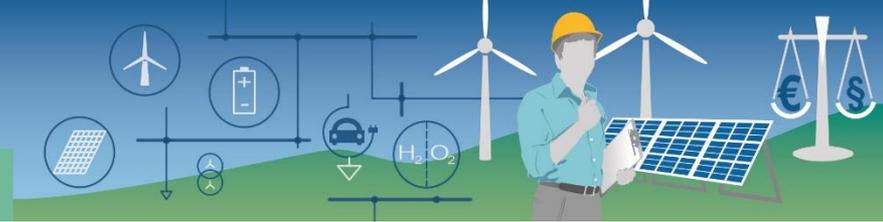


Die energieintensive Industrie als Rückgrat für eine nachfrageseitige Flexibilisierung

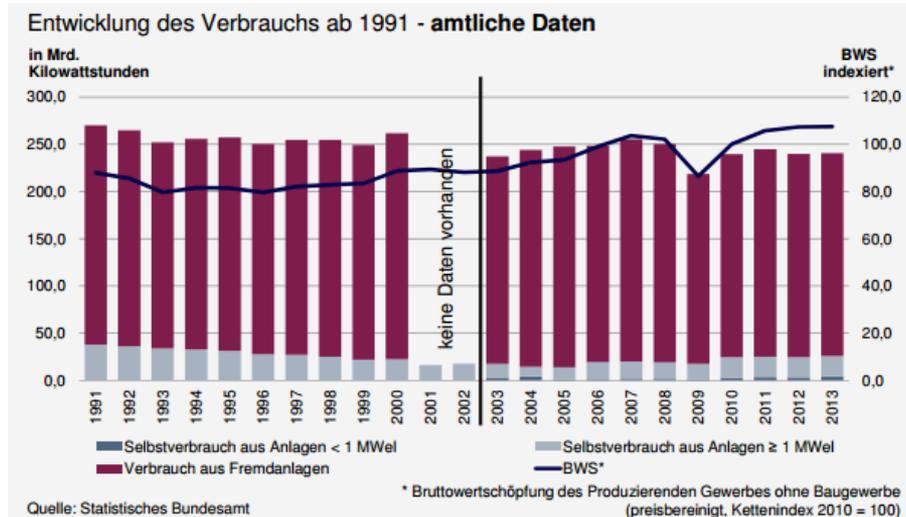
- Pelzer Alexander,
- Dr. Richter Marc,
- Dr. Lombardi Pio,
- Dr. Komarnicki Przemyslaw

Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF)

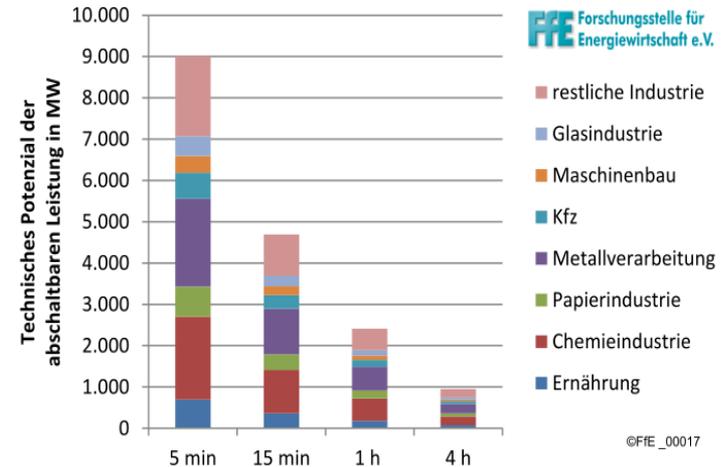


Energieintensive Industrie

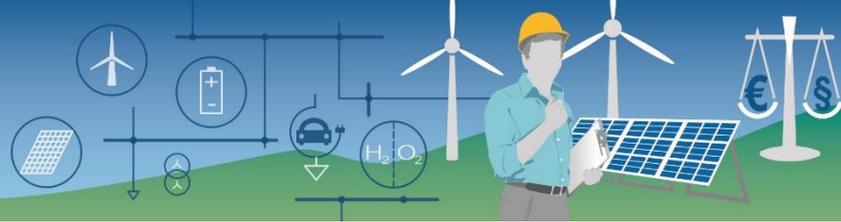
- Jahresstromverbrauch der Industrie ca. 250 TWh (gesamt 600 TWh in 2010)
- Ca. 50% davon Energieintensive Industrie (IE)



