
Energieeffizient und flexibel – die Fabrik der Zukunft

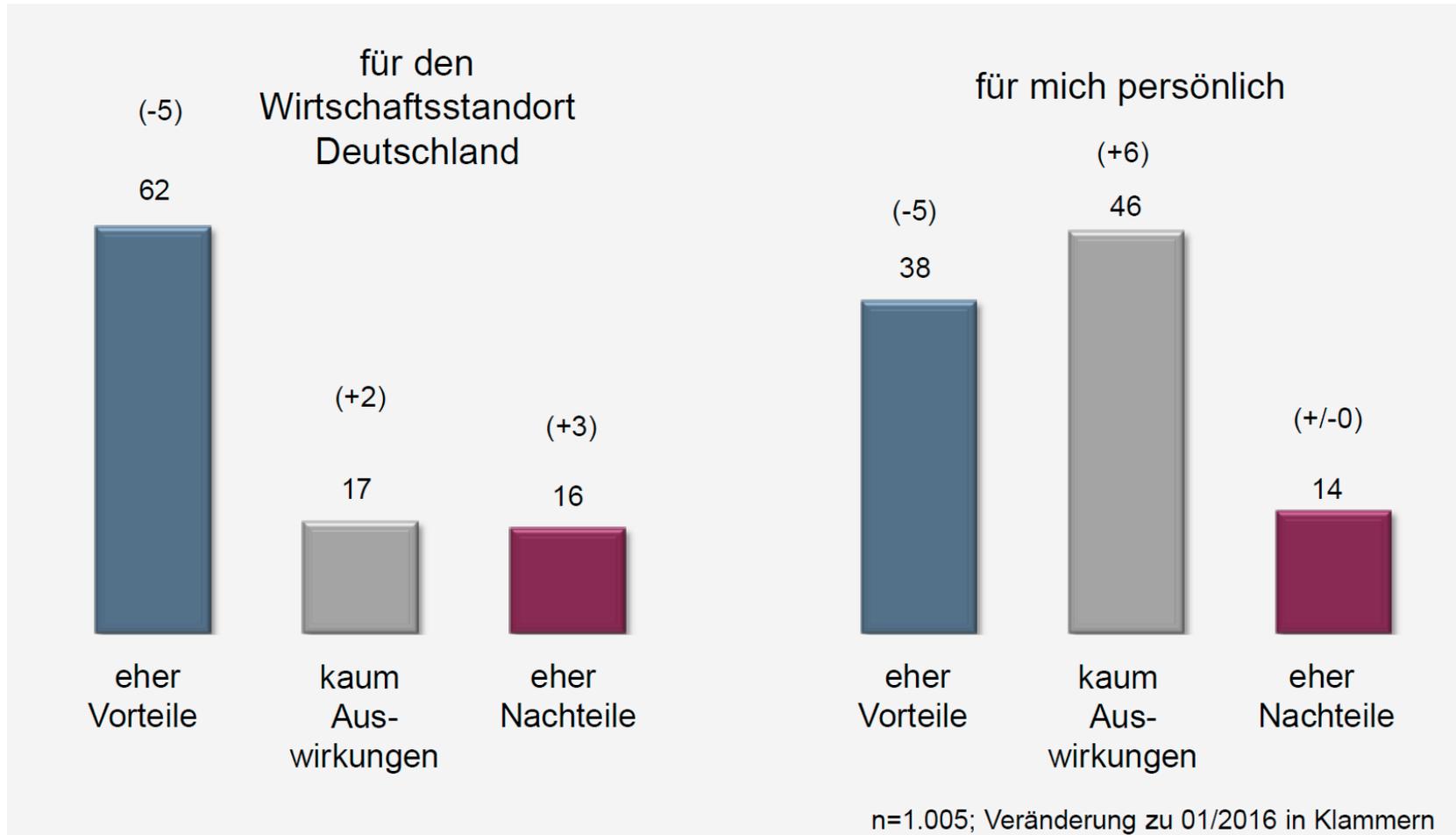
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Alexander Sauer

Leiter Institut für Energieeffizienz in der Produktion EEP, Universität Stuttgart



Die Energiewende wird positiv gesehen

Die Energiewende hat ...



... wahr ist auch...

... die Schattenseite der Energiewende

Stromausfall ruiniert Teil der Produktion von Samsungs NAND-Flash-Speicher

15.03.2018 11:39 Uhr - Oliver Bunte

SAM

Stromausfall bei VW gravierender als gedacht

Der Stromausfall in Wolfsburg zieht immer größere Konsequenzen nach sich. Den Produktionsausfall konnte der Autobauer zwar nicht beziffern, doch hunderte

Blackout in Nürtingen

Das große Rechnen nach dem Stromausfall

Von Jürgen Veit und Wolfgang Berger - 12. Mai 2017 - 16:42 Uhr

Industriebetriebe, Restaurants und Dienstleister haben durch den Blackout am Mittwoch Einbußen erlitten. Bei der Firma Metabo liegt er wohl im sechsstelligen Bereich. Die Stadtwerke wollen Schadensersatzansprüche prüfen lassen.

Rückschritte bei globaler Energieeffizienz

Christoph Neidlein | 19. April 2018 | Ausgabe 16



NÄCHSTER

...ourcen nachhaltig zu nutzen, ist der Schlüssel für
z. Doch es geht kaum voran, die Politik sei oft zu lasch,
...n Birol, Chef der Internationalen Energieagentur in Berlin.

...ere Energieverwendung, ergänzt durch erneuerbare und
...gien - das sei die Grundlage einer weltweiten
...e, so Fatih Birol, Direktor der Internationalen
...tur (IEA), am Dienstag zum Auftakt des Energy Transition
...8 im Auswärtigen Amt. Doch während Photovoltaik und
...eben Erdgas, im vergangenen Jahr Rekordzuwächse
...n, dümpelt die Energieeffizienz vor sich hin.



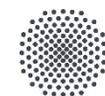
Agenda

- 1 Die Fabrik aus Sicht des Energiesystems**
- 2 Das Energiesystem aus Sicht der Fabrik**
- 3 Sprunginnovationen als Baustein der Energiewende**
- 4 Zusammenfassung**



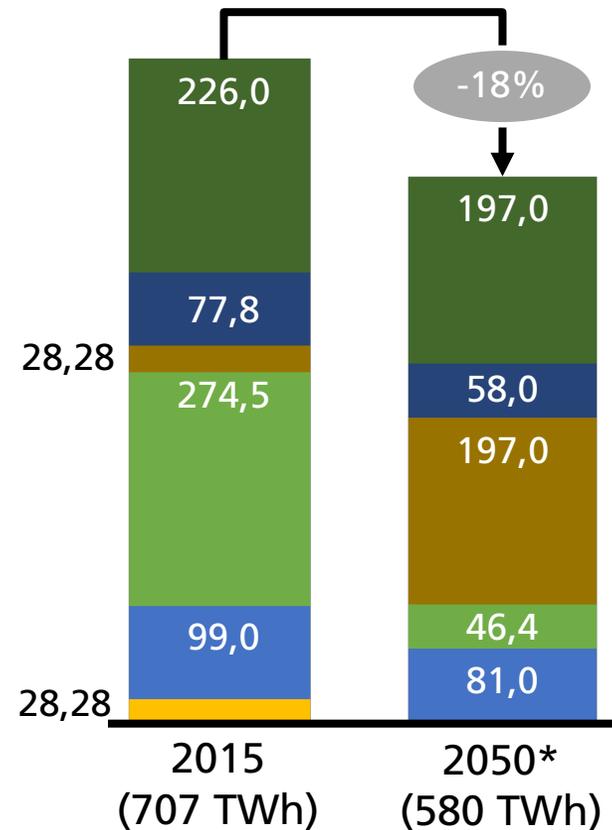
Agenda

- 1 Die Fabrik aus Sicht des Energiesystems**
- 2 Das Energiesystem aus Sicht der Fabrik**
- 3 Sprunginnovationen als Baustein der Energiewende**
- 4 Zusammenfassung**



Perspektive 2050: Die deutsche Industrie im 95% Klimaschutzpfad

Es wird einen massiven energetischen Umbau deutscher Fabriken geben!



Was heißt das konkret?

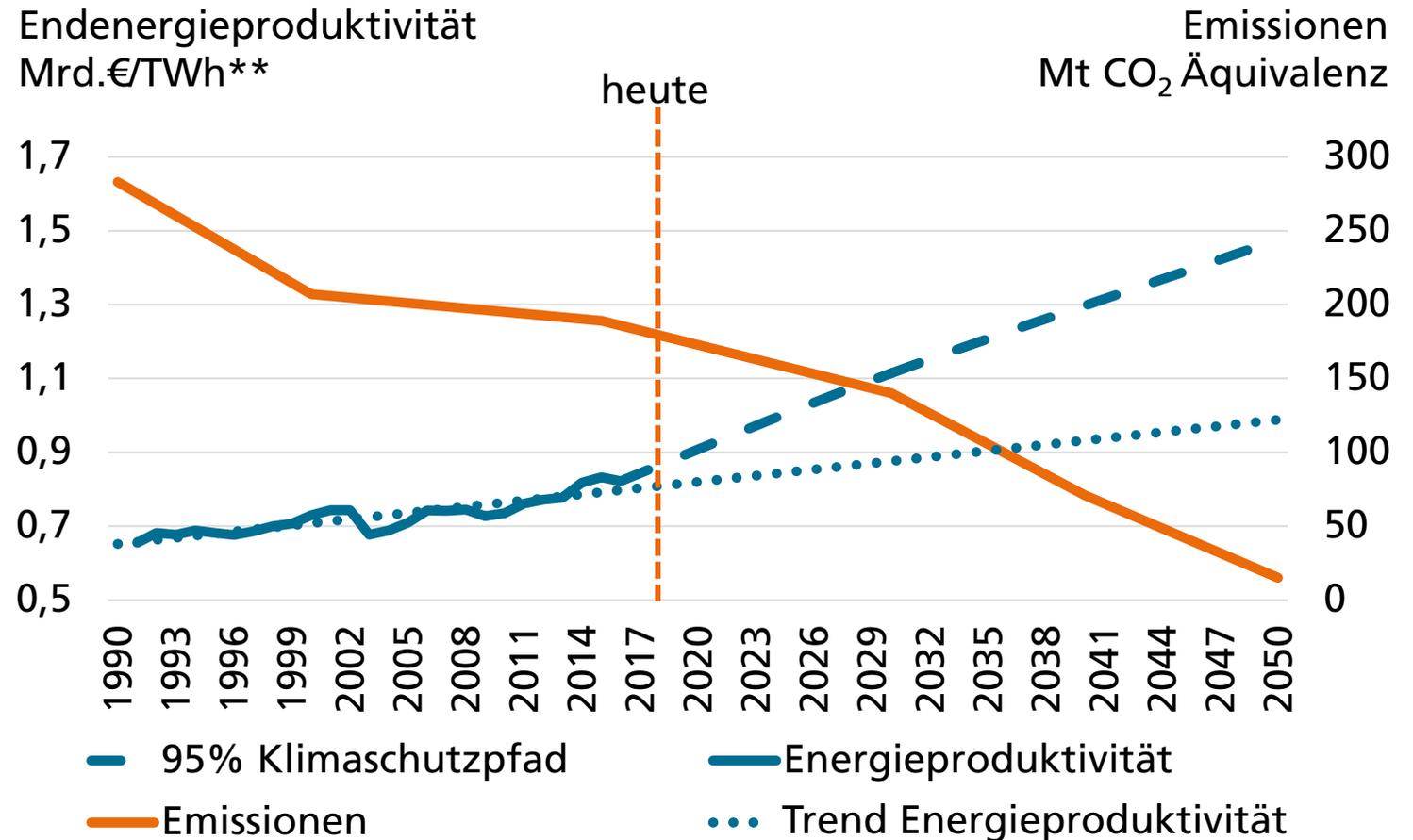
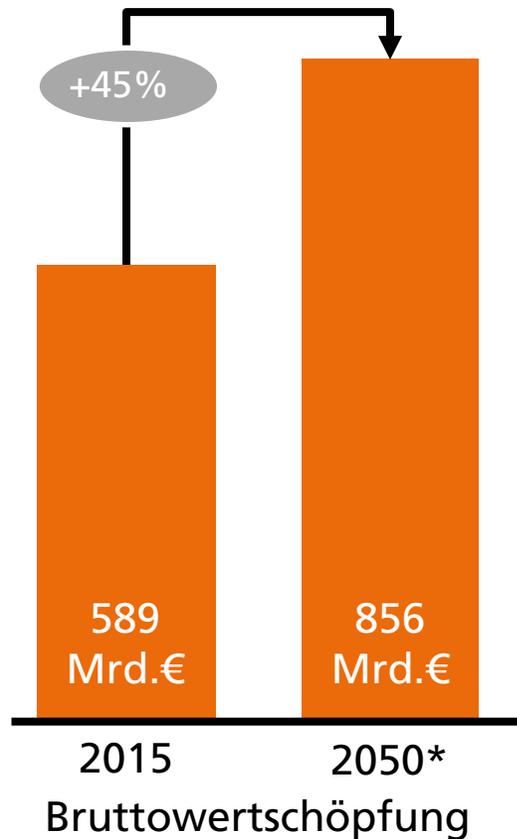
- 90 % Durchdringung von heute bekannten Energieeffizienztechnologien (elektrisch, thermisch, Prozess)
- Nutzung von 24 TWh synthetischem Gas und Biogas bis 2050 pro Jahr in der Hochtemperaturwärmeerzeugung
- Nutzung von 172 TWh fester Biomasse zur Erzeugung von Niedertemperaturwärme (< 500 °C)
- 8 GW industrielles Lastmanagement davon maximal 3 GW gesichert
- Verstärktes Wachstum in nicht energieintensiven Industrien

■ Strom ■ Fern-/ Abwärme ■ (Erd-)Gase ■ Biomasse ■ Steinkohle ■ Sonstige

6 Eigene Darstellung auf Basis: BCG/Prognos, Klimapfade für Deutschland (2018)
* 95% Klimaschutzpfad

Perspektive 2050: Der 95% Klimaschutzpfad im Kontext seit 1990

Energieträgerwechsel, Effizienzsteigerung und Flexibilisierung mit bekannten Technologien!?



7 Eigene Darstellung und Berechnung auf Basis: BCG/Prognos, Klimapfade für Deutschland (2018), BMWi (2018)
* 95% Klimaschutzpfad, ** normiert auf das Referenzjahr 2015 von BCG/Prognos, Klimapfade für Deutschland (2018)

Agenda

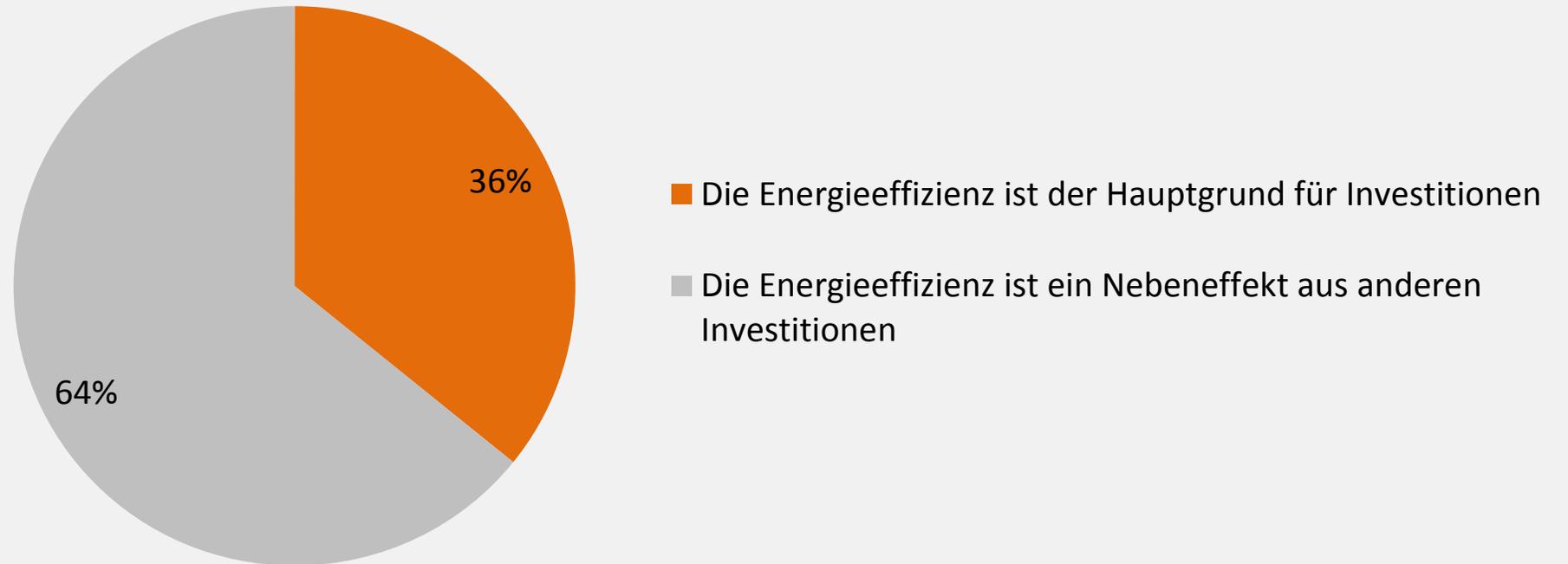
- 1 Die Fabrik aus Sicht des Energiesystems
- 2 Das Energiesystem aus Sicht der Fabrik
- 3 Sprunginnovationen als Baustein der Energiewende
- 4 Zusammenfassung



Ein „Weiter so“ mit aktuellen Effizienztechnologien wird nicht reichen ...

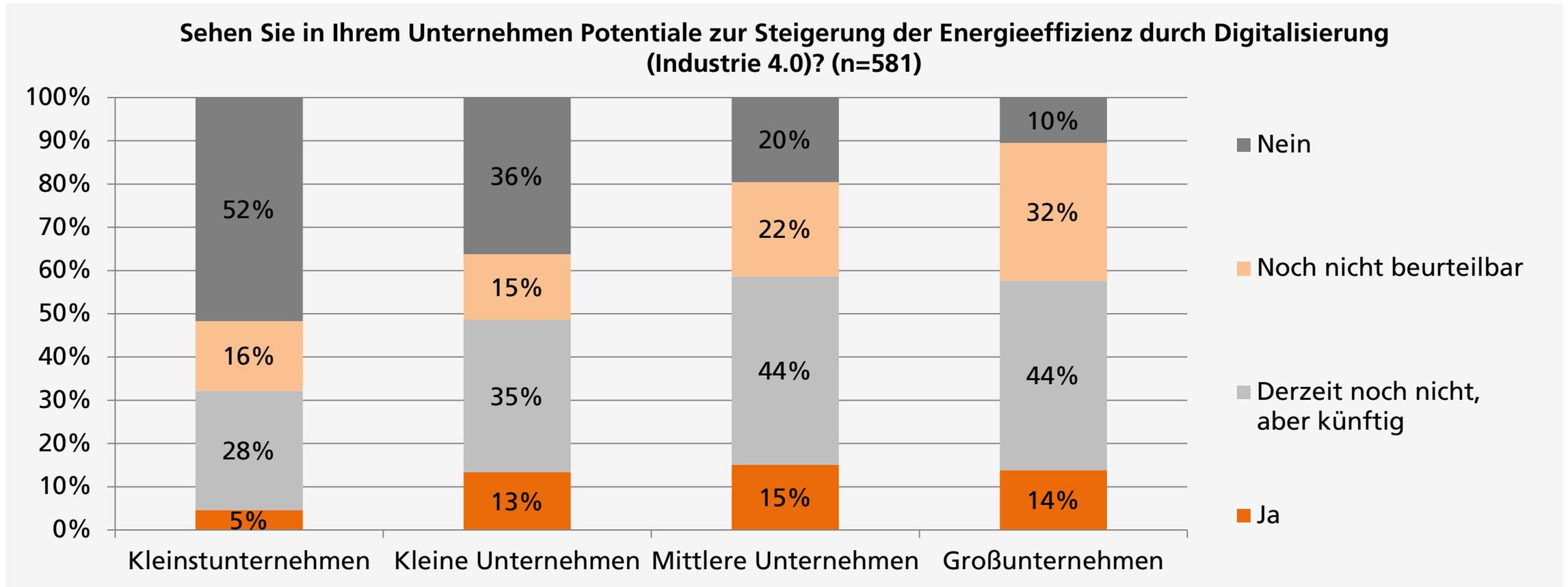
... denn Energieeffizienz ist häufig nur ein Nebeneffekt von Investitionen

Warum investieren Sie in Energieeffizienz?



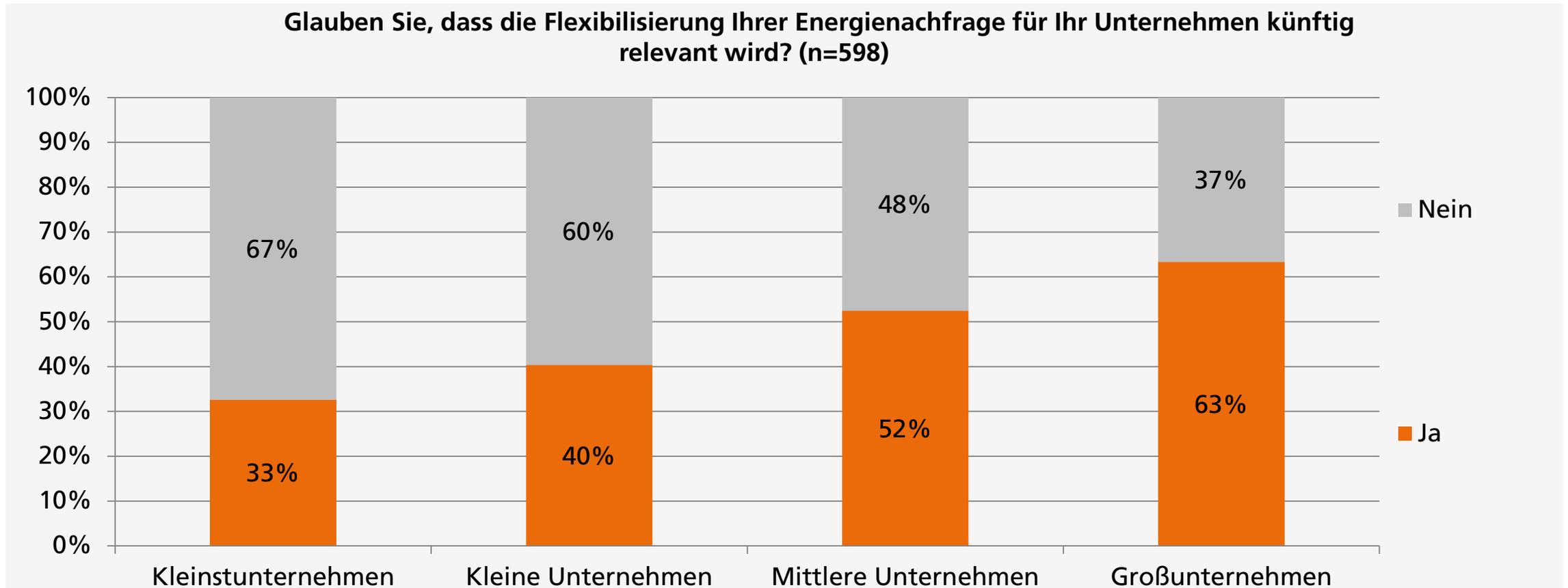
Die Industrie sieht die Potenziale durch Digitalisierung aktuell noch nicht

Nur 5 bis 15 Prozent der Unternehmen sehen heute schon Effizienzpotenziale durch Digitalisierung



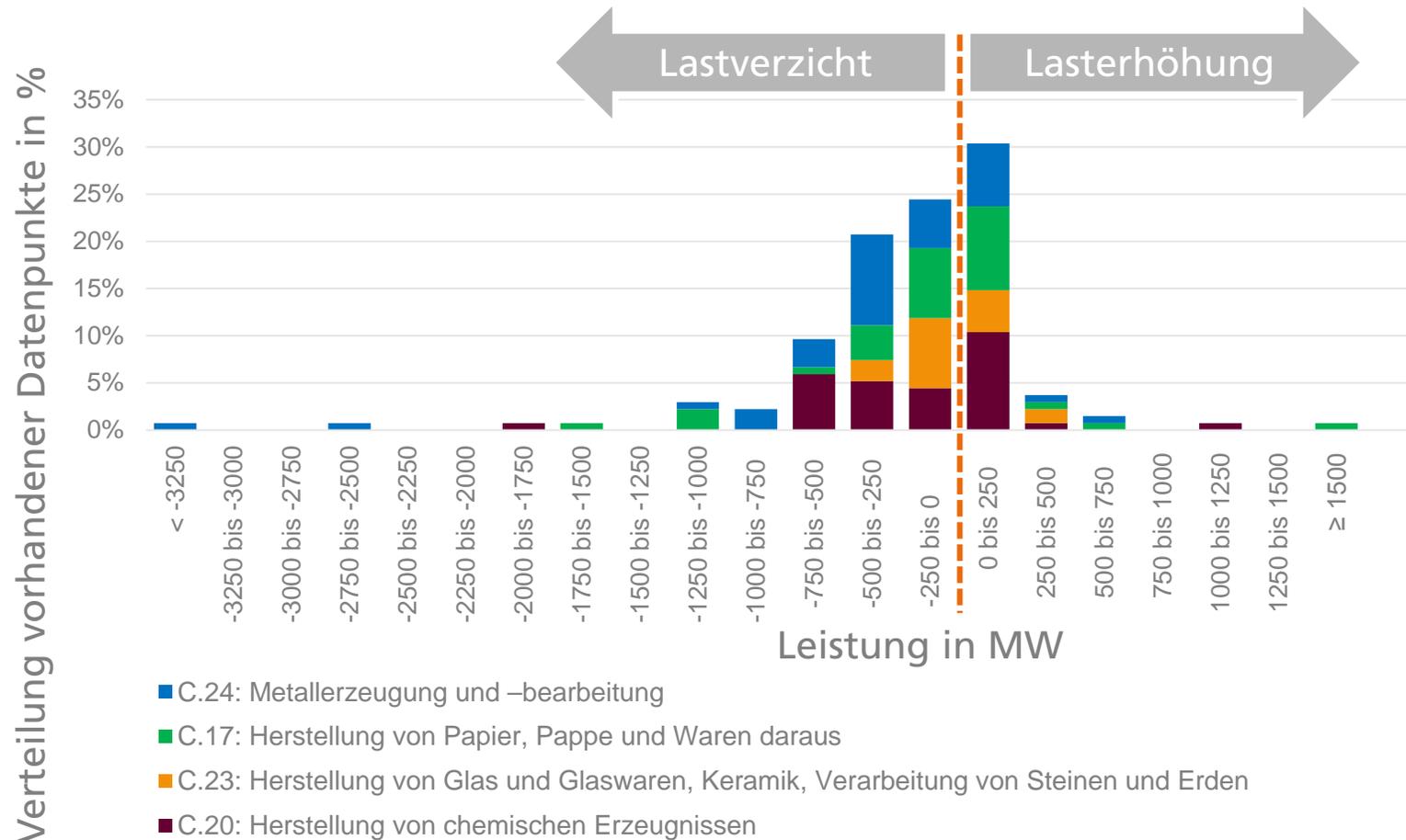
Die Flexibilisierung der Energienachfrage ist nur bedingt ein Thema

Je größer das Unternehmen, desto relevanter wird die zukünftige energetische Flexibilisierung



Wunsch und Wirklichkeit liegen auch zahlenmäßig weit auseinander!

+0,6 GW bis -1,63 GW in vier energieintensiven Industrien stehen 8 GW Bedarf gegenüber



Die Lastflexibilisierung ...

... wurde anhand von 135 Datensätzen aus 13 Studien untersucht.

... liegt im Durchschnitt bei +0,6 GW bis -1,63 GW.

... gibt es überwiegend für bis zu 5 Stunden.

... ist zu ca. 50 % wöchentlich abrufbar.

... ist für die kalte Dunkelflaute noch nicht existent.

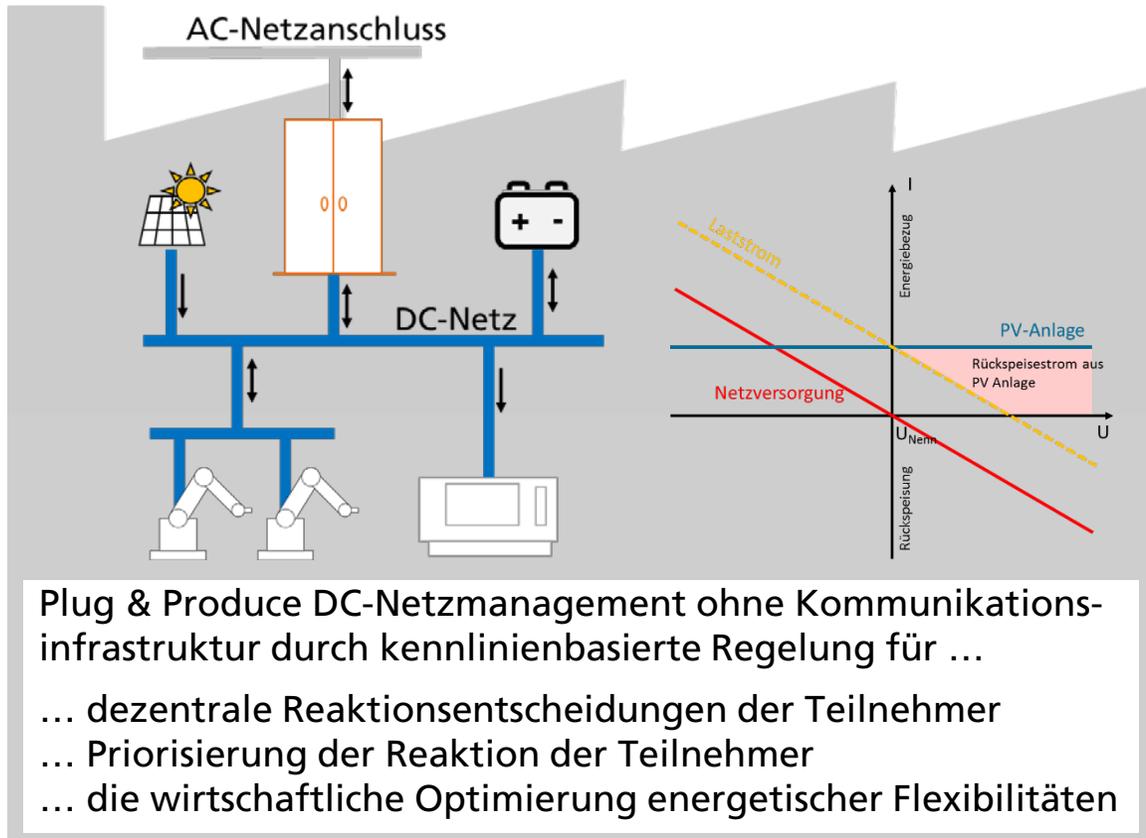
Agenda

- 1 Die Fabrik aus Sicht des Energiesystems**
- 2 Das Energiesystem aus Sicht der Fabrik**
- 3 Sprunginnovationen als Baustein der Energiewende**
- 4 Zusammenfassung**



Gleichspannungsversorgung der Fabrik mit smarten DC-Grids

Verbindung von Effizienz, Verfügbarkeit und Kostenvorteilen



Energieeffizienz und Verfügbarkeit steigern

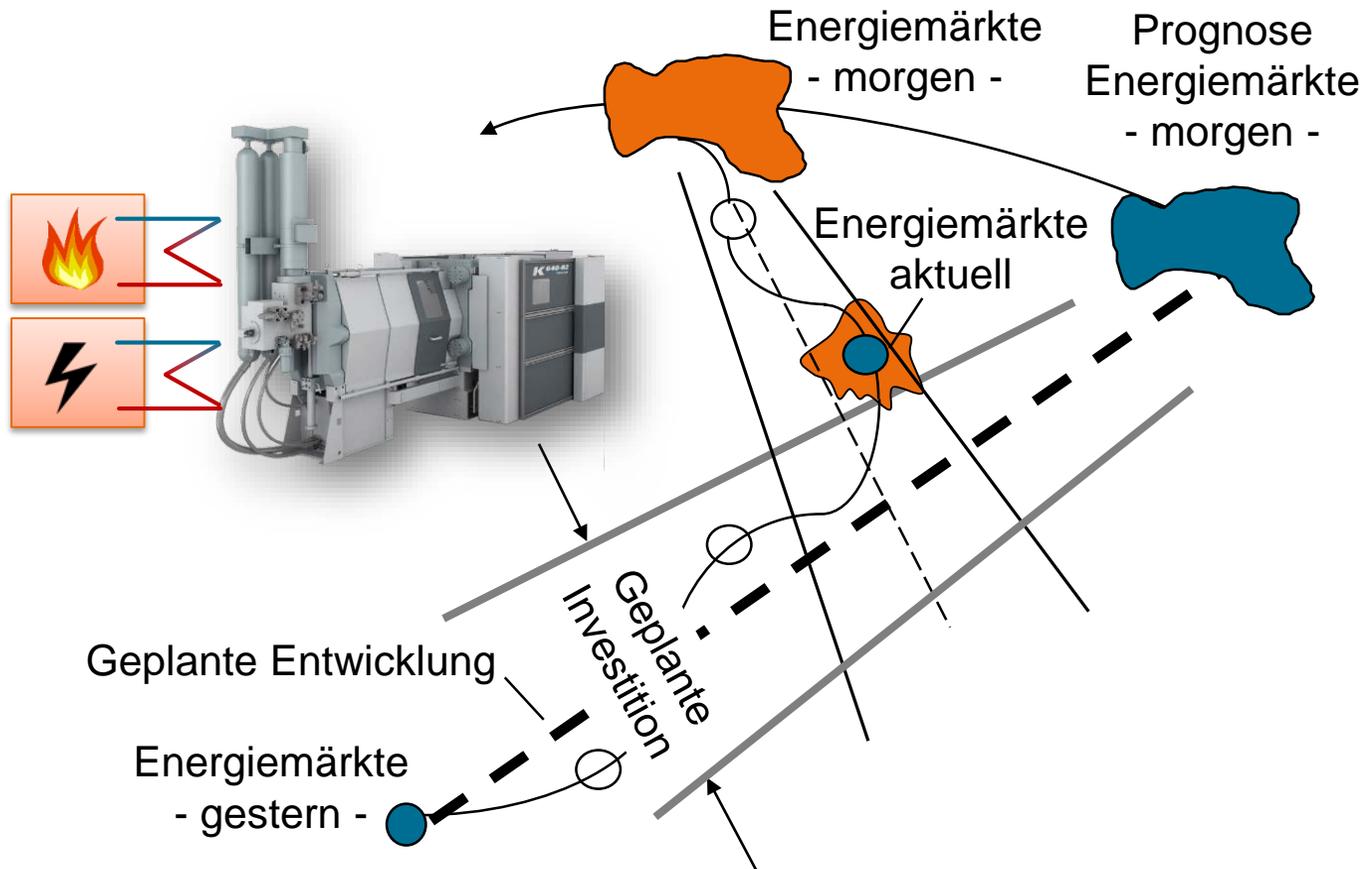
- Senkung der Wandlungsverluste um 10 % durch Wegfall von Wandlungsstellen)
- Gewinnung von 12 % generatorischer Energie
- Überbrückung von 98 % der kurzen Netzstörungen

Kosten senken

- Vermeiden von Anlagenschäden
- Reduktion Peakpower durch Speicherintegration
- 95 % weniger Verdrahtungsaufwand durch dezentrale Geräteanordnung
- 60 % Einsparpotenzial durch kleinere Dimensionierung von Systemkomponenten
- 30 % Einsparpotenzial durch Entfall von Redundanzen

Produktionstechnologien mit dynamischem Energieträgerwechsel

Auflösung des Investitionsdilemmas und Beitrag zur Systemeffizienz



Unsicherheitsfaktor Energiemärkte

- Preisentwicklung der Energieträger?
- Volatilität der Energiepreise?
- Energiemarktprodukte?

Beispielbetrieb Metalldruckguss

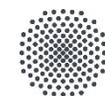
- >50% des elektrischen Energiebezugs (peak) durch dynamischen Energieträgerwechsel flexibilisierbar

Nutzen bivalenter Produktionstechnologien

- Reduzierung der Abhängigkeit von einem Energieträger
- Minimierung Energiebezugskosten
- Option zur Teilnahme am Energiemarkt

Agenda

- 1 Die Fabrik aus Sicht des Energiesystems**
- 2 Das Energiesystem aus Sicht der Fabrik**
- 3 Sprunginnovationen als Baustein der Energiewende**
- 4 Zusammenfassung**



Zusammenfassung

- Die Energiewende und der Klimaschutz stellen Fabriken vor neue Herausforderungen
 - Massiver Wandel der energetischen Basis –von Gas zur Biomasse
 - Massive Anforderungen zur Effizienzsteigerung
 - Wandel von der nachfrage- zur angebotsorientierten Energieversorgung
- Aus Sicht der Industrie wird der (zukünftige) Nutzen von Energieeffizienz und Energieflexibilität und der Digitalisierung vielfach noch nicht gesehen
- Mit einem „weiter so“ und bekannten Technologien werden Energiewende und Klimaschutz nicht gelingen
- Sprunginnovationen an der Schnittstelle von Produktions- und Energietechnik bieten das Potenzial zu Effizienz- und Flexibilitätsfortschritten bei gleichzeitiger Kostenreduzierung
- Beispiele sind das intelligente DC-Grid und bivalente Produktionstechnologien





**»Wenn der Wind des Wandels weht,
bauen die einen Mauern,
die anderen Windmühlen.«**

(chinesisches Sprichwort)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Alexander Sauer
Leiter Institut für Energieeffizienz in der Produktion EEP
Leiter Bereich Ressourceneffiziente Produktion am Fraunhofer IPA

Telefon +49 711 970-3600
alexander.sauer@eep.uni-stuttgart.de

www.eep.uni-stuttgart.de
www.ipa.fraunhofer.de

