><li>• Reuse, refurbish, recycle</li></ul>

# BLOOM ENERGY AT A GLANCE

Bloom is larger than the 6 largest competitors combined



Building scale and experience in the process

**30%+ CAGR**  
Over the last decade

**500+MW**  
Installed Base

**800 billion+**  
cell hours

Which is directly translatable to future applications

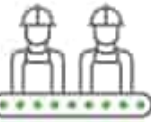
Same core platform



Same supply chain



Same manufacturing process



Same partners



Same monitoring infrastructure



1. Hydrogen competitors  
2. Fuel cell competitors  
Source: FactSet Nov. 2020, dnb.com