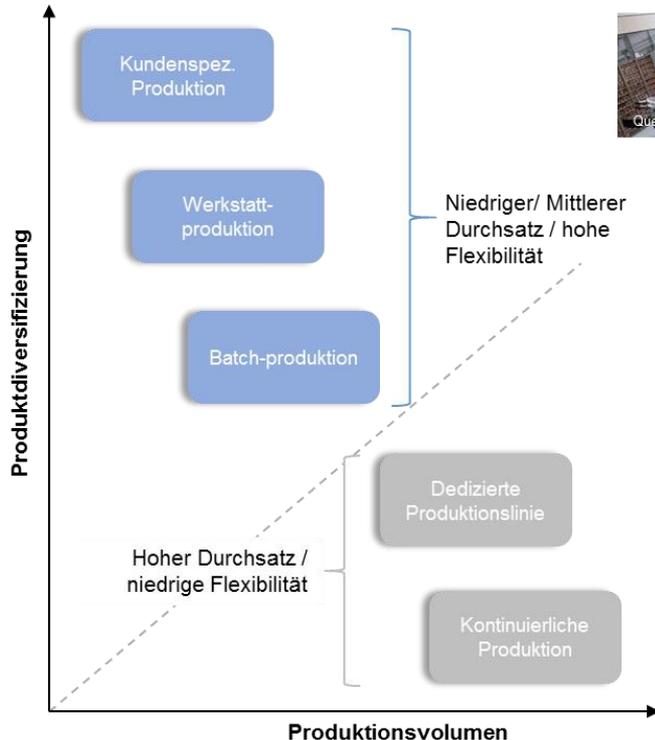
Quelle: BDEW / Statistisches Bundesamt



Quelle: FFE „Demand Response in der Industrie – Status und Potentiale in Deutschland (2010)“



Produktionsprozessarten



Quelle: Pagani Automobili

- Spezialproduktionen
- Niedriges Produktionsvolumen
- Sehr stark flexibilisierbar



- Produktionszone (statt Produktionslinie)
- Stark flexibilisierbar



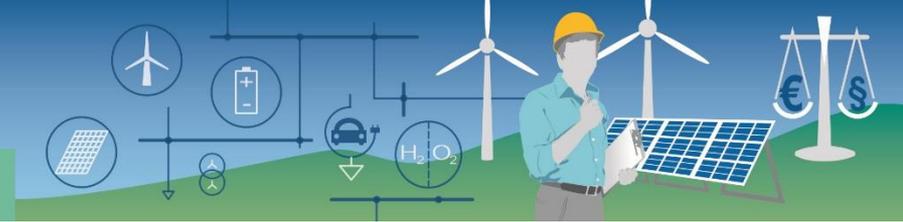
- Diskontinuierliche Produktion
- Abgeschlossene Prozessfolge innerhalb definierter Zeit (i.d.R. irreversibel)



- Produktion hoher Stückzahl durch Wiederholung (Feststoffe)
- Niedrige Flexibilität, hohes Volumen

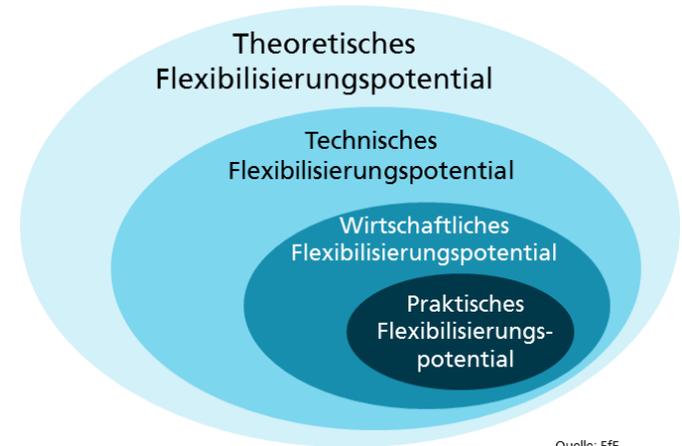


- Kontinuierliche Verarbeitung (v.a. Gas, Flüssigkeiten, Pulver)
- Sehr niedrige Flexibilität, sehr hohes Volumen

