



Energieinstitut an der JKU Linz

FORUM ECONOMY 2023

Greening industrieller Prozesse (Lukas Zeilerbauer / Abteilung Energietechnik)

(dreifache) Herausforderungen der Energietransformation für die Industrie

[technisch]

Integration

Industrie Nutzung Abwärme erneuerbare Cybersecurity
CCS Netzstabilität Stromnetz Energien Flexibilität Elektrifizierung Grids
Energieeffizienz Industrieprozess Wetterabhängigkeit
Elektromobilität Energiequellen dezentrale Smart Gebäude intelligente CO2 Abscheidung
emissionsintensive Netztechnologien Ladeinfrastruktur
IndustrienEnergieerzeugung
Stromübertragung CO2 Speicherung



(dreifache) Herausforderungen der Energietransformation für die Industrie

[wirtschaftlich]

Investitionen

Risikomanagement
Integration
Regulierung
Handel
Innovationen
Versorgungsrisiken
Finanzierung
Emissionsrechte
Wirtschaftliche
Geschäftsmodelle
Soziale
Energiesicherheit
Zertifikate
Energiearmut
Anreize
Umsetzung
Energieprojekte
Preisschwankungen
Gerechtigkeit



(dreifache) Herausforderungen der Energietransformation für die Industrie

[rechtlich-regulatorisch]

Anpassung

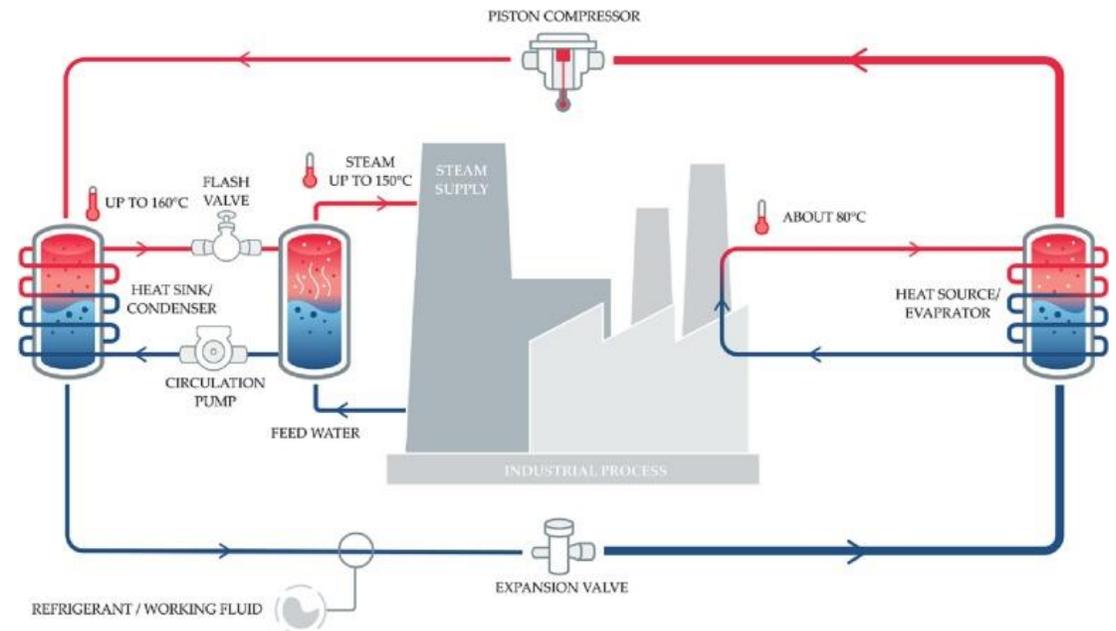
konventionellen
Sanierung
Energetische
Subventionspolitik
Gebäuden
Fördermittelvergabe
Kraftwerken
Bürgerbeteiligung
Interkonnektivität
Baurecht
Lieferung
Energieunfällen
Einbindung
Regulierung
Energiebeschaffung
Energien
erneuerbare
Haftungsfragen
Rückbau
kooperativen
Regelungen
Standards
Zertifizierung
Energieanlagen
Transparenz
ausfällen
Konsultation
Umweltauflagen



Beispiel: Hochtemperaturwärmepumpe (HTHP) in der Stahlindustrie

EU-Projekt: BAMBOO

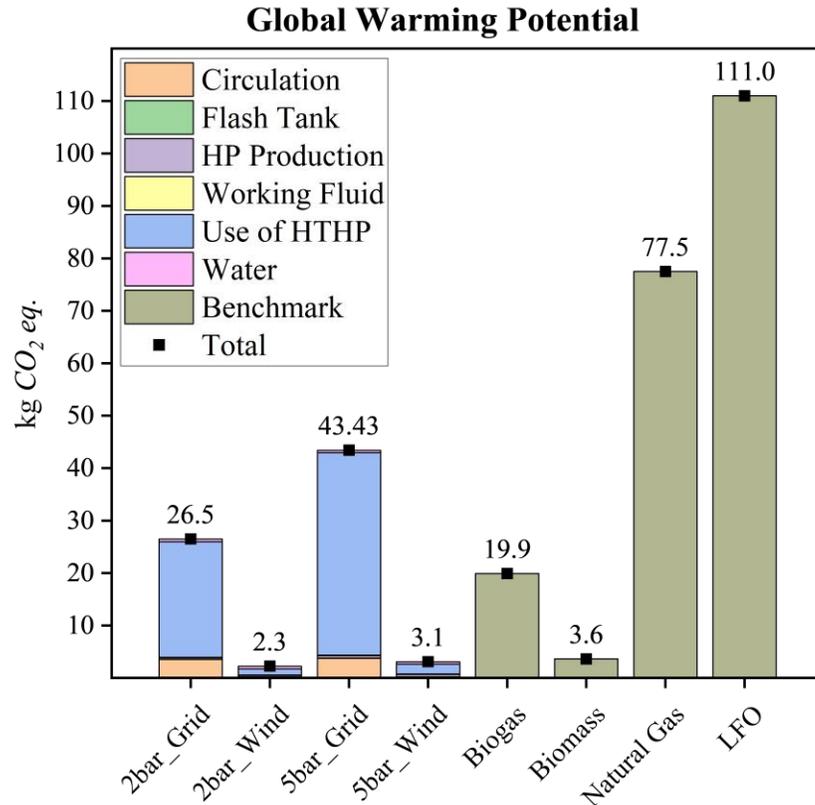
Ziel: *Bewertung der Versorgung des Beizvorgangs mit Dampf aus erneuerbarer Energie in einem Stahlwerk in Spanien.*



Bildquelle: Zeilerbauer, L., Hubmann, F., Puschnigg, S., & Lindorfer, J. (2023). Life cycle assessment and shadow cost of steam produced by an industrial-sized high-temperature heat pump. *Sustainable Production and Consumption*. unter CC-BY 4.0 DEED Lizenz

Beispiel: Hochtemperaturwärmepumpe (HTHP) in der Stahlindustrie

EU-Projekt: **BAMBOO**



- »»» **0.1% des globalen Endenergieverbrauchs werden mit der Studie adressiert.**
- »»» **Beispiel: Energieverbrauch EU-Stahlindustrie: 790 TWh in 2017
7.9 TWh mit erneuerbarer Energie versorgt. *****
- »»» **Einsparung: 108.74 kg CO₂-eq. / GJ im besten Fall
ca. 3.1 Millionen Tonnen CO₂-eq. Einsparung möglich.**

* Beck, A., Unterluggauer, J., Helminger, F., & Solís-Gallego, I. (2023). Decarbonisation Pathways for the Finishing Line in a Steel Plant and Their Implications for Heat Recovery Measures. *Energies*, 16(2), 852

** <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel-technology-roadmap>

*** https://www.ffe.de/wp-content/uploads/2020/12/20201211_European-steel-with-hydrogen-in-2050_Format_Discussion-Paper_final.pdf

Beispiel: Hochtemperaturwärmepumpe (HTHP) in der Stahlindustrie

EU-Projekt: **BAMBOO**

Schätzung: Bis 2050 beträgt das Potential der Technologie 641 PJ*. (Lebensmittel, Automotive uvm...)

»» 69.7 Mio t CO₂-eq. können idealerweise in der EU eingespart werden.

»» 72.6 Mio t CO₂-eq. beträgt der gesamtösterreichische Ausstoß 2022.

oder



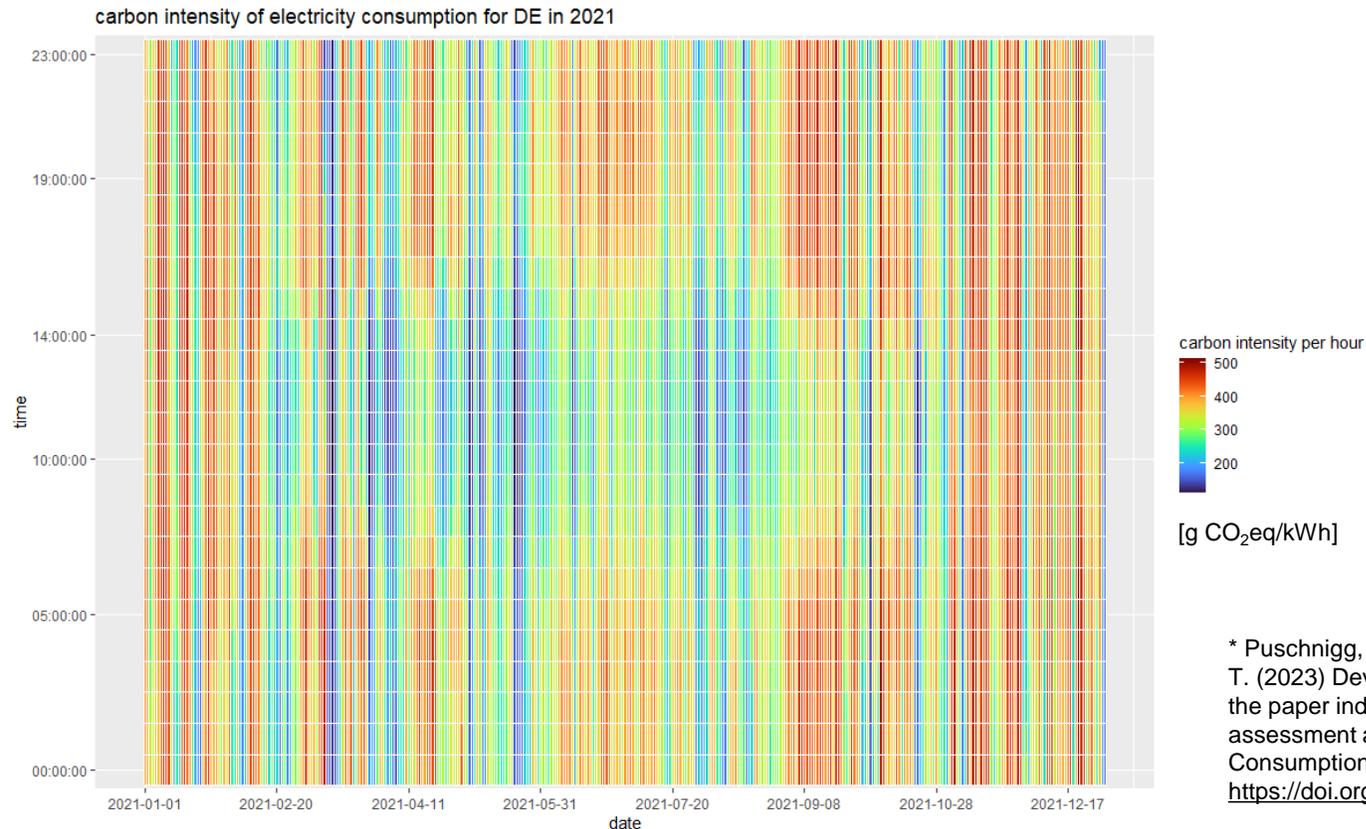
»» Das größte Kohlekraftwerk Europas (Kraftwerk Bełchatów) könnte zweimal eingespart werden (ca 35 Mio t CO₂-eq.)

* Marina, A., Spoelstra, S., Zondag, H. A., & Wemmers, A. K. (2021). An estimation of the European industrial heat pump market potential. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 139, 110545
Bildquelle: "Morgre" CC BY-SA 3.0 https://de.wikipedia.org/wiki/Kraftwerk_Be%C5%82chat%C3%B3w#/media/Datei:Be%C5%82chat%C3%B3w_Elektrownia.jpg

Beispiel: direkte Elektrifizierung: virtuelles Batteriemodell, angewandt auf einen Anwendungsfall aus dem Zellstoff- und Papiersektor

EU-Projekt: BAMBOO

Zeitlich aufgelöste Carbon Intensity heatmap für Netzstrombezug (ausgewertet für Bayern 2021)*



Direkte Elektrifizierung:

- **Erkennung emissionsarmer Betriebszeiten** zum Betrieb von Industrieanlagen
- **Speicherung und Unterstützung der Maximierung von Flexibilitäten**

* Puschnigg, S., Knöttner, S., Lindorfer, J., Kienberger, T. (2023) Development of the virtual battery concept in the paper industry: Applying a dynamic life cycle assessment approach, Sustainable Production and Consumption, Vol. 40, pp. 438-457, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.07.013>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 820771. Disclaimer: The sole responsibility for any error or omissions lies with the editor. The content does not necessarily reflect the opinion of the European Commission. The European Commission is also not responsible for any use that may be made of the information contained herein.

Kontakt:

Lukas Zeilerbauer, zeilerbauer@energieinstitut-linz.at; +43 660 385 44 32



Links zu den
Publikationen

