



ThEEN-Praxischeck: Erfolgsfaktoren und Stolpersteine für die **klimaneutrale Industrie**

Maria Siegl & Christoph Frenkel, ThEEN
Erfurt, 17.03.2026

ThEEN – Wer wir sind

Gefördert durch

Freistaat
Thüringen



Ministerium für Wirtschaft,
Landwirtschaft und
Ländlichen Raum



- **Kompetenznetzwerk** für Transformationstechnologien
- **Frontrunner:** Vorbereitung innovativer Themen für **Transfer in Wirtschaft** und **Gesellschaft (u.a. durch Projekte)**
- ThEEN vom Thüringer Wirtschaftsministerium (TMWLLR) gefördertes **Innovationscluster**
- 2013 gegründet, derzeit 7 Mitarbeiter:innen in Erfurt
- **82 Mitglieder** aus Wirtschaft & Wissenschaft, zahlreiche Partner
- **Mitglied im go-cluster Exzellenzprogramm des BMW**
 - > Zertifizierung als Exzellenzcluster
 - > Mitglied Programmbegleitkreis – Beratung BMW & VDI/VDE




© ThEEN e.V. 2023



ThEEN – Industrieprojekte (2019 – heute):

(FuE-) Projekte zur Dekarbonisierung der Energieversorgung in der Thüringer Industrie



Transformationspfade für 6 KMU
basierend auf Simulationen der
Energieversorgung (Entwicklung Z.ENO Tool)



**Transformationskonzept
GB II 87 / Apolda**

Transformationskonzept für
1 Industrie- und Gewerbegebiet



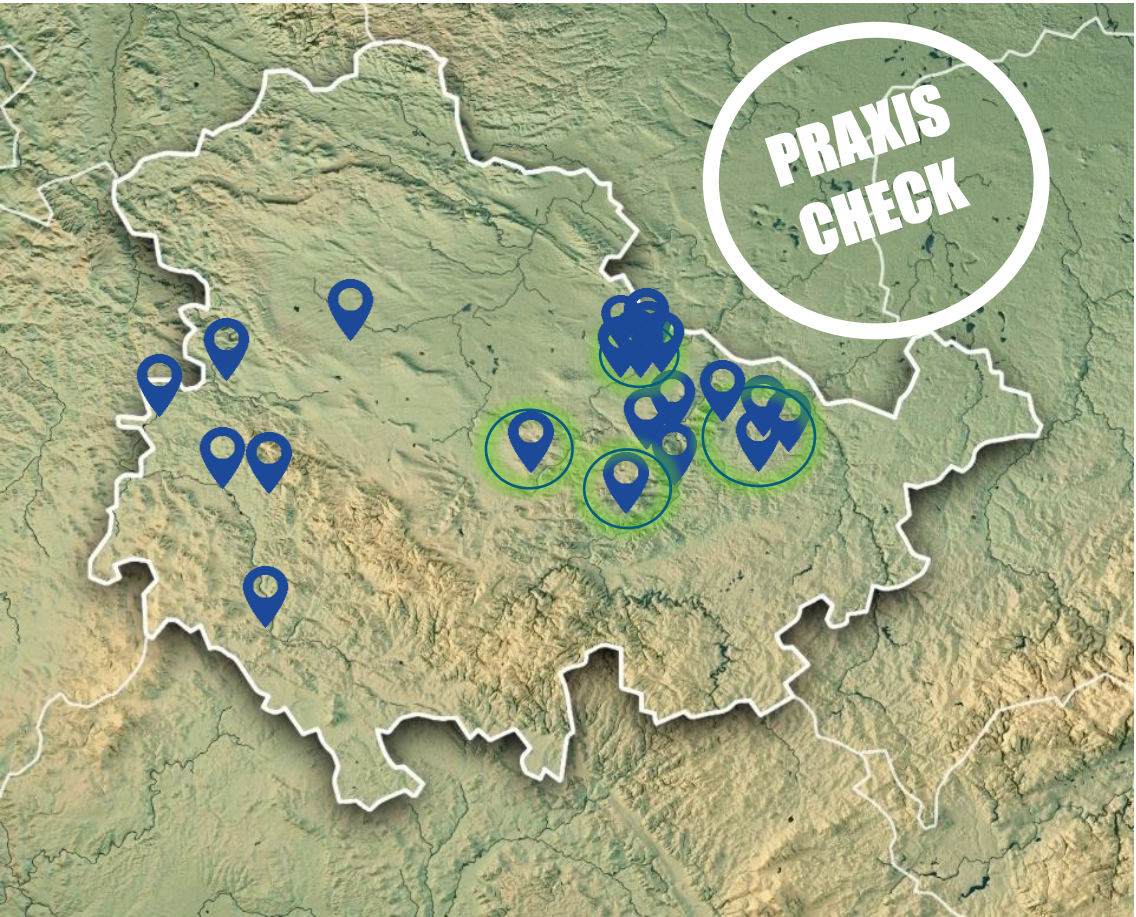
**Transformationskonzepte für
10 Unternehmen & 1 Industriecluster**
– Fokus auf Anwendung von grünem
Wasserstoff für Hochtemperaturprozesse



**DekaRB - Dekarbonisierung für eine
Resiliente Wirtschaft Beschleunigen**

Analyse nicht-technischer Hemmnisse und
Entwicklung von Kommunikations-,
Beratungs- und Workshopangeboten
in 3 Industrie- und Gewerbegebieten

ThEEN-Praxischeck – Betrachtete Unternehmen



Unternehmen	Cluster	Branchen
<p>48</p> <p>zzgl. Fallstudien DekaRB</p>	<p>4</p> <p>Hermsdorfer Kreuz Apolda GB II87 Erfurter Kreuz Saalfeld-Rudol- stadt-Blankenh.</p>	Maschinenbau
		Elektronikprodukte
		Chemieindustrie
		Kunststoffindustrie
		Metallverarbeitung
		Glasindustrie
		Keramikindustrie
		Nahrungsmittel
		Textilindustrie



Apolda

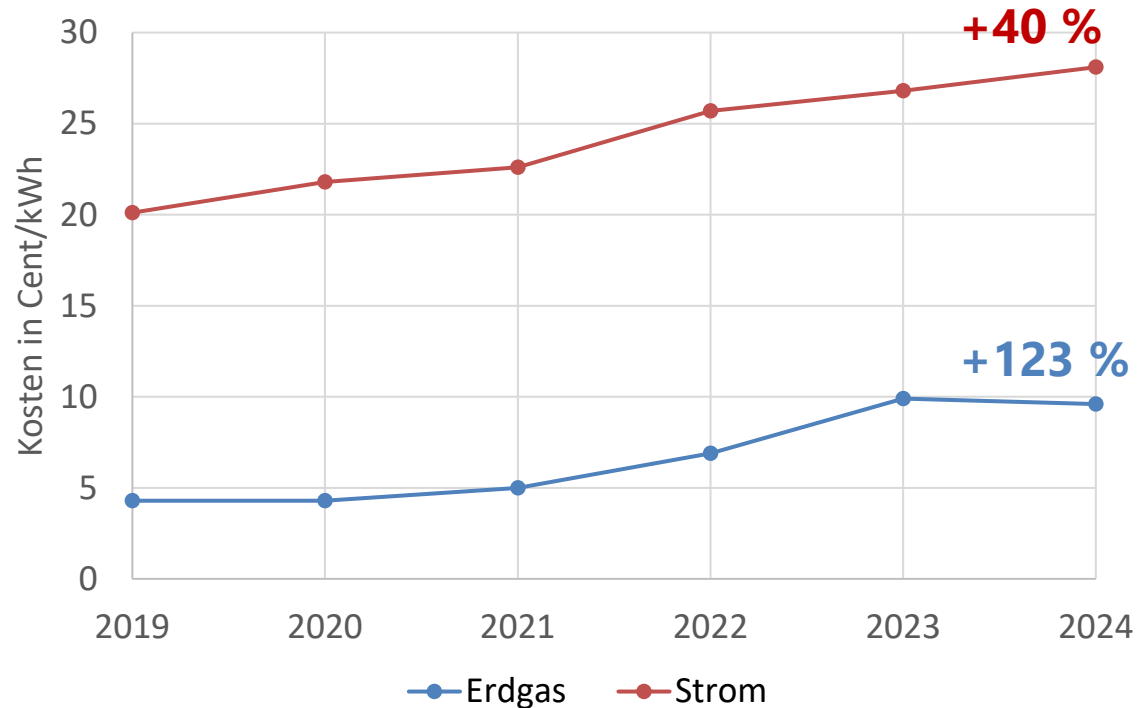


Klimaneutrale Industrie - Ausgangslage



Klimaneutrale Industrie - Ausgangslage

Energiekosten Industrie



- **Steigende Energiekosten**

- Geopolitische Lage, steigende Kosten für CO₂

- Berichtspflichten und Druck seitens Kunden

- Politische Unsicherheiten

- **Vielzahl an Technologien, Tarifen, Verträgen**

- Hohe Investitionskosten, lange Amortisation

- Unsicherheiten eigene wirtschaftl. Lage

Quelle: DESTATIS, Statistischer Bericht
Daten zur Energiepreisentwicklung - März 2025, Durchschnittspreise inkl. Steuern, Abgaben, Umlagen für Verbraucher mit 278-2.778 MWh/a Erdgasbedarf und 500-2.000 MWh Strombedarf

Quelle: Wissenschaftlicher Dienst des Bundestages, Sep. 24, Link:
https://www.bundestag.de/resource/blob/1025892/9e8726d3d401071e1f1c70267f040bf3/WD-5-105-24.pdf.pdf?trk=public_post_comment-text

ThEEN – Industrieprojekte (2019 – heute):

(FuE-) Projekte zur Dekarbonisierung der Energieversorgung in der Thüringer Industrie

The logo for ZORRO ZWEI, featuring a stylized blue flame icon to the left of the text 'ZORRO' in blue and 'ZWEI' in green, with a registered trademark symbol. The entire logo is enclosed in a blue rounded rectangle with a large blue arrow pointing to the right on the left side.

Transformationspfade für 6 KMU
basierend auf Simulationen der
Energieversorgung (Entwicklung Z.ENO Tool)

Start des 1. ZO.RRO Projekts [2019-2022]



2019-2020:

Ansprache von 120 KMU aus der Thüringer Industrie für kostenfreie Analyse des Produktions- und Energieprofils

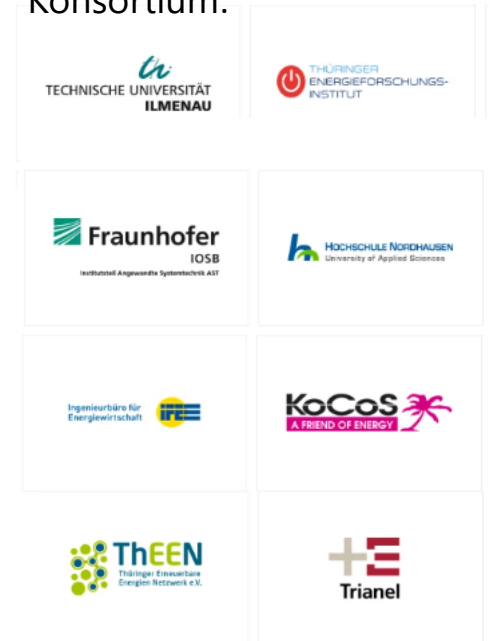
> 20 Workshops mit Interessierten

2020 -2022:

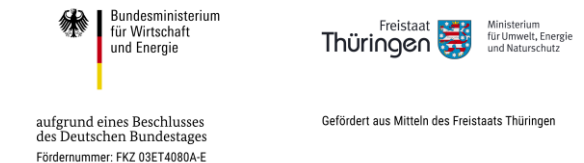
Analyse & Beratung von 7 KMU aus der Thüringer Industrie
> Sensibilisierung, Information
> erster Transformationskonzepte



Konsortium:



Förderung:





2022: Start Phase 2

6 KMU erhalten Messtechnik & Monitoring in Echtzeit

> Datengrundlage für weitere Berechnungen, erste Erkenntnisse

2023 -2026:

Simulationen mit Z.ENO Tool & CO₂-Bilanzierung für 6 KMU

> Entwicklung Transformationspfad zur klimaneutralen Energieversorgung in Workshops



Konsortium:



Auftragnehmer
Messtechnik:

Ingenieurbüro für
Energiewirtschaft



Förderung:

Freistaat
Thüringen



Ministerium für Umwelt,
Energie, Naturschutz
und Forsten

...und so sieht es



Wir kommen vor Ort und verstehen Ihre Prozesse & Energieströme. Durch Messtechnik erfolgt ein Verbrauchsmonitoring in Echtzeit



Wir verarbeiten Ihre Energiedaten mittels Z.ENO Simulationssoftware & ecocockpit Tool für CO₂-Bilanzierung*



Wir präsentieren Ihnen die besten Lösungswege für den Umbau Ihrer Energieversorgung (Transformationspfade)

ZO.RRO Video (2,5 min)



Fallbeispiel: Thüringer Chemie-Unternehmen

Ausgangslage

- Standort: Ländlicher Raum
- Energieprofil: Strom- und Gasbezug für therm. Prozesse
wärmegeführte KWK-Anlagen
keine installierte EE-Anlagen

Transformationspfade vollständige Dekarbonisierung

- Elektrifizierung mit Hochtemp.-Wärmespeicher
- Nutzung nahegelegener Biogasanlage
- Auswirkung Technologiewahl auf jährliche Kosten
- Wirtschaftliche Sensitivität

Schlussfolgerungen

- Wärmebedarf dominiert zukünftige Kosten
- Nahezu 50% des Bedarfs aus flukt. Quellen
- Kapazität der Biogasanlage ≠ Bedarf
- Nutzung lokaler Potentiale senkt Kosten erheblich



- **PV-Ausbau**
 - Lohnt bei allen Unternehmen, **Maßnahme Nr. 1**
- **PPA-Wind und PV**
 - Gute Ergänzung, abhängig von Marktpreisen
- **Batteriespeicher**
 - vergleichbarer Ausbau
 - zu PV, Investition signifikant
- **Dekarbonisierung Wärmeversorgung**
 - Wärmepumpe häufig 1. Wahl
 - Lokale Gegebenheiten (Biogas) prüfen
 - Wärmeversorgung ist Kostentreiber




- **Flexible Strompreise**
 - Häufig nicht effektiv nutzbar
- **Produktionsflexibilität**
 - Produktionsanlagen – wenige geeignete Fälle identifiziert
 - Flexibilität vor allem in Produktionsplanung von Interesse
- **Demand Side Management DSM**
 - Relevant: Ladestationen, Speicher und Gebäudeheizung
 - Kaum Einfluss auf Auslegung und Einsparungen
- **Energiemanagement**
 - Essentiell für: Nutzung dynamischer Tarife, DSM, Flexibilität in der Produktion, Batterien, Lastspitzensenkungen



ThEEN – Industrieprojekte (2019 – heute):

(FuE-) Projekte zur Dekarbonisierung der Energieversorgung in der Thüringer Industrie

The logo for ZORRO ZWEI, featuring a stylized blue flame icon to the left of the text 'ZORRO' in blue and 'ZWEI' in green.

Transformationspfade für 6 KMU
basierend auf Simulationen der
Energieversorgung (Entwicklung Z.ENO Tool)

The coat of arms of the town of Apolda, featuring a yellow shield with a black tower and a green wreath.

**Transformationskonzept
GB II 87 / Apolda**

Transformationskonzept für
1 Industrie- und Gewerbegebiet

The logo for GREAT H2, featuring the word 'GREAT' in green, a blue gear icon with a green leaf on top, and 'H2' in blue.

Transformationskonzepte für
10 Unternehmen & 1 Industriecluster
– Fokus auf Anwendung von grünem
Wasserstoff für Hochtemperaturprozesse

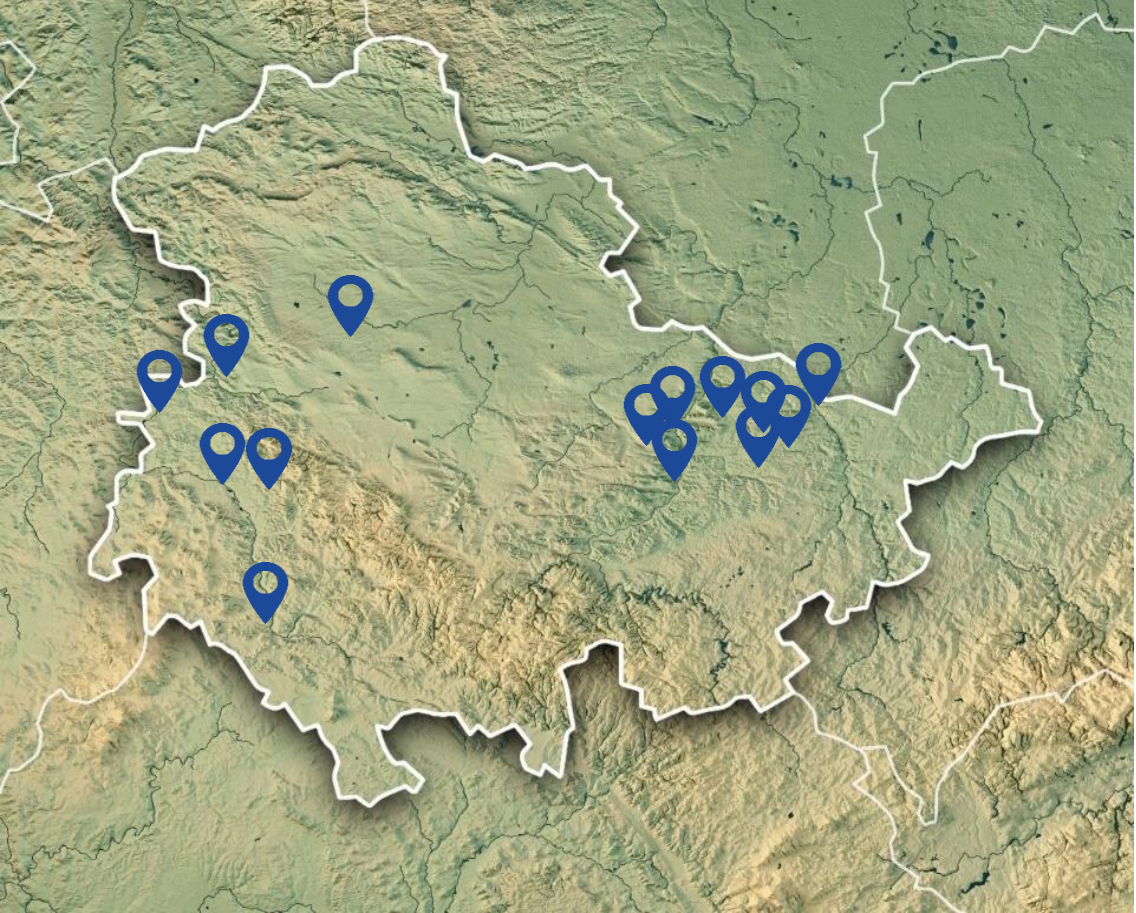
ThEEN-Praxischeck – Betrachtete Unternehmen



Unternehmen	Branchen
6	Maschinenbau
	Elektronikprodukte
	Chemieindustrie
	Kunststoffindustrie
	Metallverarbeitung



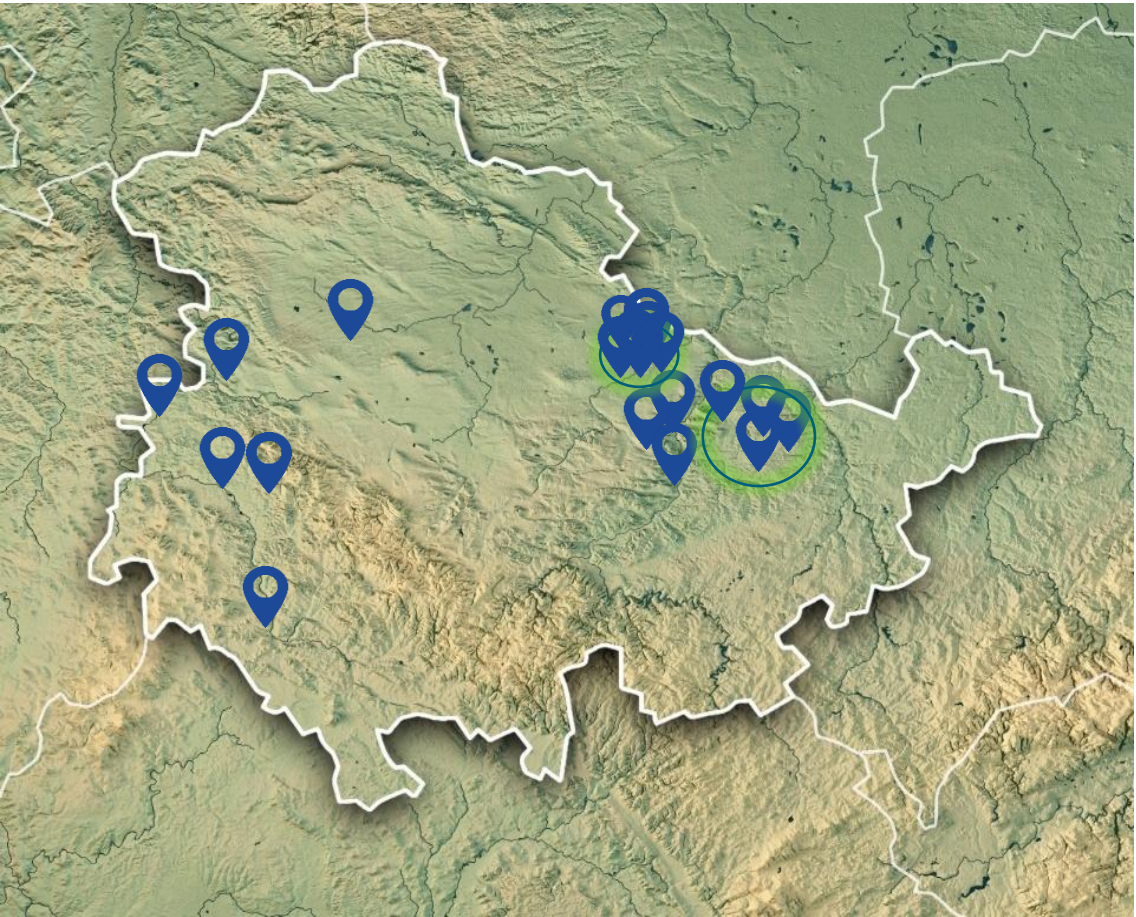
ThEEN-Praxischeck – Betrachtete Unternehmen



Unternehmen	Cluster	Branchen	
14		Maschinenbau	
		Elektronikprodukte	
		Chemieindustrie	
		Kunststoffindustrie	
		Metallverarbeitung	
		Glasindustrie	
		Keramikindustrie	



ThEEN-Praxischeck – Betrachtete Unternehmen



Unternehmen	Cluster	Branchen
48	2	Maschinenbau
		Elektronikprodukte
		Chemieindustrie
	Hermsdorfer Kreuz	Kunststoffindustrie
	Apolda GB II87	Metallverarbeitung
		Glasindustrie
		Keramikindustrie
		Nahrungsmittel
		Textilindustrie

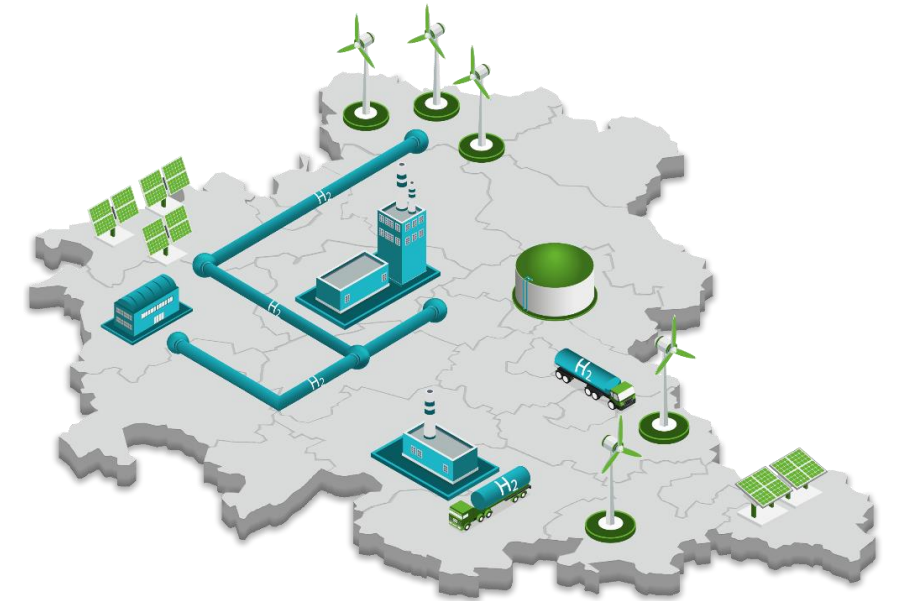


Apolda



Vorgehensweise (10 Unternehmen)

1. Gesamtbetrachtung des Energieprofils
2. Identifikation **H₂ geeigneter Produktionsprozesse und des H₂-Bedarfs**
3. Machbarkeit der H₂-Nutzung prüfen
 - Voruntersuchungen/Tests
 - Anbindung H₂-Infrastruktur
 - H₂-Erzeugung am Standort oder standortnah
4. Synergien mit benachbarten Unternehmen erschließen
=> Clusteransatz



Förderung:



Ministerium für Umwelt,
Energie, Naturschutz
und Forsten

Clusteransatz: Industriegebiete

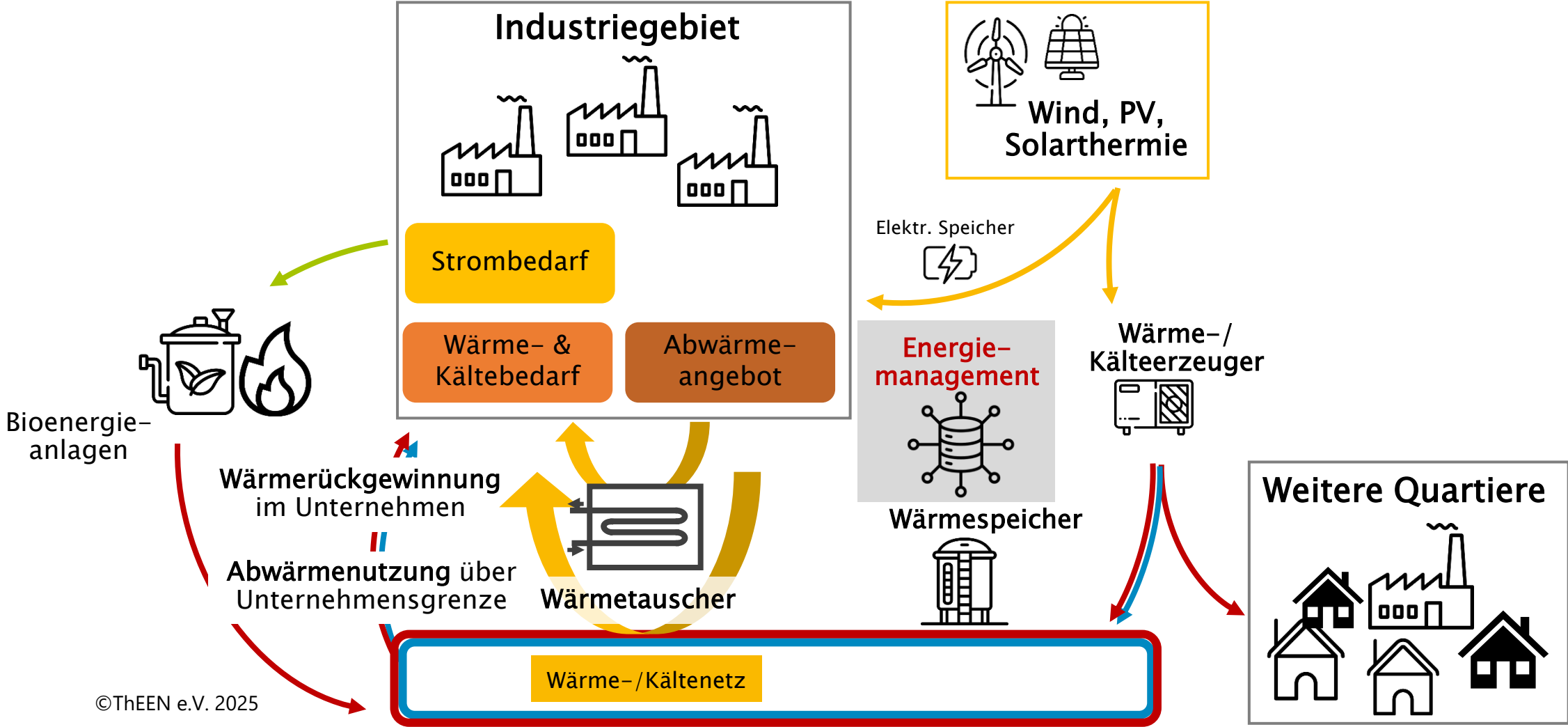
Katalog an Vorteilen

- 1. Minderung von Investitionskosten** durch Skaleneffekte und gemeinsame Erschließung/Nutzung von Energiequellen und Infrastrukturen
- 2. Verringerung des Aufwandes** einzelner Unternehmen über Bündelung der Umsetzungsschritte & Einbindung Energiewirtschaft
- 3. Reduzierung von Risiken** durch Fehlinvestitionen
- 4. Besserer Dialog** / Fachaustausch mit Energiewirtschaft und Wissenschaft
- 5. Marketingvorteil** Klimaneutrales Industriecluster



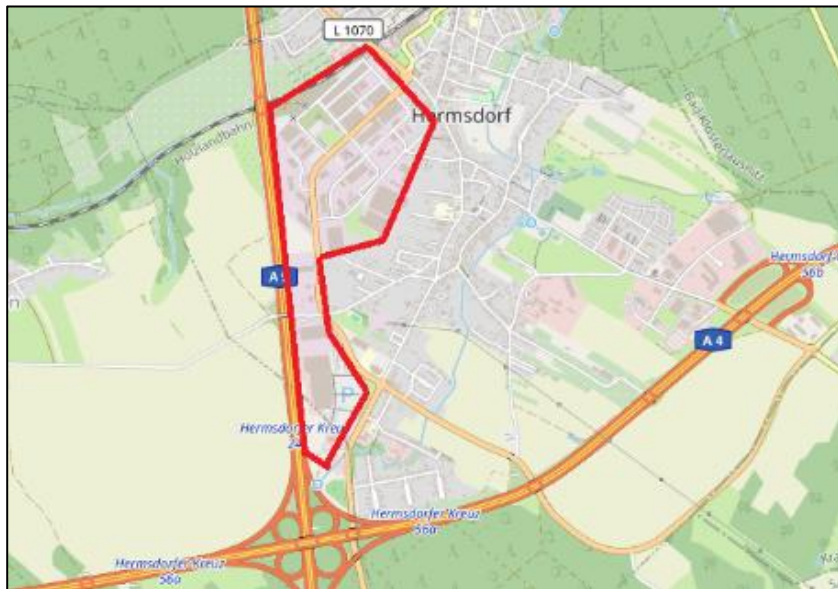
ZUKUNFTSFÄHIG
lokale Energieressourcen
nutzen & lokalen Bedarf
decken

Clusteransatz: Industriegebiet



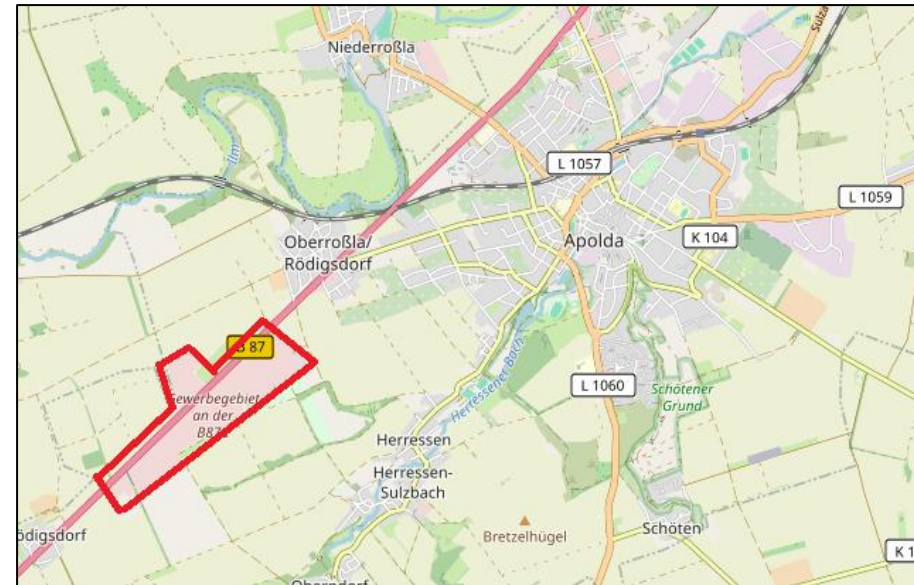
Industriegebiet Tridelta Campus Hermsdorf

- 12 Monate, Finalisierung 2023
- 22 Unternehmen, KMU und Großunternehmen
- Branchen: Technische Keramik, Maschinenbau, Metallverarbeitung, Dienstleister



Gewerbegebiet Apolda an der B87

- 7 Monate, Finalisierung Mai 2024
- 13 beteiligte KMU und Großunternehmen
- Branchen: Maschinenbau, Metallverarbeitung, Lebens- und Futtermittel, Papier-, Textil- und Chemieindustrie



Einzelmaßnahmen und Roadmap

1. PV-Ausbau auf Betriebsgelände

niederschwellige direkte Umsetzung durch Unternehmen

2. EE-Anlagen im Umfeld

Positionen Stadtwerke, Unternehmen einholen

Umsetzung beginnen

3. Nutzung organischer Abfälle

Laboruntersuchung durchführen und Fachplanung

4. Abwärme und Wärmenetz

Fachplanung Abwärmenutzung und Wärmenetz

Potentiale validieren


5. Energiemanagement und –Speicher

- Speichereinsatz
- Demand-Side-Management

Unternehmen vorbereiten

ThEEN – Industrieprojekte (2019 – heute):

(FuE-) Projekte zur Dekarbonisierung der Energieversorgung in der Thüringer Industrie



Transformationspfade für 6 KMU
basierend auf Simulationen der
Energieversorgung (Entwicklung Z.ENO Tool)



**Transformationskonzept
GB II 87 / Apolda**

Transformationskonzept für
1 Industrie- und Gewerbegebiet



**Transformationskonzepte für
10 Unternehmen & 1 Industriecluster**
– Fokus auf Anwendung von grünem
Wasserstoff für Hochtemperaturprozesse



**DekaRB - Dekarbonisierung für eine
Resiliente Wirtschaft Beschleunigen**

Analyse nicht-technischer Hemmnisse und
Entwicklung von Kommunikations-,
Beratungs- und Workshopangeboten
in 3 Industrie- und Gewerbegebieten

Begleitung von Transformations- und Umsetzungsprozessen

- Technologien stehen bereit, Wirtschaftlichkeit wurde betrachtet, **Umsetzung empfohlener Maßnahmen erfolgt zögerlich**
- Erkenntnis: Weiterentwicklung der Energieversorgung nicht allein von technischen und wirtschaftlichen Faktoren abhängig
- ➔ **Wissenstransfer** zu aktueller Technologieentwicklung, Interesse an intelligentem, übergreifendem **Energiemanagement**
- ➔ **Prozessbegleitung mit Change Management**
Wissenstransfer zu Kommunikationsstrategien & Methoden, Begeisterung, Beteiligung und Befähigung von Mitarbeitenden, Ressourcen erschließen und Strukturen schaffen (z.B. Kooperation)



Dekarbonisierung für eine Resiliente Wirtschaft Beschleunigen:

- Problemanalysen, Wissenstransfer und Lösungsstrategien zur Umsetzung der Energiewende im produzierenden Gewerbe
- Veröffentlichung Whitepaper mit ersten Ergebnissen aus **44 Experteninterviews** u.a. mit (Energie-)Wirtschaft, Wissenschaft, Verbände, (Kommunal-)Verwaltung, Politik, Zivilgesellschaft...
- Weitere Fallstudien mit Industrie in Arbeit
- Entwicklung von **Kommunikations-, Beratungs- und Workshopangeboten** an beteiligte Industriecluster



Whitepaper:



Konsortium



Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FZK: 03E15260A-C

Projekt DekarB – Industriecluster

Problemanalysen, Wissenstransfer und Lösungsstrategien zur Umsetzung der Energiewende im produzierenden Gewerbe



Initiative Erfurter
Kreuz e.V.



Initiative
ERFURTER
KREUZ e.V.



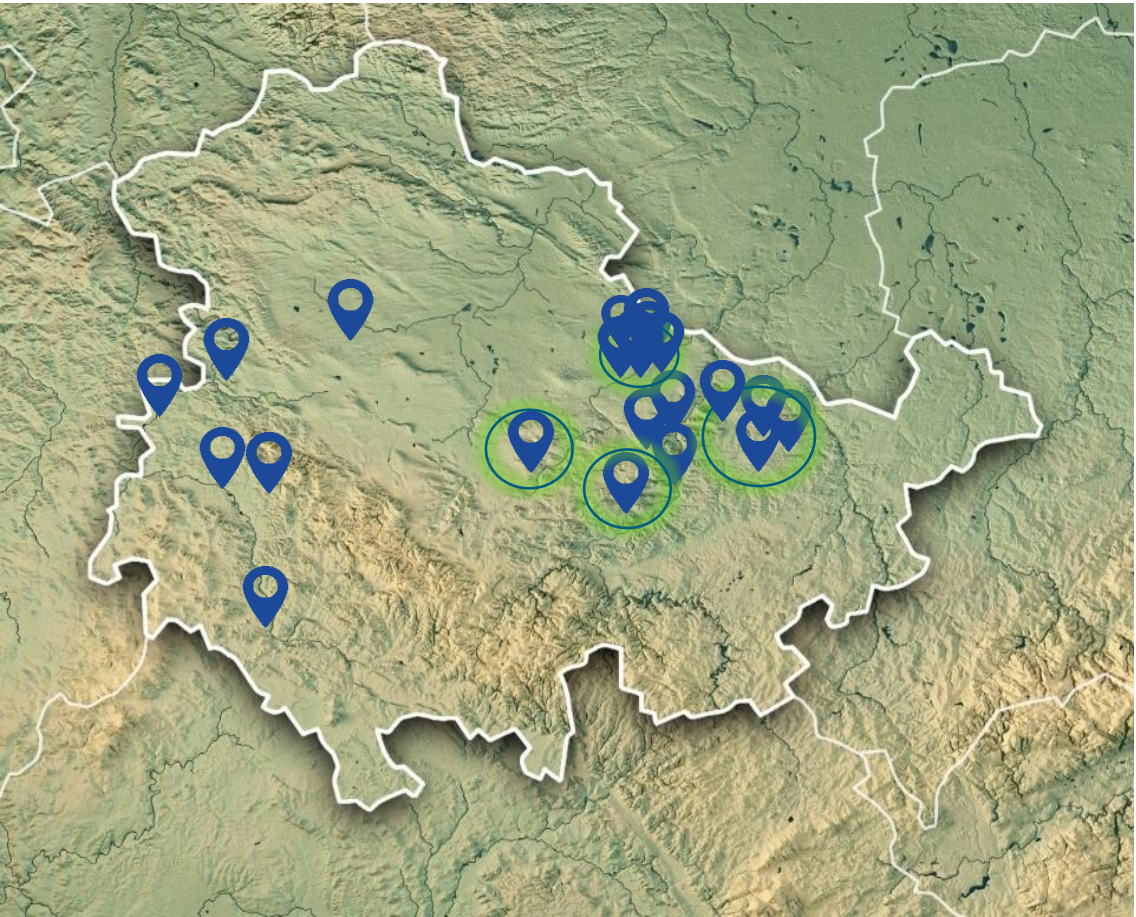
Tridelta Campus
Hermsdorf



Saalewirtschaft e.V.



ThEEN-Praxischeck – Betrachtete Unternehmen




Unternehmen	Cluster	Branchen
48 zzgl. Interview- partner DekaRB	4 Hermsdorfer Kreuz Apolda GB II87 Erfurter Kreuz Saalfeld-Rudol- stadt-Blankenh.	Maschinenbau
		Elektronikprodukte
		Chemieindustrie
		Kunststoffindustrie
		Metallverarbeitung
		Glasindustrie
		Keramikindustrie
		Nahrungsmittel
		Textilindustrie



ThEEN – Industrieprojekte (2019 – heute):

(FuE-) Projekte zur Dekarbonisierung der Energieversorgung in der Thüringer Industrie



Transformationspfade für 6 KMU
basierend auf Simulationen der
Energieversorgung (Entwicklung Z.ENO Tool)



**Transformationskonzept
GB II 87 / Apolda**

Transformationskonzept für
1 Industrie- und Gewerbegebiet



**Transformationskonzepte für
10 Unternehmen & 1 Industriecluster**
– Fokus auf Anwendung von grünem
Wasserstoff für Hochtemperaturprozesse



**DekaRB - Dekarbonisierung für eine
Resiliente Wirtschaft Beschleunigen**

Analyse nicht-technischer Hemmnisse und
Entwicklung von Kommunikations-,
Beratungs- und Workshopangeboten
in 3 Industrie- und Gewerbegebieten

- 1. Messtechnik und Monitoring**
als Datengrundlage für Analysen und Evaluationen
- 2. Klare und kontinuierliche Zuständigkeit**
für das Thema Energie im Unternehmen
- 3. Digitale Lösungen**
für effektives Energiemanagement entscheidend
- 4. Starten statt Warten!**
Erfahrungen im kleinen Umfang sammeln, Fahrplan erstellen
- 5. Transparenz & Beteiligung**
frühzeitige, strategische & regelmäßige Kommunikation

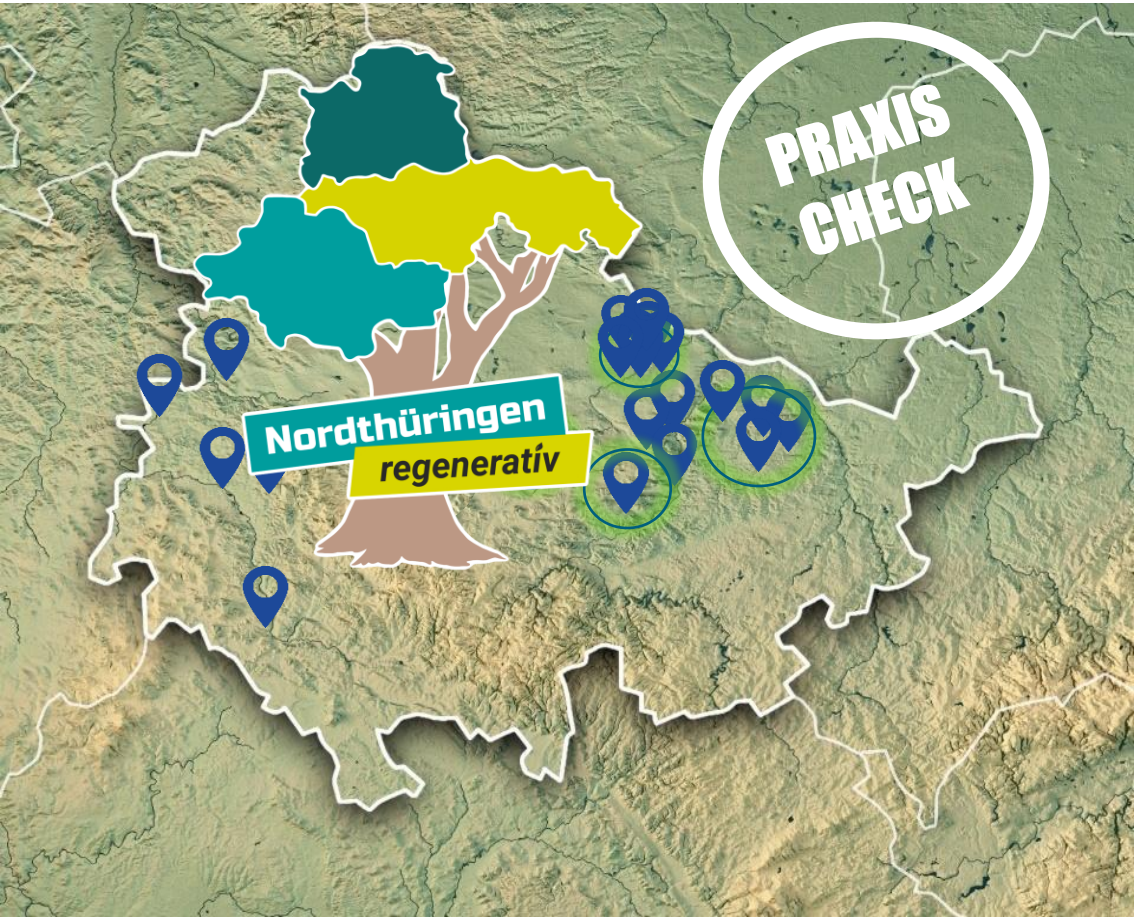


Erfolgsfaktoren Industriecluster

1. **Clusteransatz** bietet viele Vorteile, insbesondere geringere Kosten, koordinierte Weiterentwicklung
2. **Systematische Untersuchung** essentiell, um Vielzahl an Optionen zu berücksichtigen & Randbedingungen abzubilden
3. **Lokale Ressourcen** bieten ausreichend Potential
4. **Einbindung Kommune und Energiewirtschaft** wichtig für Synchronisation der Planungen, Einbindung relevanter Akteure und Kompetenzen
5. **Zusammenarbeit in Netzwerken**, „organische Kümmerer“, intermediäre Organisationen und Vertrauen



ThEEN-Praxischeck – Betrachtete Unternehmen



Unternehmen	Cluster	Branchen
48 zzgl. Interview-partner DekaRB	4 Hermsdorfer Kreuz Apolda GB II87 Erfurter Kreuz Saalfeld-Rudolstadt-Blankenh.	Maschinenbau
		Elektronikprodukte
		Chemieindustrie
		Kunststoffindustrie
		Metallverarbeitung
		Glasindustrie
		Keramikindustrie
		Nahrungsmittel
		Textilindustrie



Apolda



Aktuell:



Akteursbeteiligung für 3 Landkreise

Neugierig geworden? Herzliche Einladung!



**2. THÜRINGER
WÄRMETAGUNG**

Erfahrungen teilen. Chancen nutzen. Wärme gestalten.

29. April 2026 | Steigerwaldstadion Erfurt



www.theen-ev.de



18. Juni 2026



ZORRO[®] ZWELI

**ABSCHLUSS
KONFERENZ**

Industrie kann
klimaneutral



📍 **IHK Erfurt**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sprechen Sie uns gern an – heute in der Ausstellung oder jederzeit online:
Thüringer Erneuerbare Energien Netzwerk (ThEEN) e.V.



Christoph Frenkel
stellv. Geschäftsführer

✉ christoph.frenkel@theen-ev.de

☎ 0361 663 82 281




Maria Siegl
Projektleiterin Kommunikation


✉ maria.siegl@theen-ev.de

☎ 0361 663 82 286

ThEEN-News, Events und Projekte:

www.theen-ev.de

 @theen_ev

 @Thüringer Erneuerbare Energien Netzwerk