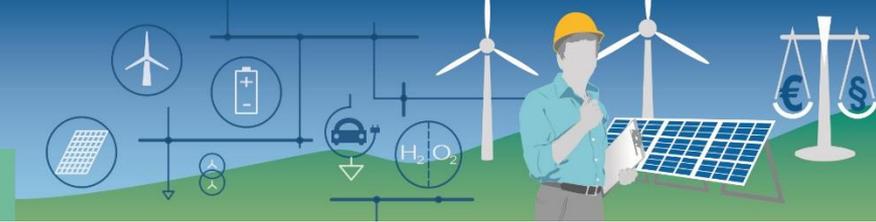


Kategorisierung von Flexibilisierungspotenzialen

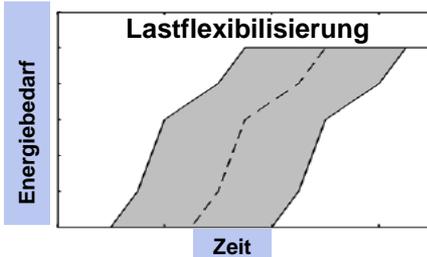
- Theoretisches Potential → maximal mögliche Flexibilisierung
Bspw. die gesamte installierte Leistung aller Belüftungsanlagen
- Technisches Potential → techn./ökol./infrastrukturelle Einschränkungen
Bspw. sind nur 30% der Anlagen sind im Durchschnitt gleichzeitig in Betrieb und steuerbar
- Wirtschaftliches Potential → Begrenzung durch finanzielle Faktoren
Bspw. amortisiert sich nur bei 10% des technischen Potentials die Investition
- Praktisches Potential → Realisierung
Bspw. wird nur 30% des wirtschaftlichen Potentials auch wirklich realisiert



Quelle: FfE

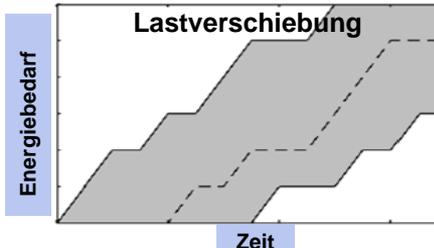


Flexibilisierungsformen



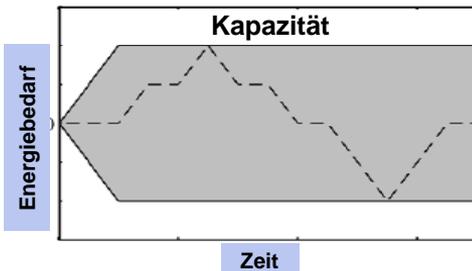
Quelle: BBH

- Fähigkeit, kleine Abweichungen des Lastfahrplans zuzulassen (z.B. Kompressoren)

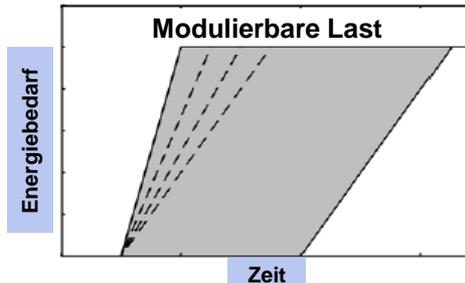


Quelle: enerstorage

- Prozesse können vor- oder nachgezogen, ggf. sogar abgeworfen werden (z.B. Power2Heat)

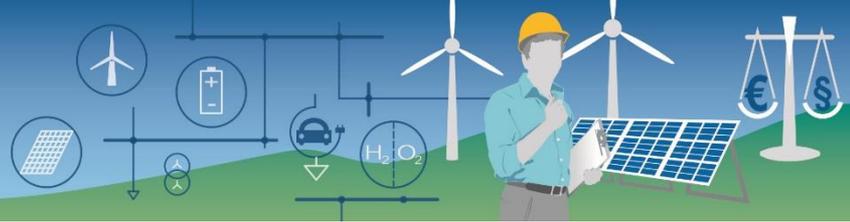


- Bereitstellung von Last- und Erzeugungskapazität (z.B. Energiespeicher)

