



STRATEGISCHE FLEXIBILITÄT IM FOKUS

EINE QUALITATIVE ANALYSE ENERGIEINTENSIVER INDUSTRIESTANDORTE IN ÖSTERREICH

DI VANESSA ZAWODNIK

LEHRSTUHL FÜR ENERGIEVERBUNDTECHNIK
MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN

18. SYMPOSIUM ENERGIEINNOVATION

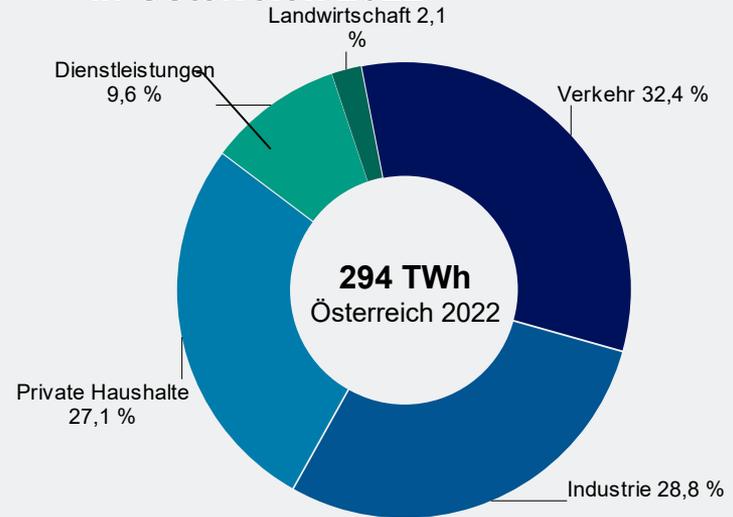
14. FEBRUAR 2024

MOTIVATION

Demand Side Management: Operation Optimization Of Industrial Energy Systems (DSM_OPT)

- Digitalisierung
 - Entwicklung eines Demand Side Management (DSM) Decision Support Systems (DSS) für Prozessplanung
 - 2 Use-Cases
 - Elektrostahlwerk
 - Großbäckerei
- Erhöhung der Energieeffizienz
➤ Senkung der Energiekosten
- ... durch Nutzung von Flexibilitätspotenzialen

Energetischer Endverbrauch nach Wirtschaftssektoren in Österreich 2022



Quelle: BMK, 2023

MOTIVATION

... UND FORSCHUNGSLÜCKE

System

Standort

Top-down Vorgaben
Politik, Marktsituation, etc.



**Begegnungs-
ebene**

Bausteine

Erneuerbare
Energieträger

Flexibilisierung und
Demand Side Management

Marktdesign

Betriebsoptimierung

Technologie-
entwicklung

Netzausbau



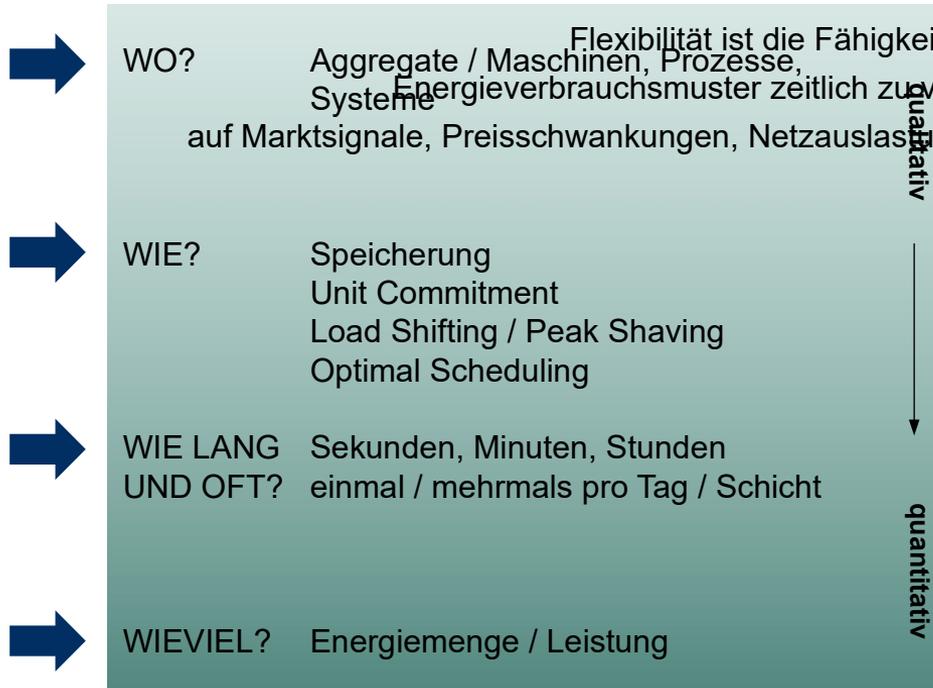
Bottom-up Bedingungen
am Industriestandort

Extrinsische Motivatoren
Volatile Energiepreise
Klimaziele 2030, 2040 und 2050
Konsumentendruck nach Nachhaltigkeit
Internationaler Wettbewerbsdruck
CO₂-Einsparungen durch Flexibilisierung

Intrinsische Motivatoren
Steigende Kosten für CO₂-Zertifikate
Technologieentwicklung in Österreich
Arbeitsplatzsicherung

FLEXIBILITÄTEN IN DER INDUSTRIE

METHODISCHE VORGEHENSWEISE



Apel (2012)

Musfelder (2018)

Bengtsson (2001)

Finn & Fitzpatrick (2014)

Fraunhofer-Institut (2020)

Helin et al. (2017)

Palensky & Dietrich (2011)

Paulus & Borggreffe (2011)

Ramin et al. (2018)

Schenk & Wirth (2004)

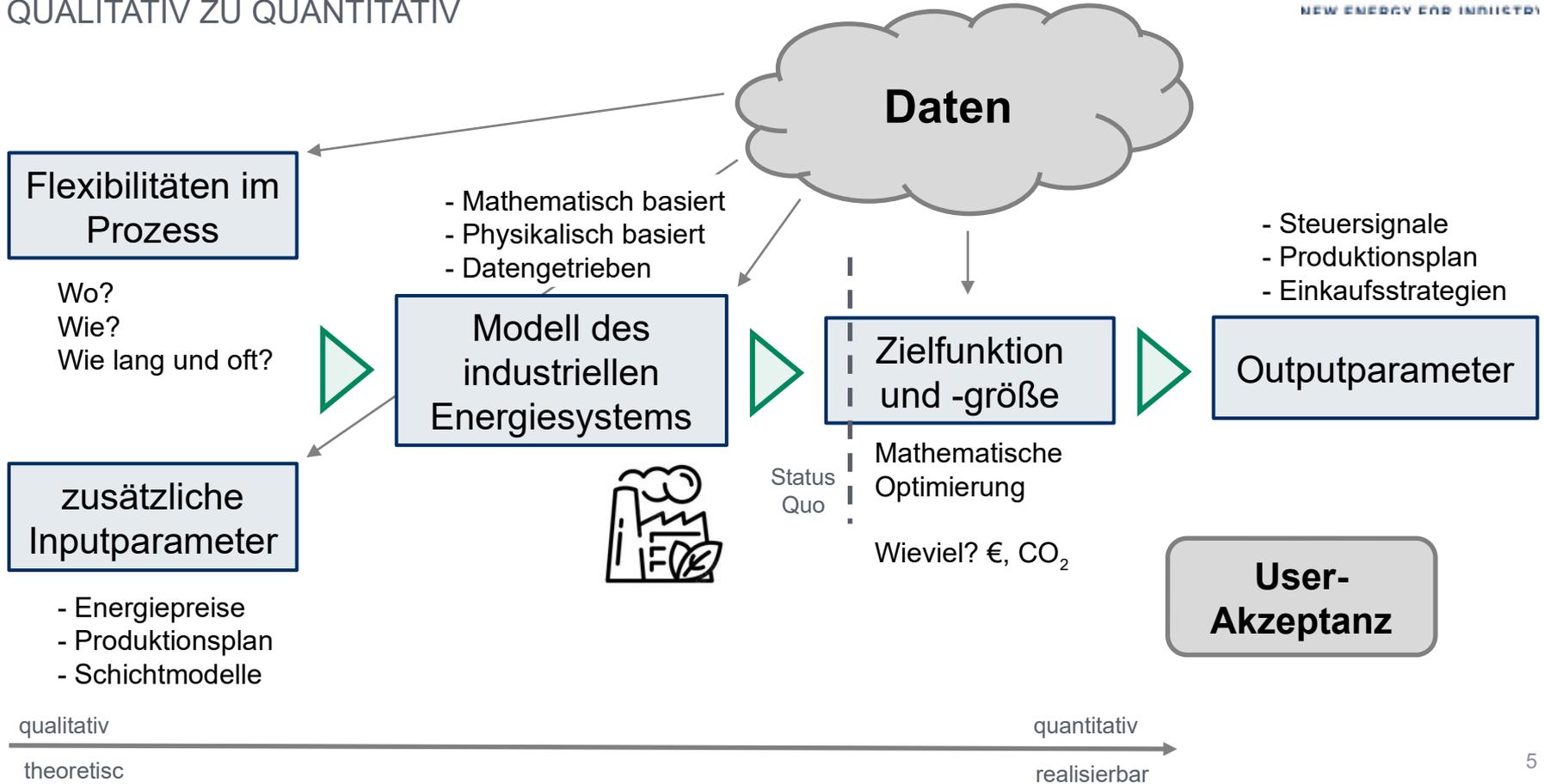
Sethi und Sethi (1990)

Shoreh et al. (2016)

Weckmann (2020)

FLEXIBILITÄTEN IN DER INDUSTRIE

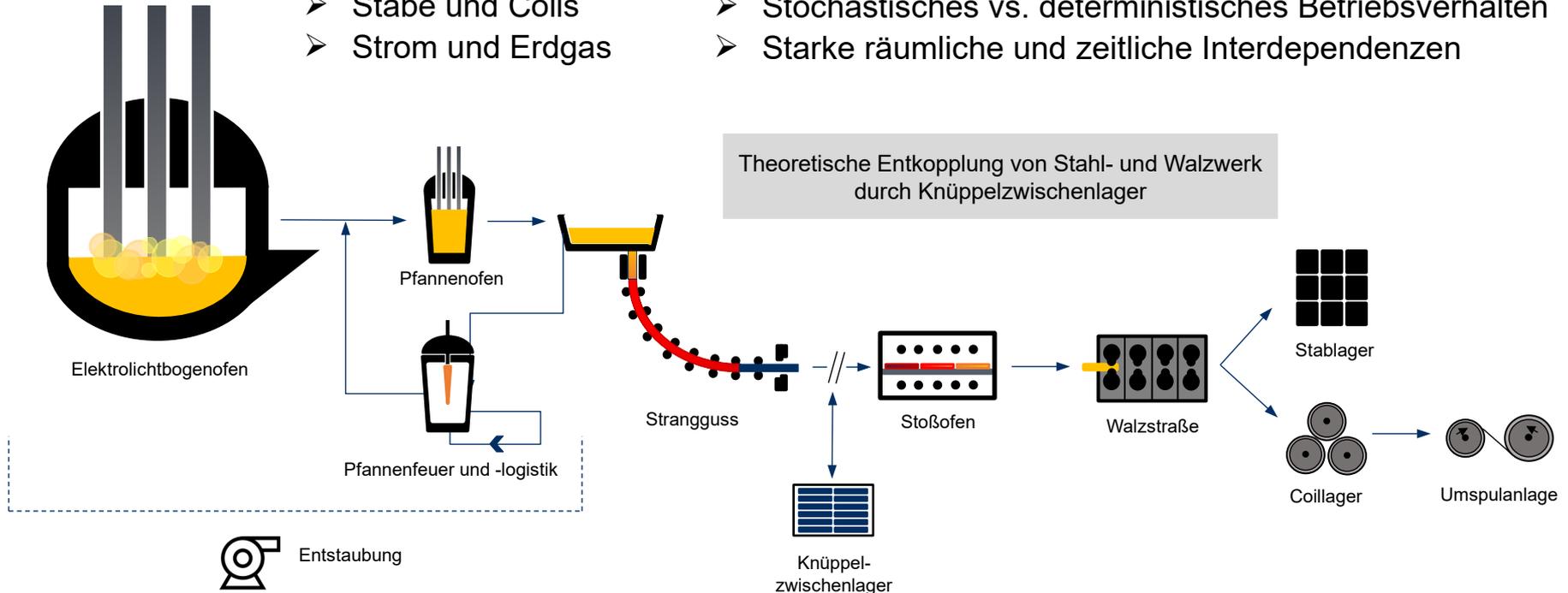
QUALITATIV ZU QUANTITATIV



USE-CASE #1

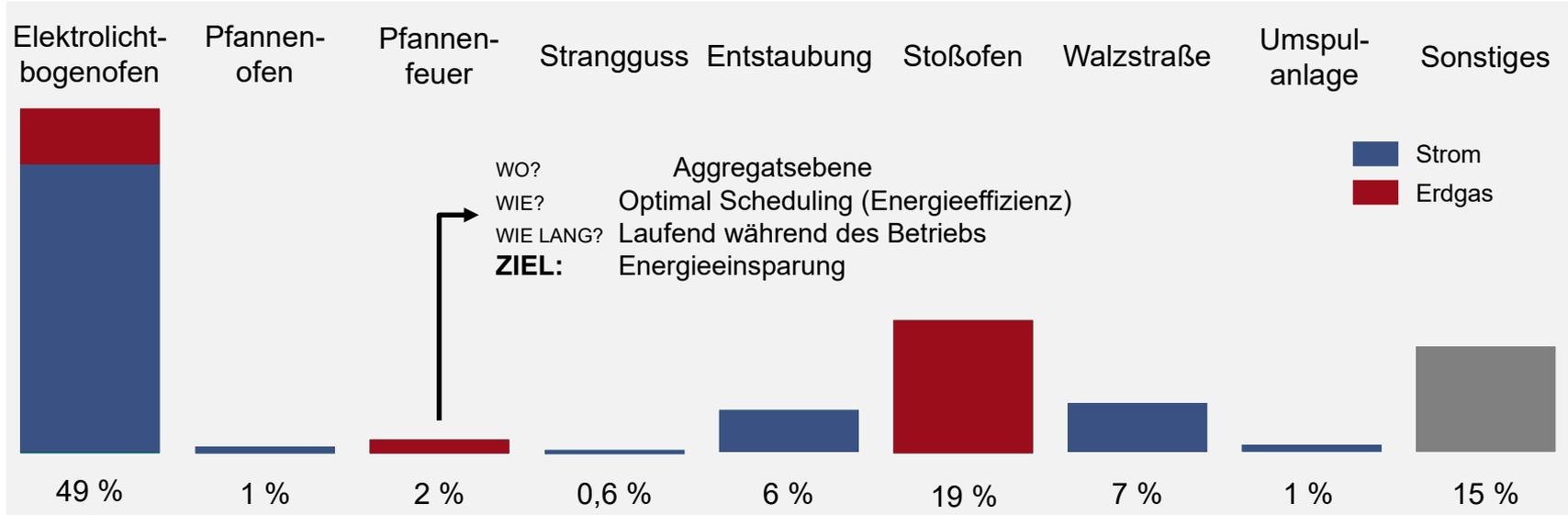
STAHL- UND WALZWERK

- Betonstahl
- Stäbe und Coils
- Strom und Erdgas
- Batch vs. kontinuierliche Prozesse
- Stochastisches vs. deterministisches Betriebsverhalten
- Starke räumliche und zeitliche Interdependenzen



STAHL- UND WALZWERK

FLEXIBILITÄTSPOTENZIALE



WO? Aggregatsebene
 WIE? Optimal Scheduling (Energieeffizienz)
 WIE LANG? Laufend während des Betriebs
 ZIEL: Energieeinsparung

WO? Aggregatsebene
 WIE? Unit Commitment (Market Demand Response)
 WIE LANG? Während der Schmelzphasen bei jeder Charge
 ZIEL: Kostensenkung

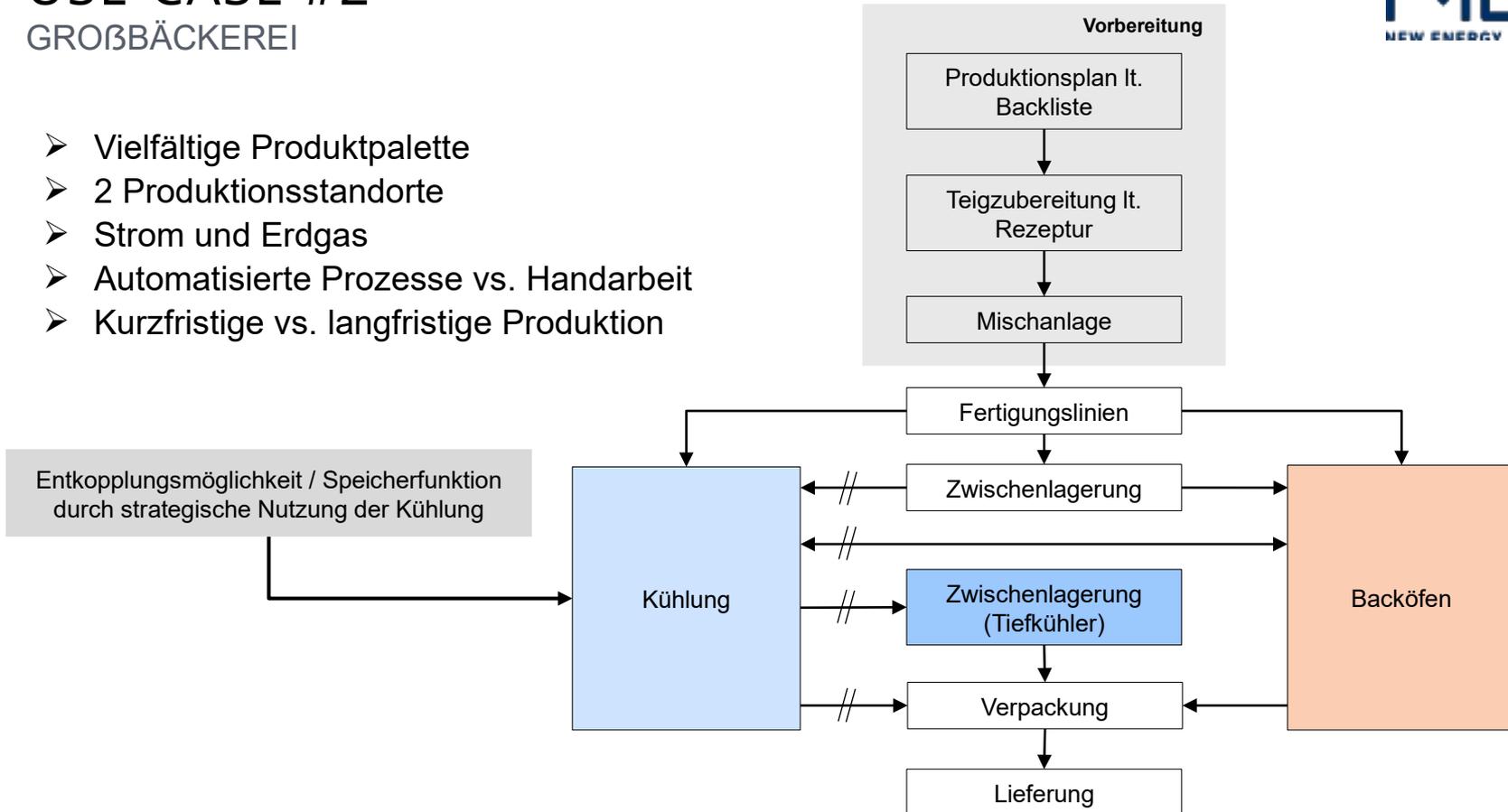
WO? Aggregatsebene
 WIE? Optimal Scheduling (Market Demand Response)
 WIE LANG? Stundenweise, mehrmals am Tag (auftragsabhängig)
 ZIEL: Kostensenkung

durchschnittlicher Gesamtenergiebedarf

USE-CASE #2

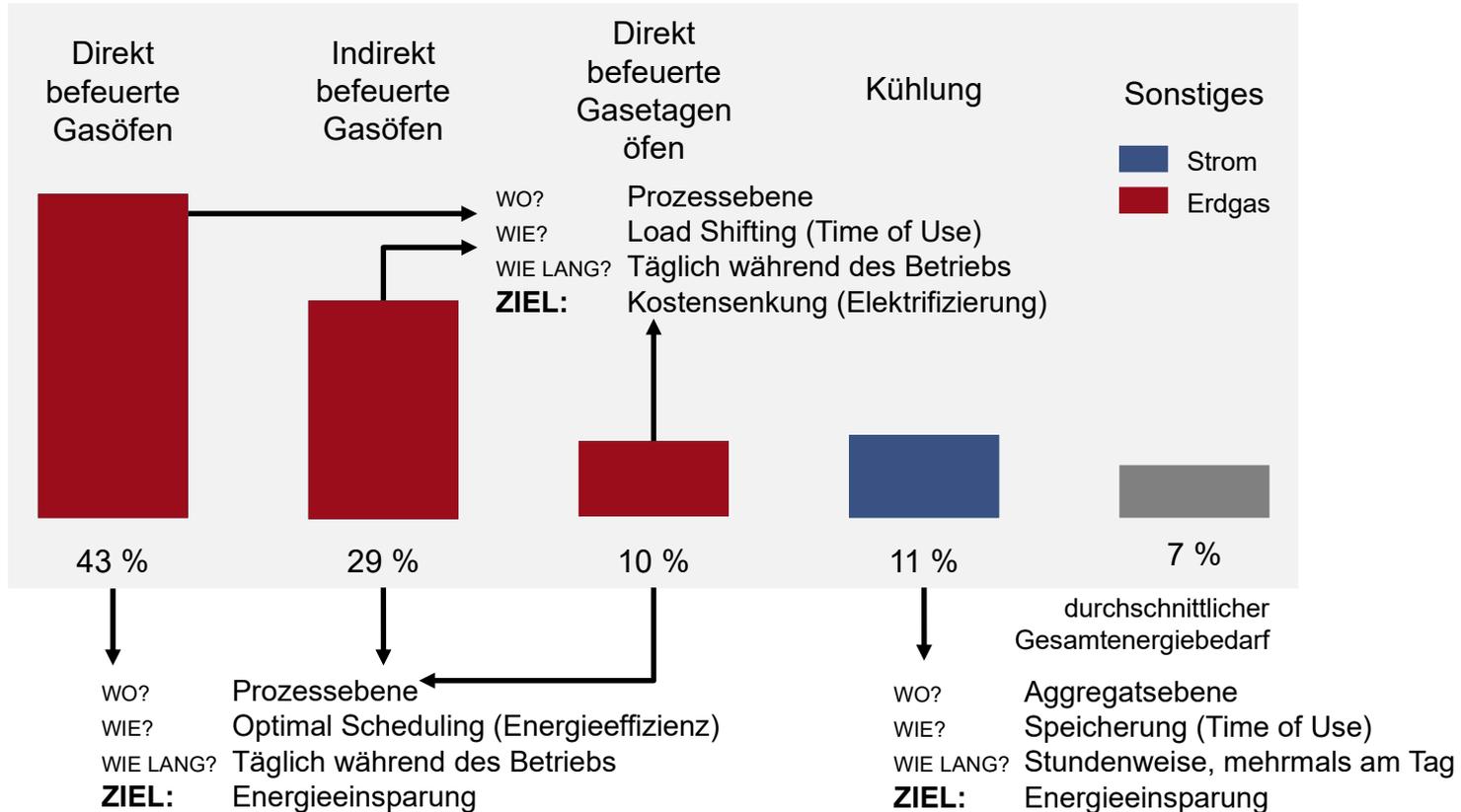
GROßBÄCKEREI

- Vielfältige Produktpalette
- 2 Produktionsstandorte
- Strom und Erdgas
- Automatisierte Prozesse vs. Handarbeit
- Kurzfristige vs. langfristige Produktion



GROßBÄCKEREI

FLEXIBILITÄTSPOTENZIALE



ZUSAMMENFASSUNG, AUSBLICK

... UND DENKANSTÖßE

- Für beide Industriestandorte konnten qualitative Flexibilitätspotenziale identifiziert werden
- Genaue Betrachtung jedes Industriestandortes ist unabdingbar
- Qualitativ → quantitativ
Identifizierte Flexibilitätspotenziale = Grundlage für Optimierung
- Flexibilität kann ...
 - ... mehr sein als nur ein zeitliches Konzept.
 - ... auf verschiedenen Ebenen gedacht werden.
- Marktanreize für Industriestandorte für Flexibilisierung des Betriebs fehlen (noch)





DI VANESSA ZAWODNIK

LEHRSTUHL FÜR ENERGIEVERBUNDTECHNIK
MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN



www.evt-unileoben.at



vanessa.zawodnik@unileoben.ac.at



+43 3842 4025420