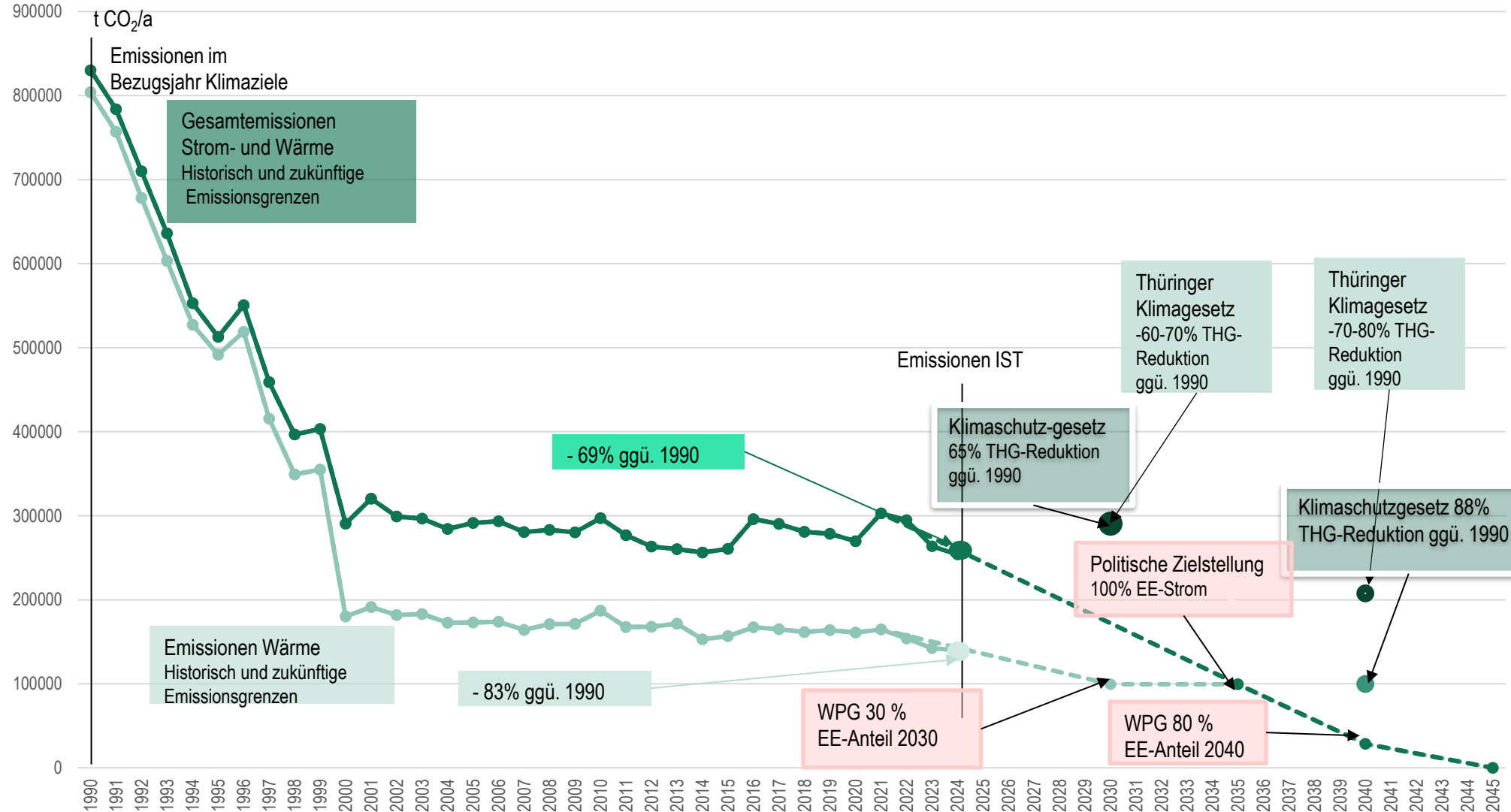


Die Transformationsplanung nach BEW: Der Dekarbonisierungspfad zur künftigen regenerativen Wärmeversorgung aller Erfurter Fernwärmekunden

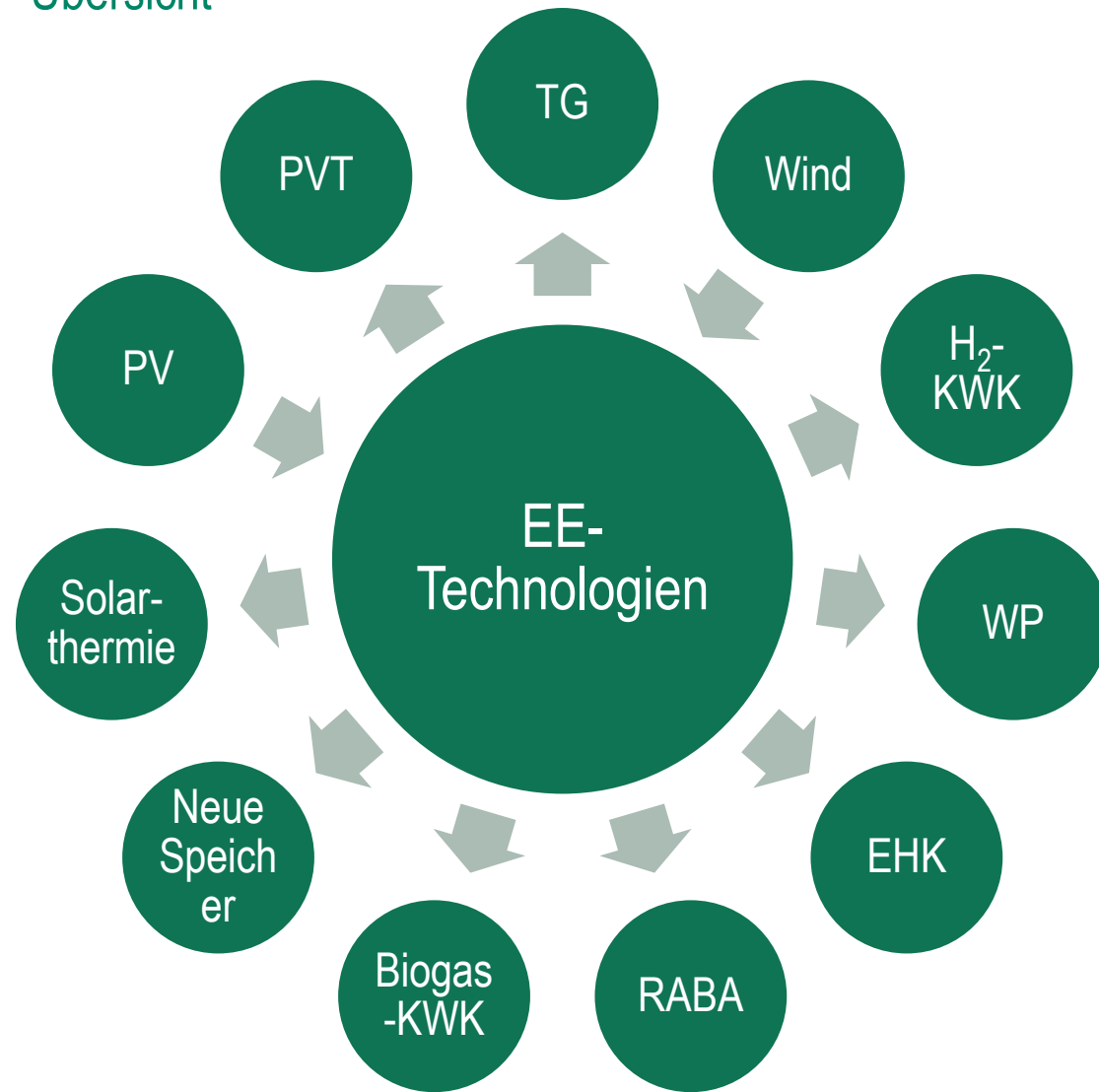


1. Ausgangssituation

Bisherige CO₂-Emissionen und zukünftige Emissionsgrenzen der SWE Energie GmbH



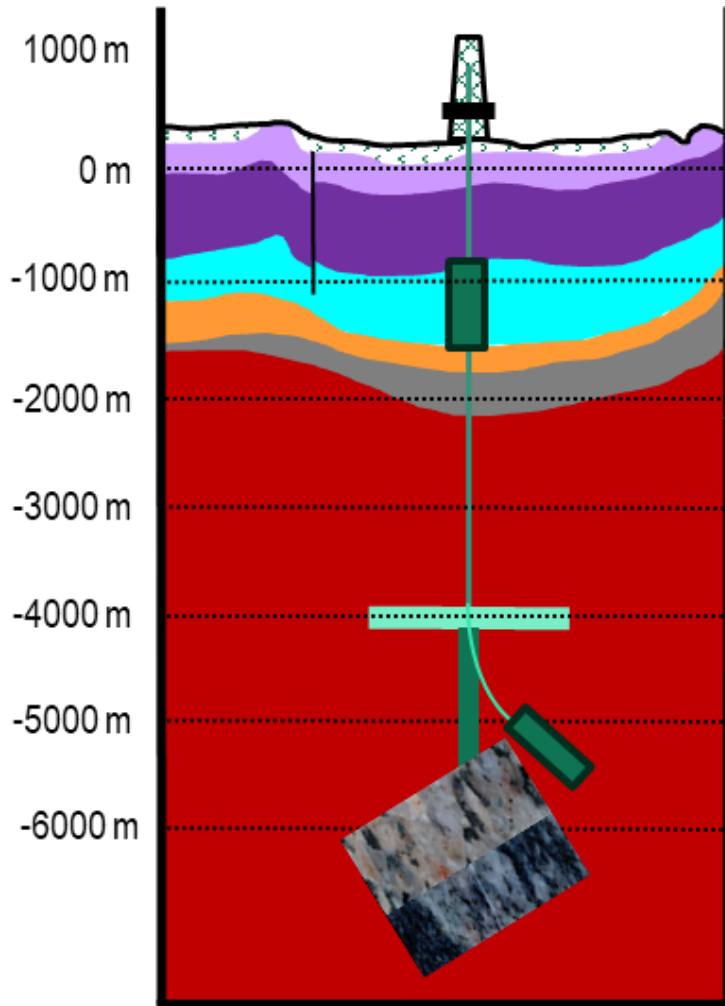
2. Erneuerbare-Technologien Übersicht



Legende

- **TG:** Tiefengeothermie
- **Wind:** lokale Windkraftanlagen m. Direktleitung als regenerative Stromquelle f. Power-to-Heat (PtH) - Technologien
- **H₂ KWK:** wasserstoffbefeuerte KWK-Anlagen (und Heißwassererzeuger)
- **WP:** Großwärmepumpen (Luft, Wasser, Abwärme)
- **EHK:** Elektrodenheizkessel
- **RABA:** Restabfallbehandlungsanlage
- **Biogas KWK:** bilanziell mit Biogas befeuerte KWK-Anlagen (und Heißwassererzeuger)
- **Neue Speicher:** Errichtung weiterer Speicher
- **Solarthermie:** Ausbau Solarthermie
- **PV:** Photovoltaik als lokale regenerative Quelle für PtH Technologien
- **PVT:** Kombimodule Photovoltaik + Solarthermie

2. Erneuerbare-Technologien Tiefengeothermie



Skizze Erkundungsbohrung

Projekthalt:

- Petrothermale Tiefengeothermie zur **Erschließung** von **konstanter, grundlastfähiger Wärme 30 – 60 MW, Deckung von bis zu 50 % des Wärmebedarfs**
- Fokus: **Geschlossenes System (kein Fracking!)**
- Weitere Untersuchung in Forschungs- und Entwicklungsprojekt
- **Übertragbarkeit** der Ergebnisse auf weitere Thüringer Gebiete entlang der Mitteldeutschen Kristallinzone

Aktueller Stand:

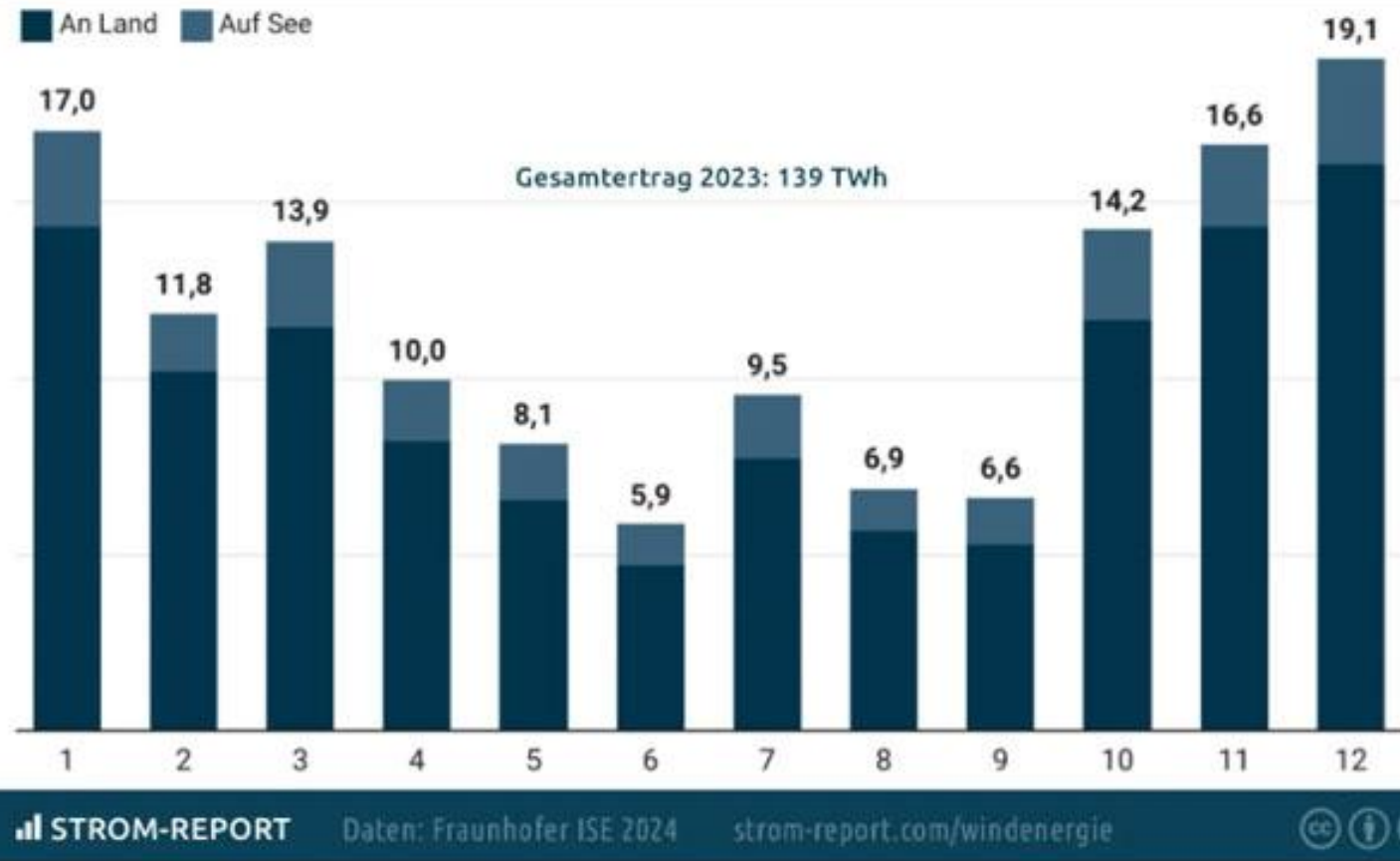
- Machbarkeitsstudie erstellt
 - Fördermittel 3D-Seismik bewilligt
- 3D Seismik
- Fördermittel-Roadmap / Finanzierung Erkundungsbohrung

2. Erneuerbare-Technologien

Power to Heat – Lokale Nutzung Wind + PV: Warum Windenergienutzung?

WINDENERGIE STROMERZEUGUNG 2023

Monatliche Windstromproduktion in Deutschland an Land & auf See

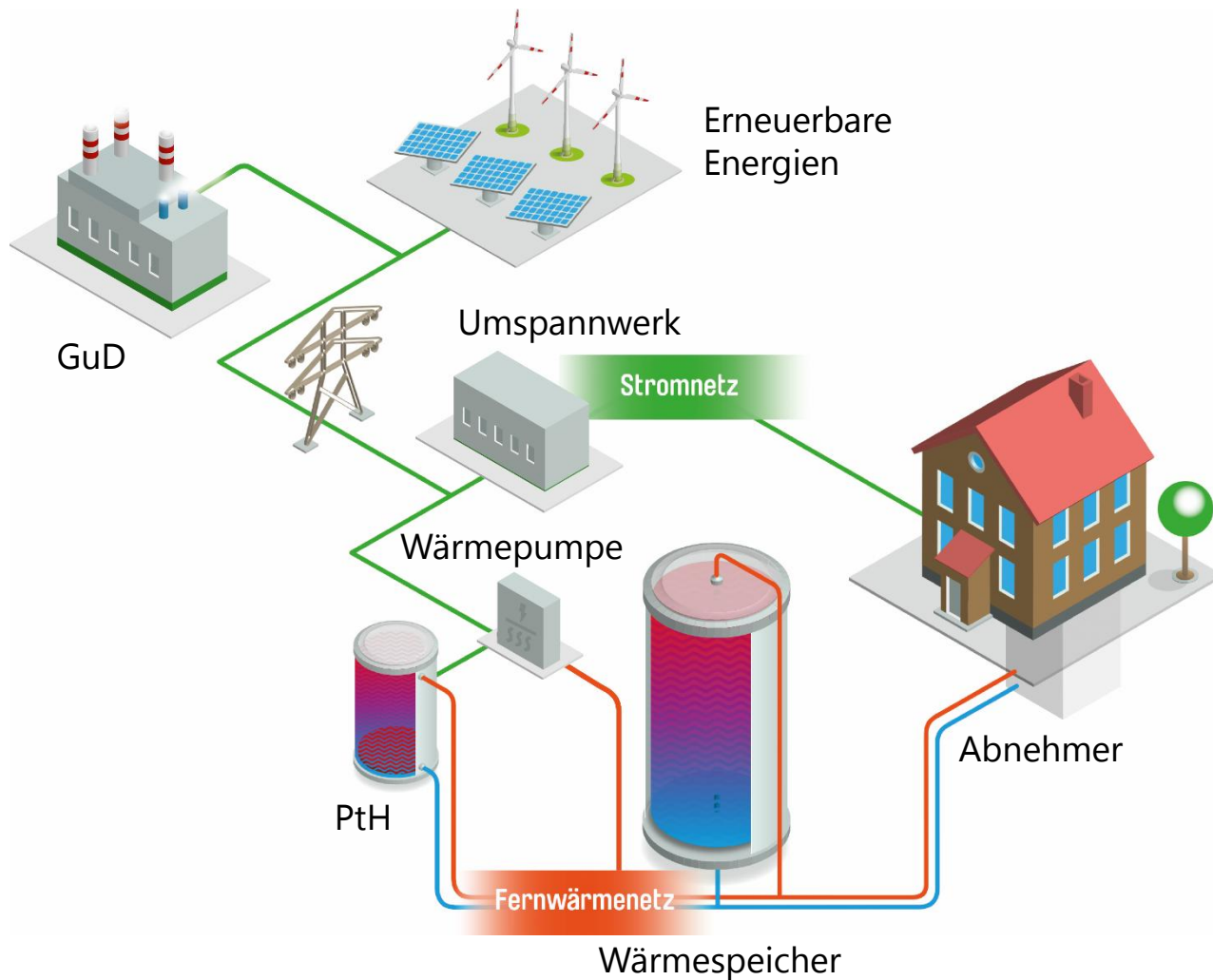


Ziel:

- Ca. 40 MW (6-8 WEA)
- Ertrag von bis zu 90 GWh/a
- Wirtschaftlich planbare, sichere und vom Markt unabhängige Gesteungskosten Strom für mehr als 20 Jahre (Mehrfach-Repowering)
- Stromertrag korreliert mit FW-Lastgang

2. Erneuerbare-Technologien

Power to Heat – Wärmepumpen



Projekthalt:

- Wärmepumpen und Elektrodenheizkessel für PtH
- Nutzung lokaler Wärmequellen
- Nutzung lokalem regenerativen Strom

Wesentliche Potentiale:

- Errichtung lokaler Windenergieanlagen
- Klärwerk Kühnhausen 32 MW
- Sulzer See 10 MW
- Umgebungsluft Standort EF-Ost/Marbach 2 x 20 MW
- Landesrechenzentrum TH 0,5...1 MW
- Weitere lokale Quellen

2. Erneuerbare-Technologien

Wärmepumpe Abwärmenutzung Klärwerk Kühnhausen



Projekthalt:

- Abwärmenutzung des geklärten Abwassers

Potentiale:

- Leistung 32 MW
- Arbeit ca. 225 GWh/a
- Ca. 3,4 km FW-Leitung DN 400
- Bis zu 40 % Investitionskostenförderung zzgl. Betriebskostenförderung für 10 Jahre
- LOI mit Entwässerungsbetrieb liegt vor

Aktuell:

- Ausschreibung Planungsleistung
- Flächensicherung (ca. 5000m²)

2. Erneuerbare-Technologien

2.4.7 Abwärmenutzung Landesrechenzentrum



Aktuell:

- Genehmigungsplanung eingereicht

Projekthalt:

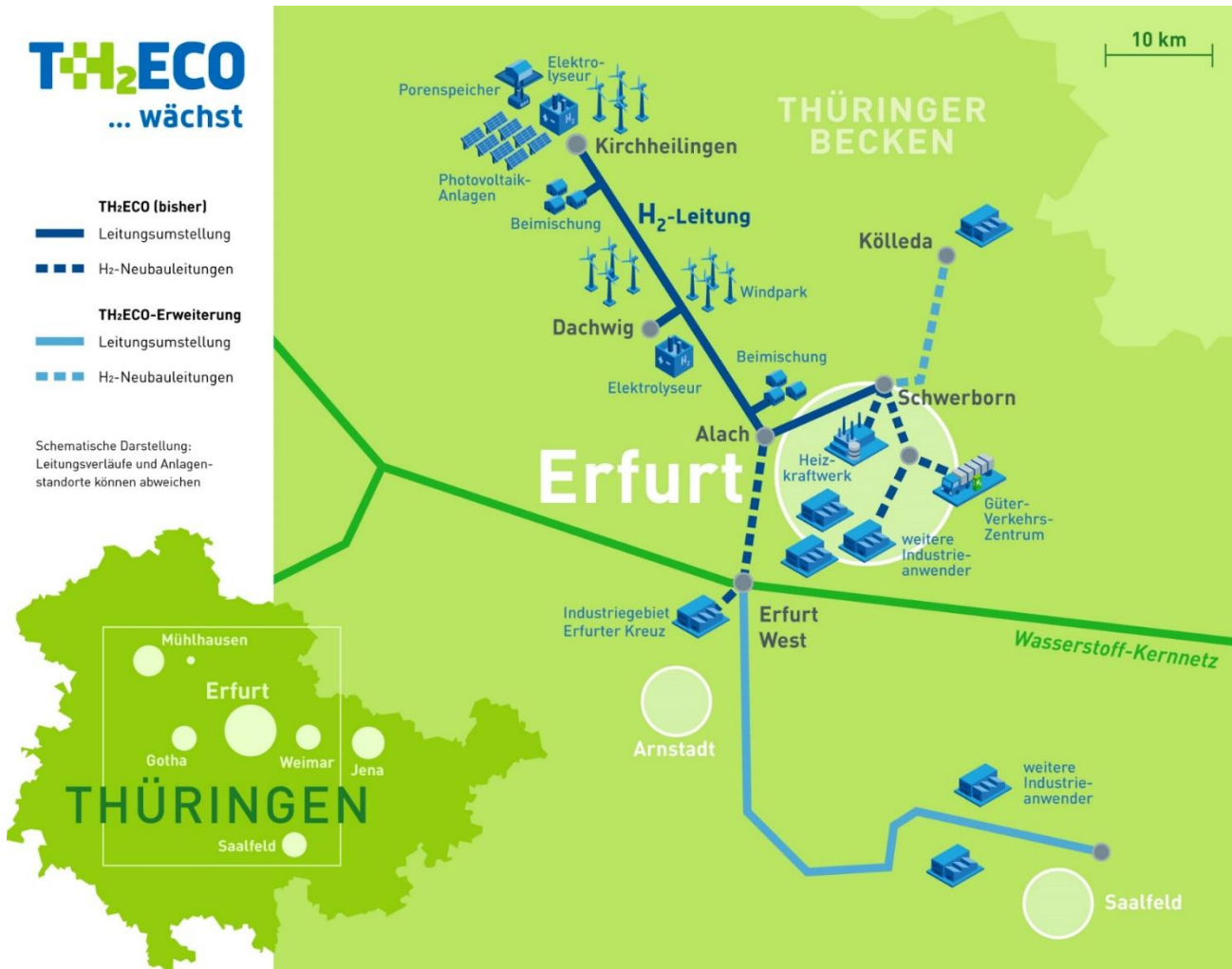
- Nutzung Abwärme Landesrechenzentrum
- EnEfG §11

Potentiale:

- Leistung ca. 0,9 MW + 0,75 MW (2.Ausbaustufe)
- Arbeit max. ca. 7 (13) GWh/a
- Bis zu 40 % Investitionskostenförderung zzgl. Betriebskostenförderung für 10 Jahre
- LOI mit TLBV liegt vor

2. Erneuerbare-Technologien

TH₂ECO – Wasserstoff für Erfurt



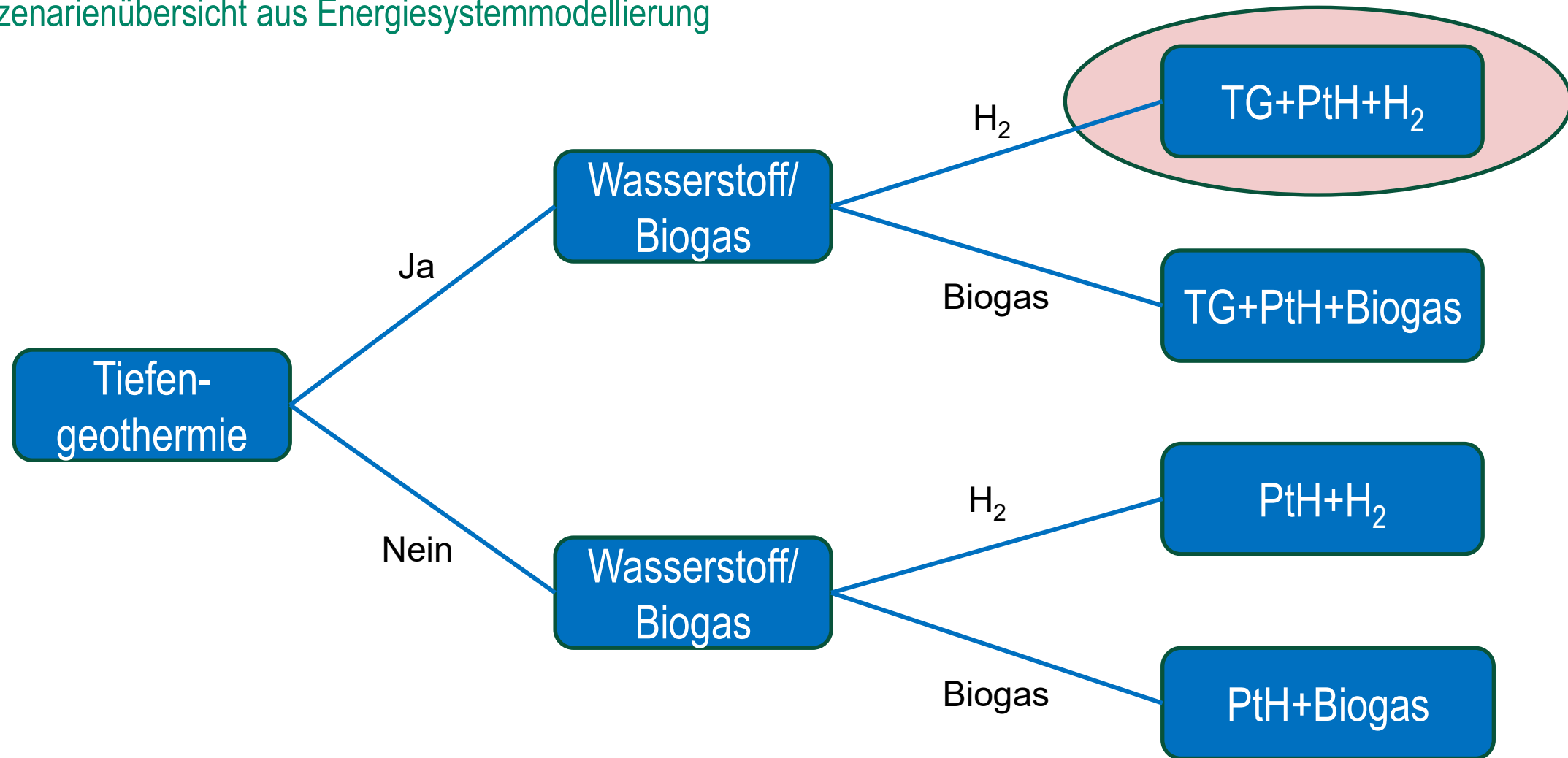
Projekthinhalt:

- **Regionale Produktion und Speicherung** von Wasserstoff mit Windenergie und Transport nach Erfurt zur Nutzung u. a. durch die SWE Energie
- **Projektpartner** Ferngas Netzgesellschaft mbH, BOREAS Energie, Green Wind Innovation, TEAG AG, EurA AG, SWE Netz u. a.
- **Potentiale:**
 - Nutzung in zukünftigen H2-ready HWE und im KWK-Prozess
 - H2-Kernnetz wurde am 22.10.2024 durch Bundesnetzagentur genehmigt
 - Impulsprojekt zur Anbindung Kernnetz

3. Transformationspfade bis 2045

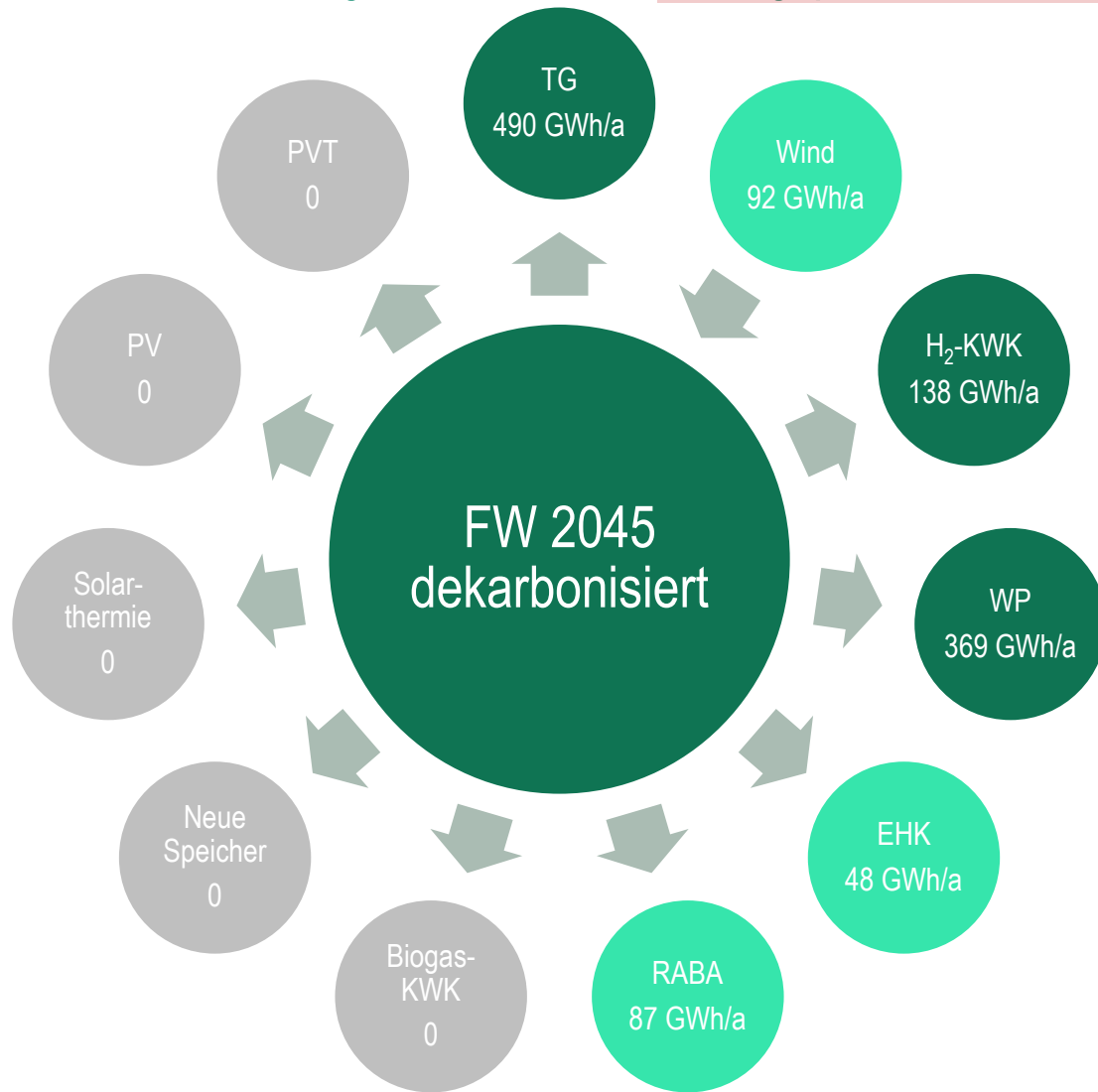
Szenarienübersicht aus Energiesystemmodellierung

Vorzugstransformationspfad 2045



3. Transformationspfad

Potenzialnutzung EE Wärme im Vorzugspfad TG + PtH + H₂ in 2045



Schwerpunkttechnologien:

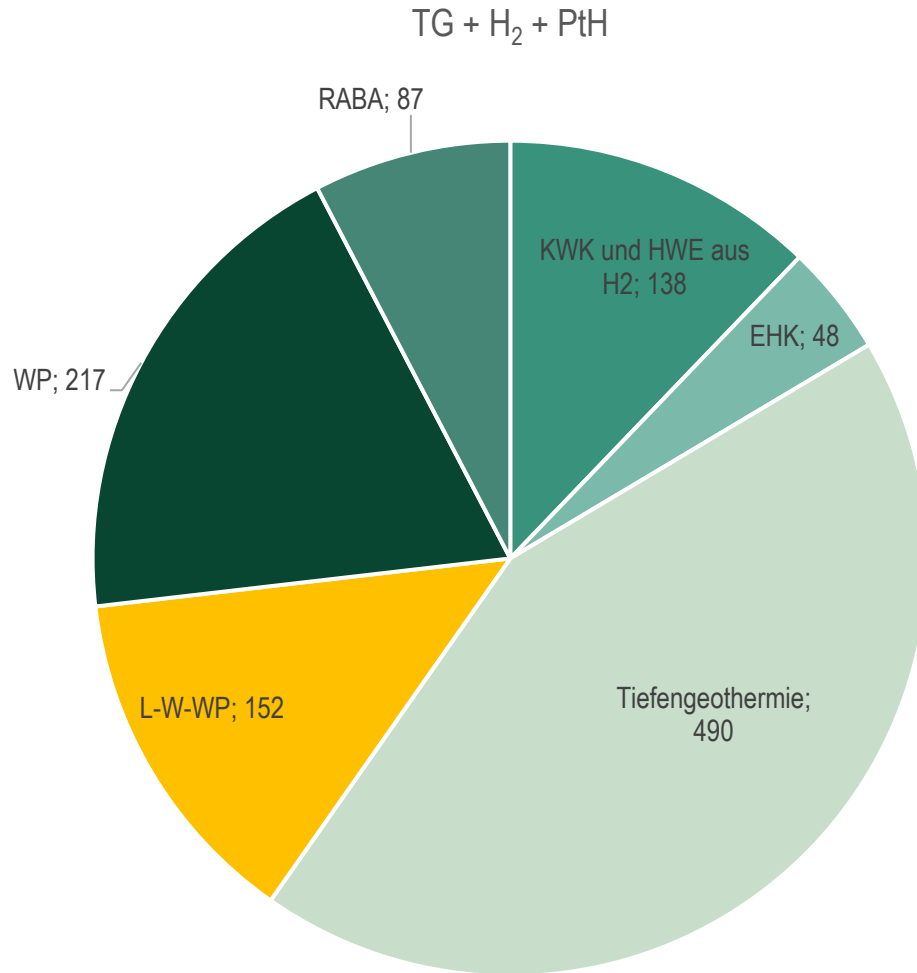
- Tiefengeothermie
- Power to Heat -Technologien
(Elektrodenheizkessel + Wärmepumpe)
- H₂-Kraftwärmekopplung

Effekt:

- „Kannibalisierung“ volatiler Technologien
durch grundlastfähige Technologien

3. Vorzugstransformationspfad 2045

erzeugte thermische Energie [GWh/a] 1.065 GWh/a Heißwasser zzgl. 66 GWh/a Dampf



Legende

- **TG:** Tiefengeothermie
- **H₂ KWK:** wasserstoffbefeuerte KWK-Anlagen (und Heißwassererzeuger)
- **WP:** Großwärmepumpen (Quelle: Wasser, Abwärme)
- **L-W-WP:** Großwärmepumpe (Quelle: Luft)
- **EHK:** Elektrodenheizkessel
- **RABA:** Restabfallbehandlungsanlage

3. Transformationspfad

Ausblick: Nächste Schritte zur Umsetzung der Transformationsplanung bis 2030

Ca. 5 % EE Anteil
an Fernwärmeerzeugung

Stand heute

- Restabfallbehandlungsanlage (RABA) aus Kraft-Wärme-Kopplungsprozess der Müllverbrennung
- Solarthermie
- Elektrodenheizkessel

In Umsetzung

- Zusätzliche Abwärmenutzung RABA Rauchgas & Einspeisung ins Heisswassernetz

Mind. 30 % EE Anteil
an Fernwärmeerzeugung

Geplant bis ca. 2030

- Abwärmenutzung Klärwerk
- Abwärmenutzung Landesrechenzentrum
- Regionale Windkraftnutzung für Power-to-Heat Anlagen
- Tiefengeothermie

Aktualisierung Transformationsplan in 2030 unter Berücksichtigung neuer politischer Rahmenbedingungen, Preisentwicklungen und Verfügbarkeiten von Technologien und klimaneutralen Brennstoffen

3. Transformationspfad

Ausblick: Ziele und Unsicherheiten

Ziele:

- Marktunabhängigkeit
- Wahrnehmung der Daseinsfürsorge
- sozialverträgliche Wärmegestehungskosten!
- Aber: Hohe Investitionsvolumina für EE-Technologien in den nächsten Jahren mit perspektivisch niedrigeren Betriebskosten & Verlagerung der Wichtung von Grund/ Leistungs- und Arbeitspreis

Unsicherheiten:

- Fündigkeit/ Finanzierung Tiefengeothermie
- Preisentwicklung Strom, Grüngas, H2, CO2
- Verfügbarkeit H2
- Netzausbau
- Politische Rahmenbedingungen

Eigenerzeugung über EE-Technologien schafft planbare, sichere und vom Markt unabhängige Gestehungskosten!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Ihre SWE Energie GmbH

i. A. Florian Zunkel

Referent Erneuerbare Energien

Bereich Technik

Magdeburger Allee 34, 99086 Erfurt