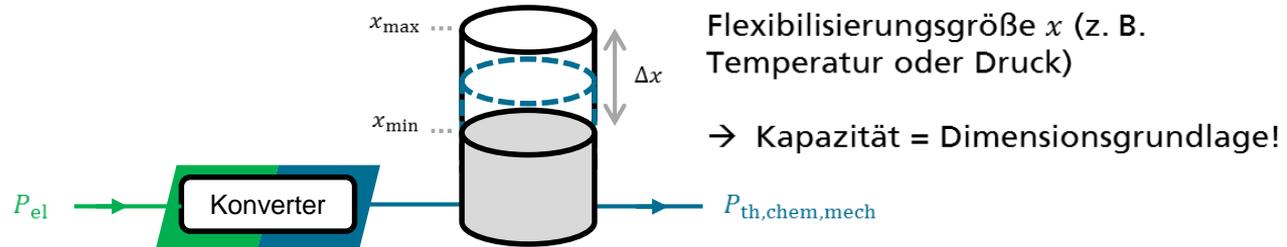


Quelle: Bremenports

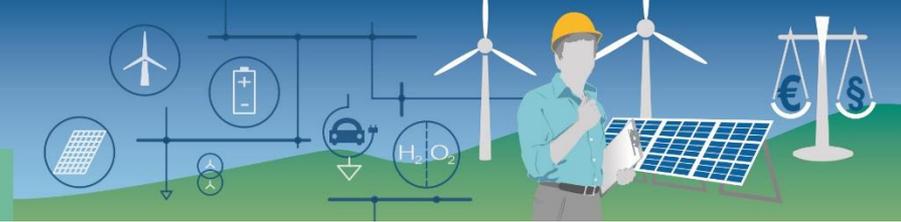
- Fähigkeit, variable Gradienten und Verbräuche durch Modulierbarkeit zuzulassen



Lastflexibilisierung in der Industrie



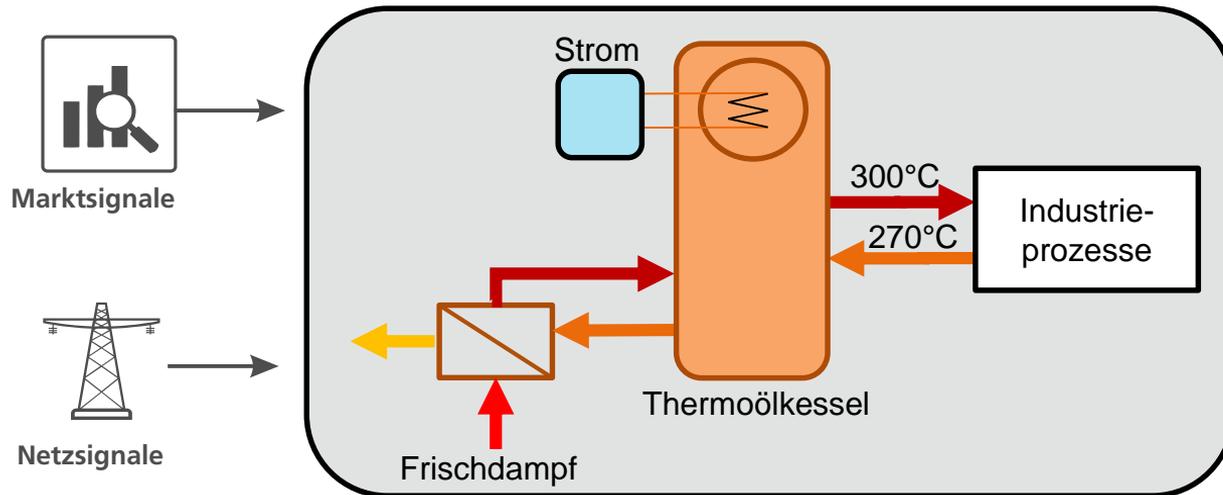
-  **Elektrolyse**
Allg. Wandlung elektrischer Energie in chemische Energie (Gase & Flüssigkeiten)
-  **Druckluft**
Komprimierung von Atmosphärenluft zur Bereitstellung mechanischer Energie
-  **Klimatisierung/ Prozesskälte**
Heruntergekühlte Gase & Flüssigkeiten für Lagerung/Konservierung
-  **Wärme/Dampf**
Energetisch aufgeladene Gase & Flüssigkeiten für chem./phys. Prozesse

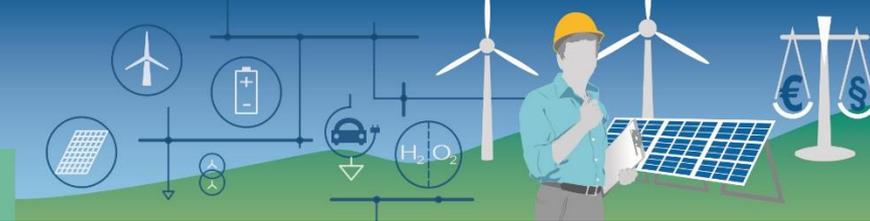


Lastflexibilisierung in der Industrie

Flexibilisierung der Thermoölerwärmung:

- Variable Zuschaltung der elektrischen Beheizung
(→ Lastglättung, Regelenenergiemarkt oder Bilanzkreisausgleich)





IKT als Mittel zur Flexibilisierung

Energiemarkt



Quelle: Shutterstock

Anpassung der regulatorischen
Rahmenbedingungen notwendig

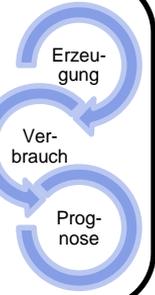
Kommunikationskanal

Netzleitwarte

Netz-
betriebs-
optimieru
ng



Quelle: PSI

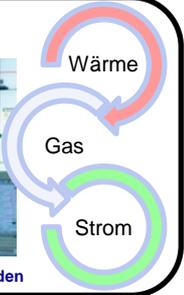


Prozessleitsystem

Prozess
optimie
rung



Quelle: TU Dresden

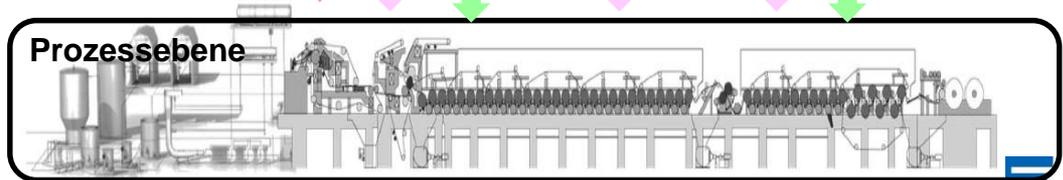


Wärme

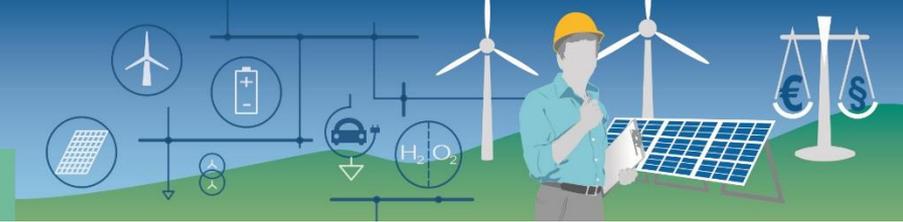
Gas

Strom

Prozessebene

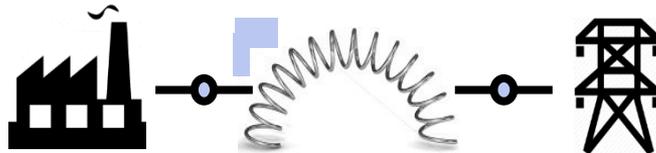


Quelle: PTS



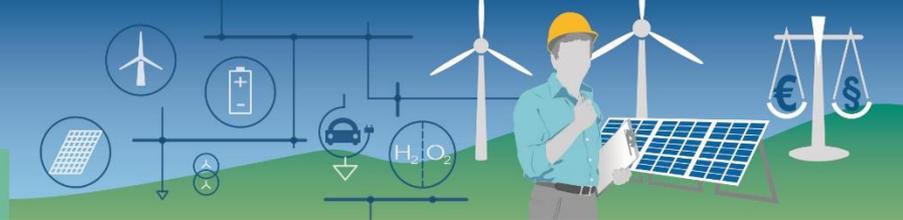
Zusammenfassung

- Sehr hohes Flexibilisierungspotential der energieintensiven Industrie
→ *ca. 45% des gesamten Strombedarfs flexibilisierbar (theoretisches Potential)*
- Individuelle Eignung der jeweiligen Industrie tiefer zu prüfen
→ *sehr speziell an Produktionsprozesse gekoppelt*
- Marktmodelle und gesetzliche Vorgaben zur Erlössteigerung bzw. Kostenreduktion durch Lastflexibilisierung existieren
→ *erweiterte Mechanismen & Regulatorien notwendig*
- Kopplung von Prozessleitwarten und Netzleitwarte



INTERNATIONAL ETG CONGRESS 2017

November 28 - 29, 2017 | Bonn



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit.