

---

# Mittelstand stärken mit elektrischer Prozesswärme

---

Anwendungsbeispiele für den  
Mittelstand (Webinar-Reihe)

---

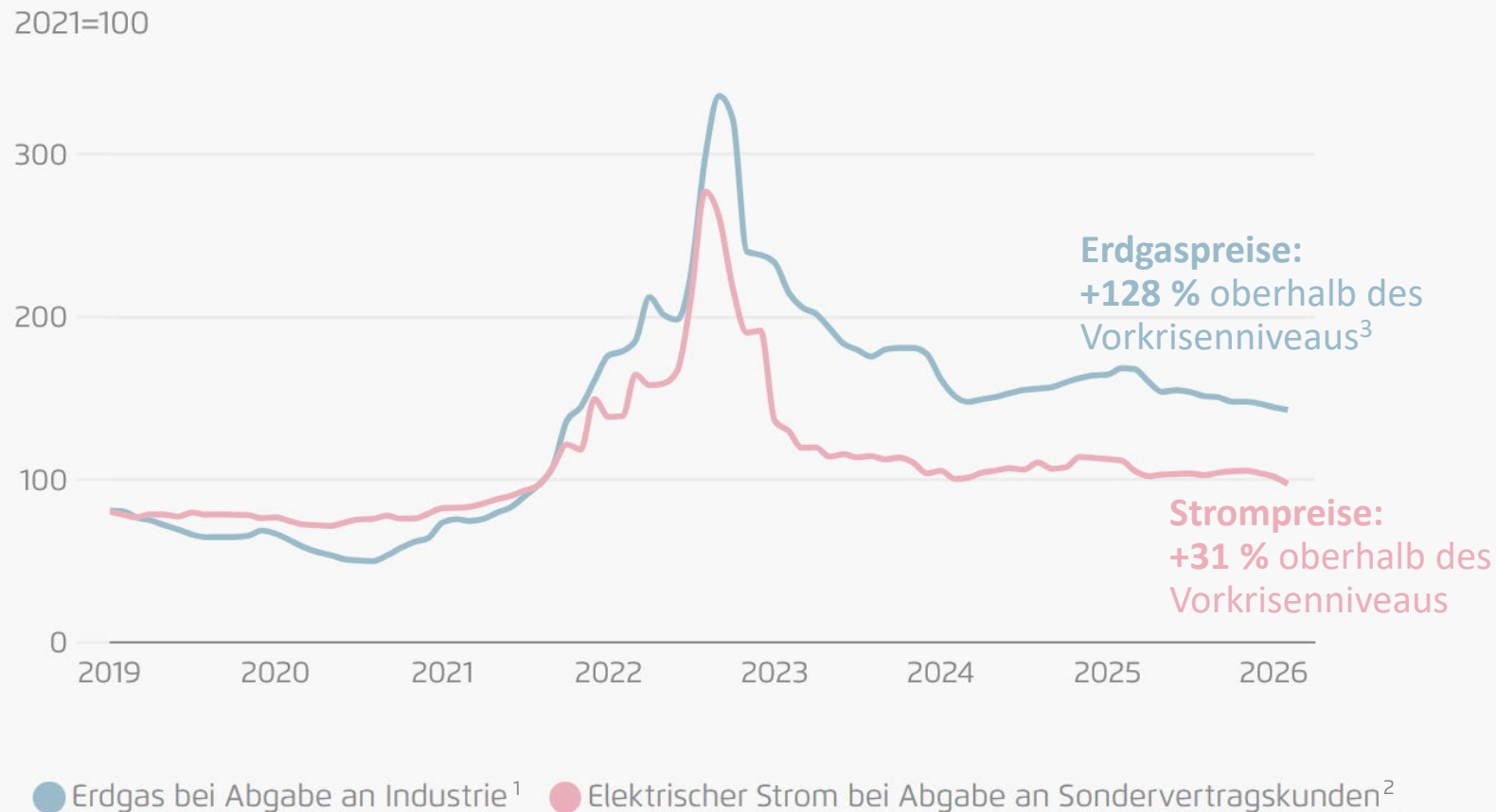
Lea Mohnen (Agora Industrie), Aïcha Platzdasch und Katharina Gruber (FfE)  
20. April 2026

In Kooperation mit

**FfE**

# Erfahrungen aus der Energiekrise 2022 zeigen: Krisenbedingte fossile Preisanstiege können lange anhalten

## Entwicklung der Strom und Erdgaspreise für die Industrie, 2019–2026



- Krisenbedingter Anstieg der Erdgaspreise im März 2026: Im Mittel 60 % oberhalb des Durchschnittspreises des Vormonats
- Krisenbedingter Anstieg 2022 erfolgte nicht nur kurzfristig, sondern strukturell: Erdgaspreise lagen im Februar 128 % höher als vor der Energiekrise
- Während der Energiekrise 2022 gingen die Strompreise schneller wieder zurück und näherten sich zuletzt stärker wieder dem Vorkrisenniveau an

# Die Lebensmittelindustrie ist stark mittelständisch geprägt und weist hohe Prozesswärmebedarfe auf

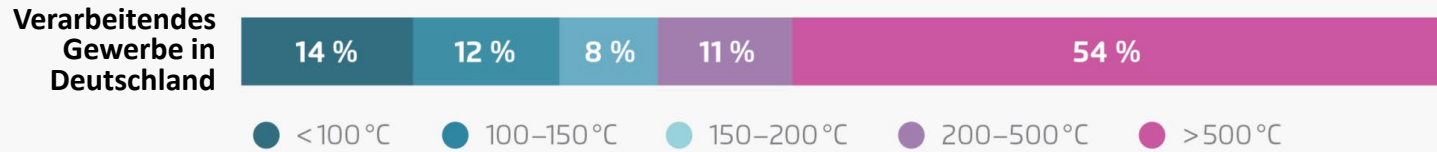
## Wirtschaftliche und energetische Bedeutung kleiner und mittlerer Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

|                              | Gesamtumsatz der Branche [Mrd. EUR] | Anteil von KMUs an Branchenumsatz [%] | Brennstoffbedarf für Prozesswärme [TWh/a]* |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Ernährung u. Tabak           | 48                                  | 17                                    | 34   |
| Papiergewerbe                | 6                                   | 13                                    | 34   |
| Grundstoffchemie             | 5                                   | 4                                     | 81   |
| Sonst. chemische Industrie   | 12                                  | 7                                     | 13   |
| Gummi- u. Kunststoffwaren    | 30                                  | 22                                    | 6  |
| Glas u. Keramik              | 5                                   | 19                                    | 15   |
| Verarbeitung Steine u. Erden | 10                                  | 27                                    | 38   |
| Metallerzeugung              | 1                                   | 1                                     | 114  |
| NE-Metalle u. -Gießereien    | 4                                   | 5                                     | 12   |
| Metallverarbeitung           | 83                                  | 42                                    | 10   |
| Maschinenbau                 | 60                                  | 16                                    | 2  |
| Fahrzeugbau                  | 12                                  | 2                                     | 8  |
| Sonstige                     | 129                                 | 26                                    | 24   |

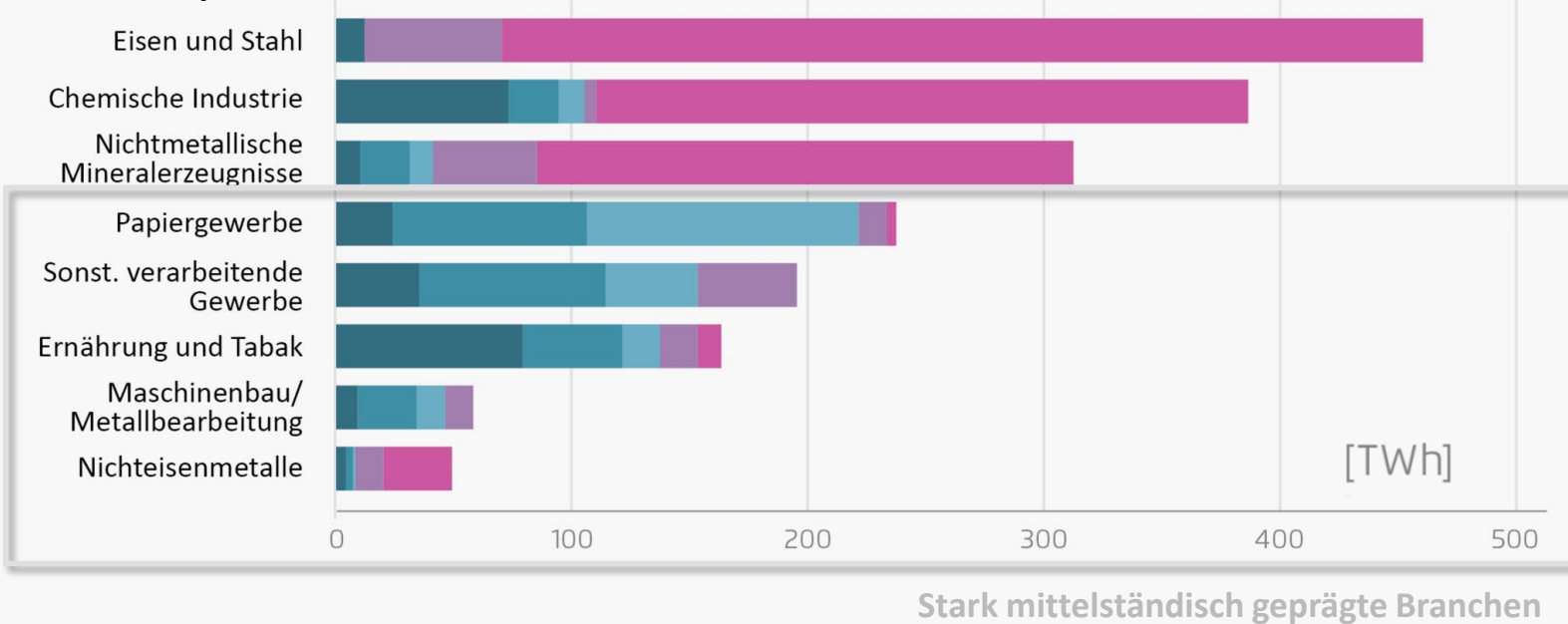
- Der industrielle Mittelstand wird statistisch nicht gesondert erfasst und ist umfassender als nur Unternehmen nach KMU-Definition
- KMU machen rund 15 % des Gesamtumsatzes des Verarbeitenden Gewerbes aus
- Unternehmen bis 500 Mitarbeitende haben einen Umsatzanteil von 51%, 68% bzw. 58 % in der Lebensmittel-, Metall- bzw. Kunststoffindustrie
- In der Lebensmittel-, Metall- bzw. Kunststoffindustrie werden 90%, 95% bzw. 85% der Brennstoffbedarfe für Prozesswärme fossil gedeckt

# Niedrige und mittlere Temperaturbedarfe spielen in der Lebensmittelindustrie eine wichtige Rolle

Temperaturbedarfe für Prozesswärme im Verarbeitenden Gewerbe, DE, 2023



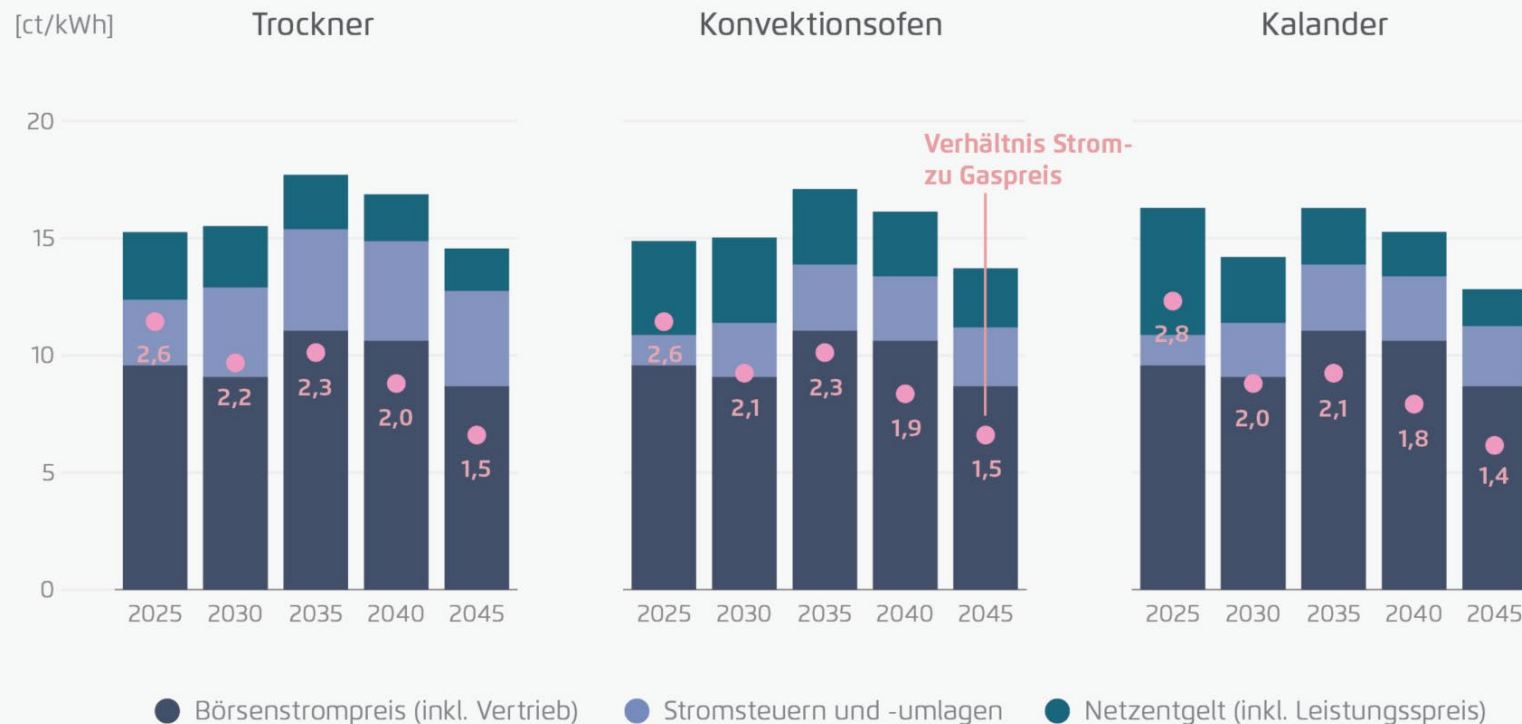
Branchenspezifische Prozesswärmebedarfe, Verarbeitendes Gewerbe, EU



- Kurz- und mittelfristige Kostensenkungspotenziale durch Elektrifizierung v. a. bei Temperaturbedarfen unter 500 °C
- Rund ¼ der industriellen Prozesswärmebedarfe liegt bei unter 150 °C
- **Lebensmittelindustrie:** über 50% des Wärmebedarfs bei < 150 °C
- **Metallverarbeitung:** heterogene, z. T. sehr hohe Temperaturbedarfe, aber auch signifikante Anteile < 200 °C
- **Kunststoffverarbeitung:** hoher Wärmebedarf für Trocknungs- (60-150 °C) und Formgebungsprozesse (150-220 °C)

# Fallbeispiele ermöglichen eine detaillierte, praxisrelevante Analyse der Wirtschaftlichkeit von Elektrifizierungsinvestitionen

## Angenommene Entwicklung der Strom- und Erdgaspreise in den Fallbeispielen



- Auswahl der Fallbeispiele auf Basis von Hintergrundgesprächen und anhand der Kriterien Übertragbarkeit, Häufigkeit des Einsatzes, aktuell dominierende Energieträger und Chancen der mittelfristigen Transformation
- Die Analyse der Wirtschaftlichkeit basiert auf den praxisrelevanten Parametern Amortisationszeit und Kapitalwert (basierend auf der VALERI-Norm)
- Die Annahmen zu den Entwicklungen der Energiepreise von Strom und Erdgas beruhen auf Vorarbeiten von Agora Energiewende und FfE

# Fallbeispiel I: Elektrifizierung eines Trocknungsprozesses in der Lebensmittelindustrie

**Unternehmenstyp:** Kleines Unternehmen (etwa 8 Mio. Euro Umsatz pro Jahr)

**Produkttyp:** Trocknung von empfindlichen Lebensmitteln

**Technologie im Bestand:** Indirekt mit Erdgas befeuerter Heißlufttrockner (250 kWhth)

**Betriebsstunden:** Dreischichtbetrieb an 7 Tagen die Woche (8.000 h/a)

**Prozesstemperatur:** 80 °C

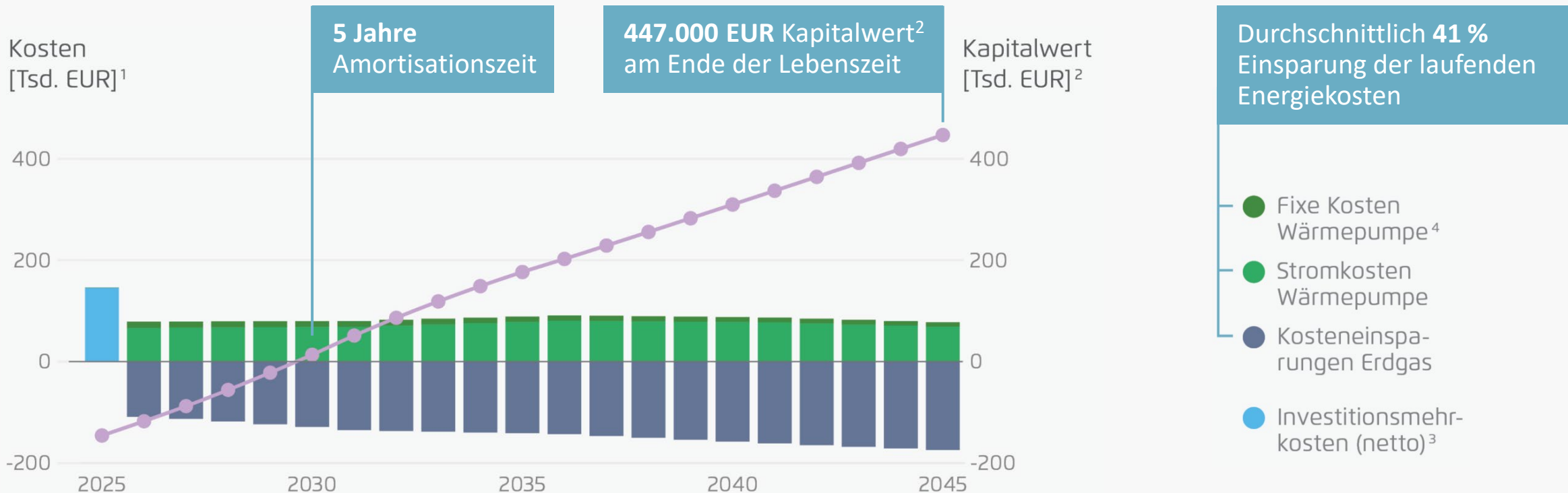
- **Technologiewahl:** Bestehender Gaskessel hat sein Lebensende erreicht, zwecks Modernisierung wird der Umstieg auf eine Wärmepumpe geprüft.
- **Investitionsbedarfe:** Zusätzlich zu den direkten Kosten für die Wärmepumpe fallen rund 40 Prozent der Wärmepumpen-Investitionssumme für den Umbau des Trockners und den Anschluss an die Wärmepumpe an. Es fallen keine zusätzlichen Kosten für die Strominfrastruktur an (geringe zusätzliche Leistung von 80 kW)
- **Förderung:** Beantragung von Fördermittel über die EEW-Modul 4 Premiumförderung; aufgrund der kleinen Unternehmensgröße Förderung mit 45 Prozent der Investitionsmehrkosten

## Relevante Rahmenannahmen

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Reinvestitionsbedarf Erdgaskessel  | 50.000 EUR  |
| Effizienz Gaskessel                | 85 %  |
| Erdgaspreise                       | 2025: 5,8 ct/kWh<br>2035: 7,6 ct/kWh<br>2045: 9,4 ct/kWh    |
| Investitionsbedarfe Wärmepumpe     | 225.000 EUR   |
| Jahresarbeitszahl Wärmepumpe       | 3,2   |
| Investitionsbedarfe Umbau Trockner | 90.000 EUR  |
| Strompreise (ohne Leistungspreis)  | 2025: 13,4 ct/kWh<br>2035: 16,2 ct/kWh<br>2045: 13,4 ct/kWh |
| Zusätzlicher Leistungspreis        | 9.450 EUR/a   |

# Fallbeispiel I: Die hohe Effizienz der Wärmepumpe bei Temperaturen < 100 Grad ermöglicht eine schnelle Rückzahlung der Anfangsinvestition

## Trockner – Kosten und Erlöse

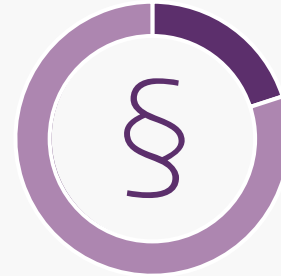


7 | Agora Industrie und FfE (2026). <sup>1</sup> jährl. Erlöse u. Kosten nicht abgezinst; <sup>2</sup> Kapitalwert abgezinst auf Barwert; <sup>3</sup> Investitionsbedarf abzgl. Förderung u. Kosten der Alternativinvestition; <sup>4</sup> Erhöhung des jährl. zu zahlenden Leistungspreises u. mögliche Mehrkosten in den fixen Wartungskosten

# Fallbeispiel I: Die Wirtschaftlichkeit der Investition wird durch verschiedene Faktoren positiv wie negativ beeinflusst



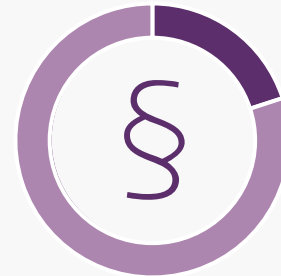
**Kapitalwert plus 35.000 EUR**  
**Break-Even Punkt minus 1 Jahr**  
Bei Senkung der Technologie-  
kosten um 20 Prozent



**Kapitalwert minus 119.000 EUR**  
**Break-Even Punkt plus 4 Jahre**  
Bei Nicht-Inanspruchnahme der  
Fördermöglichkeit



**Kapitalwert plus 120.000 EUR**  
**Break-Even Punkt minus 1 Jahr**  
Bei Ergänzung eines  
Warmwasserspeichers



**Kapitalwert minus 335.000 EUR**  
**Break-Even Punkt plus 5 Jahre**  
Bei Annahme konstanter Strom-  
preise auf hohem Niveau

# Fallbeispiel II: Elektrifizierung eines Pulverbeschichtungsprozesses in der metallverarbeitenden Industrie

**Unternehmenstyp:** Großer, inhabergeführter Mittelständler

**Produkttyp:** Maschinen für landwirtschaftliche Betriebe

**Technologie im Bestand:** Indirekt mit Erdgas befeuerter Konvektionsofen (1.100 kWth)

**Betriebsstunden:** Zweischichtbetrieb an 6 Tagen pro Woche (5.000 h/a)

**Prozesstemperatur:** 150 °C

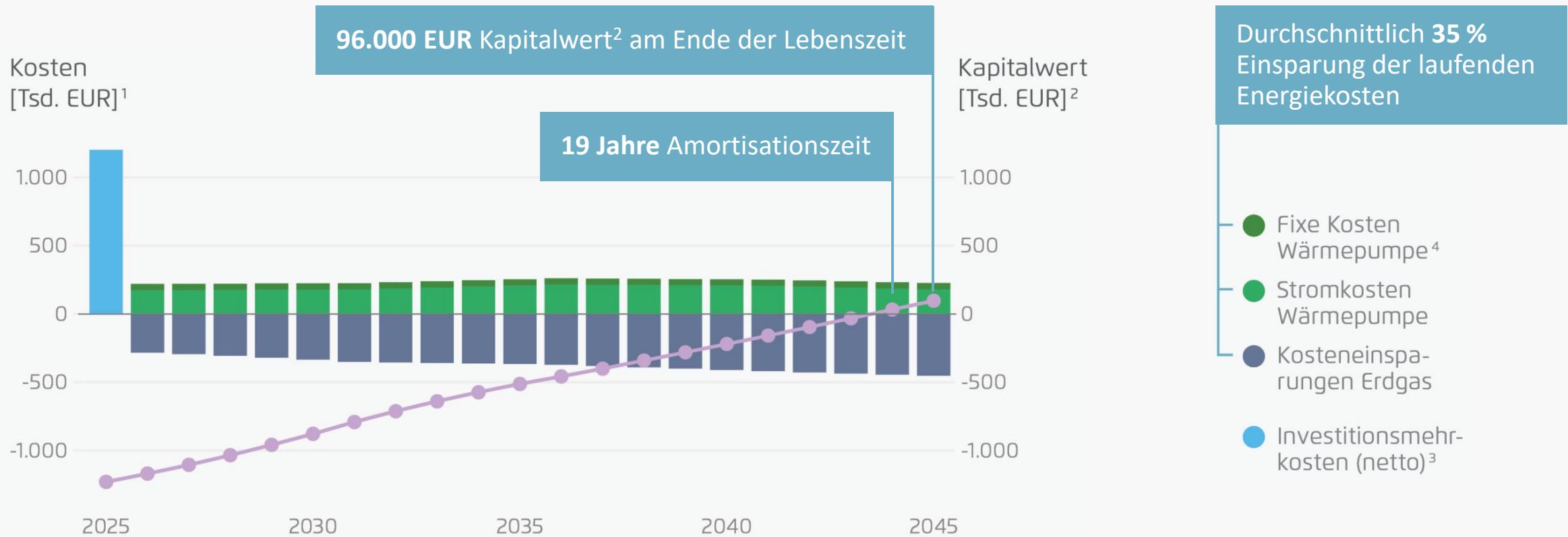
- **Technologiewahl:** Bestehender Gaskessel hat sein Lebensende erreicht, zwecks Modernisierung wird eine Elektrifizierung auf Basis einer Wärmepumpe geprüft. Zur Steigerung der Effizienz der Wärmepumpe kann Abwärme aus anderen Prozessen genutzt werden.
- **Investitionsbedarfe:** Investition für die Wärmepumpe inkl. Installation i. H. v. 1.300 EUR/kWth; aufgrund hoher zusätzlicher Strombedarfe muss ein neuer Transformator gebaut werden.
- **Förderung:** Aufgrund hoher Emissionsminderung Förderung mit dem EEW-Modul 4 Premiumförderung, 25 Prozent der Investitionsmehrkosten

## Relevante Rahmenannahmen

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Reinvestitionsbedarf Erdgaskessel | 220.000 EUR   |
| Effizienz Gaskessel               | 90 %  |
| Erdgaspreise                      | 2025: 5,8 ct/kWh<br>2035: 7,6 ct/kWh<br>2045: 9,4 ct/kWh    |
| Investitionsbedarfe Wärmepumpe    | 1,43 Mio. EUR   |
| Jahresarbeitszahl Wärmepumpe      | 3,0   |
| Investitionsbedarfe Transformator | 429.000 EUR   |
| Strompreise (ohne Leistungspreis) | 2025: 11,4 ct/kWh<br>2035: 14,7 ct/kWh<br>2045: 11,9 ct/kWh |
| Zusätzlicher Leistungspreis       | 44.000 EUR/a  |

# Fallbeispiel II: Deutliche Kosteneinsparungen möglich, aber sehr hohe Anfangsinvestitionen führen zu langen Amortisationszeiten

## Konvektionsofen – Kosten und Erlöse



10 | Agora Industrie und FfE (2026). <sup>1</sup> jährl. Erlöse u. Kosten nicht abgezinst; <sup>2</sup> Kapitalwert abgezinst auf Barwert; <sup>3</sup> Investitionsbedarf abzgl. Förderung u. Kosten der Alternativinvestition; <sup>4</sup> Erhöhung des jährl. zu zahlenden Leistungspreises u. mögliche Mehrkosten in den fixen Wartungskosten

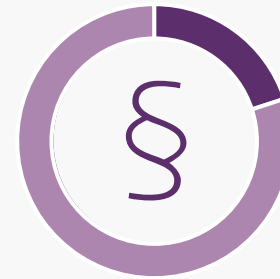
# Fallbeispiel II: Die Wirtschaftlichkeit der Investition wird durch verschiedene Faktoren positiv wie negativ beeinflusst



**Kapitalwert plus 292.000 EUR**  
**Break-Even Punkt minus 3 Jahre**  
Bei Reduktion der Finanzierungskosten von 6,5 auf 4,5 %



**Kapitalwert plus 300.000 EUR**  
**Break-Even Punkt minus 4 Jahre**  
Steigerung der Jahresarbeitszahl



**Keine Wirtschaftlichkeit innerhalb der Lebensdauer**  
Bei Annahme konstanter Strompreise auf hohem Niveau

# Fallbeispiel III: Elektrifizierung eines Kalandersprozesses in der kunststoffverarbeitenden Industrie

**Unternehmenstyp:** Mittelständler (mehr als 50 Mio. Euro Umsatz pro Jahr)  
**Produkttyp:** Spezialfolien insbesondere für die Pharma- und Fahrzeugbranche  
**Technologie im Bestand:** drei erdgasbefeuerte Dampfkessel (jeweils 2,5 MWth)  
**Betriebsstunden:** Dreischichtbetrieb an 5 bis 6 Tagen pro Woche (6.900 h/a)  
**Prozesstemperatur:** 160 °C

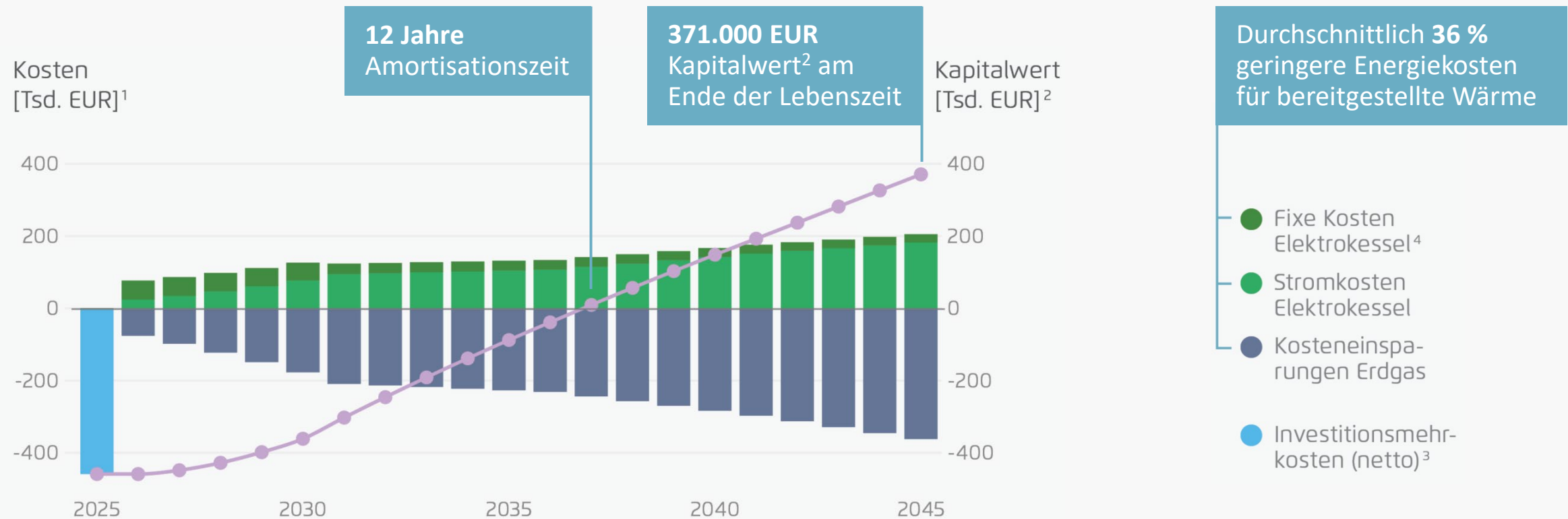
- **Technologiewahl:** Einer von drei Gaskessel wird als Back-up Kapazität vorgehalten, dieser hat sein Lebensende erreicht. Zwecks Modernisierung wird eine Elektrifizierung auf Basis eines flexibel genutzten Elektrokessels geprüft.
- **Investitionsbedarfe:** Für die Installation des elektrischen Dampferzeugers fallen Investitionskosten von rund 405.000 Euro an. Aufgrund der hohen zusätzlichen Strombedarfe ist die Ertüchtigung der unternehmensseitigen Netzinfrastruktur durch den Bau eines neuen Transformators nötig.
- **Flexible Nutzung:** Basierend stundengenauen Strom- und Erdgaspreis-Entwicklungen am Intra-Day – Markt wird der Elektrokessel in den ersten Jahren etwa 760 bis 1.200 Stunden betrieben wird bis 2045 steigt der Anteil auf 1.700. Aufgrund der geplanten Netzentgeltreform sinkt der zusätzliche Leistungspreis ab 2030.
- **Förderung:** Aufgrund zu geringen Emissionseinsparung kann keine Förderung beantragt werden.

## Relevante Rahmenannahmen

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Reinvestitionsbedarf Erdgaskessel     | 270.000 EUR   |
| Effizienz Gaskessel                   | 80 %  |
| Erdgaspreise                          | 2025: 5,8 ct/kWh<br>2035: 7,6 ct/kWh<br>2045: 9,4 ct/kWh    |
| Investitionsbedarfe Elektrokessel     | 405.000 EUR   |
| Effizienz E-Kessel                    | 98 %  |
| Investitionsbedarfe Netzinfrastruktur | 324.000 EUR   |
| Strompreise (ohne Leistungspreis)     | 2025: 11,4 ct/kWh<br>2035: 14,7 ct/kWh<br>2045: 11,9 ct/kWh |
| Zusätzlicher Leistungspreis           | 2026: 43.200 EUR<br>Ab 2030: 21.600 EUR                     |

# Fallbeispiel III: Die flexible E-Kessel-Nutzung senkt Energiekosten, aber zusätzliche Infrastrukturbedarfe verlängern die Amortisationszeit

## Kalender – Kosten und Erlöse



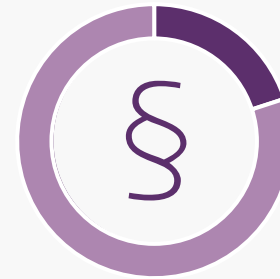
# Fallbeispiel III: Die Wirtschaftlichkeit der Investition wird durch verschiedene Faktoren positiv wie negativ beeinflusst



**Kapitalwert plus 213.000 EUR**  
**Break-Even Punkt minus 2 Jahre**  
Bei dauerhaftem Anstieg der Erdgaspreise um 20%



**Kapitalwert plus 442.000 EUR**  
**Break-Even Punkt minus 5 Jahre**  
Durchführung der Investition im Jahr 2030



**Keine Wirtschaftlichkeit innerhalb der Lebensdauer**  
Bei Annahme konstanter CO<sub>2</sub>-Preise auf heutigem Niveau

# Der industrielle Mittelstand steht besonderen Chancen, aber auch Herausforderungen gegenüber



## Chancen

- ✓ Flexiblere Entscheidungswege, flache Hierarchien
- ✓ Eigentumsstrukturen ermöglichen andere Investitionshorizonte und Rentabilitätsanforderungen
- ✓ besondere Unternehmenskultur, langfristige, generationenübergreifende Orientierung
- ✓ Regionale Verankerung, Standorttreue
- ✓ Hohe Innovationskraft



## Herausforderungen

- × Unsicherheiten in Bezug auf die Entwicklung von Energie- und CO<sub>2</sub> Preisen
- × Lange Amortisationszeiten durch hohe Anfangsinvestitionsbedarfe und unsichere Einsparpotenziale
- × Fokus auf Finanzierung durch Eigenmittel und geringe Aufnahme von Fördermitteln
- × Eingeschränkte Ressourcen für aktives Stromeinkaufsmanagement, aufwendige Beantragungsverfahren und Monitoring technischer Entwicklungen

# Um die Chancen der Elektrifizierung für die Breite des Mittelstandes zu erschließen sind politische Weichenstellungen notwendig

**Günstige Strompreise  
und bessere Planbarkeit  
für den Mittelstand**

- **CO<sub>2</sub>-Differenzverträge „light“ als Absicherungsinstrument** ermöglichen Planbarkeit und ein tragfähiges Geschäftsmodell für den Mittelstand.
- Der **zügige Ausbau der Erneuerbaren Energien und Kosteneinsparpotenziale beim Netzausbau** senken den Strompreis langfristig.

**Modernisierungs-  
Investitionen anreizen  
und Lernkurven  
unterstützen**

- **Günstige Finanzierungsbedingungen, beschleunigte Abschreibungen und Investitionsprämien** können hohe Investitionsmehrkosten dämpfen.
- Die **Förderung flexibler Technologien für eine Teilelektrifizierung** unterstützt die Sammlung von Erfahrungen mit neuen Technologien und den Aufbau einer resilienten und systemdienlichen Stromnachfrage.

**Bedarfsgerechte  
Beratungsangebote  
ausweiten**

- Eine Förderung der **Begleitung in der Umsetzungsphase und Unterstützung bei der Identifikation von Flex-Potenzialen** können knappe personelle Kapazitäten entlasten und Wissensaufbau begünstigen.