

Aufbruch 1,5°

Quintessenz aus Sanierungsprojekt Märkische Scholle:

Ganzheitliche Dekarbonisierung – Grüne bezahlbare Energie – Soziale Verantwortung

Taco Holthuisen, GF Architekt

19. Forum Wärmepumpe 24. und 25. November 2021

3 Prinzipien der Dekarbonisierung

1.

Vermeidung fossiler Energien

2.

Reduktion fossiler Energien

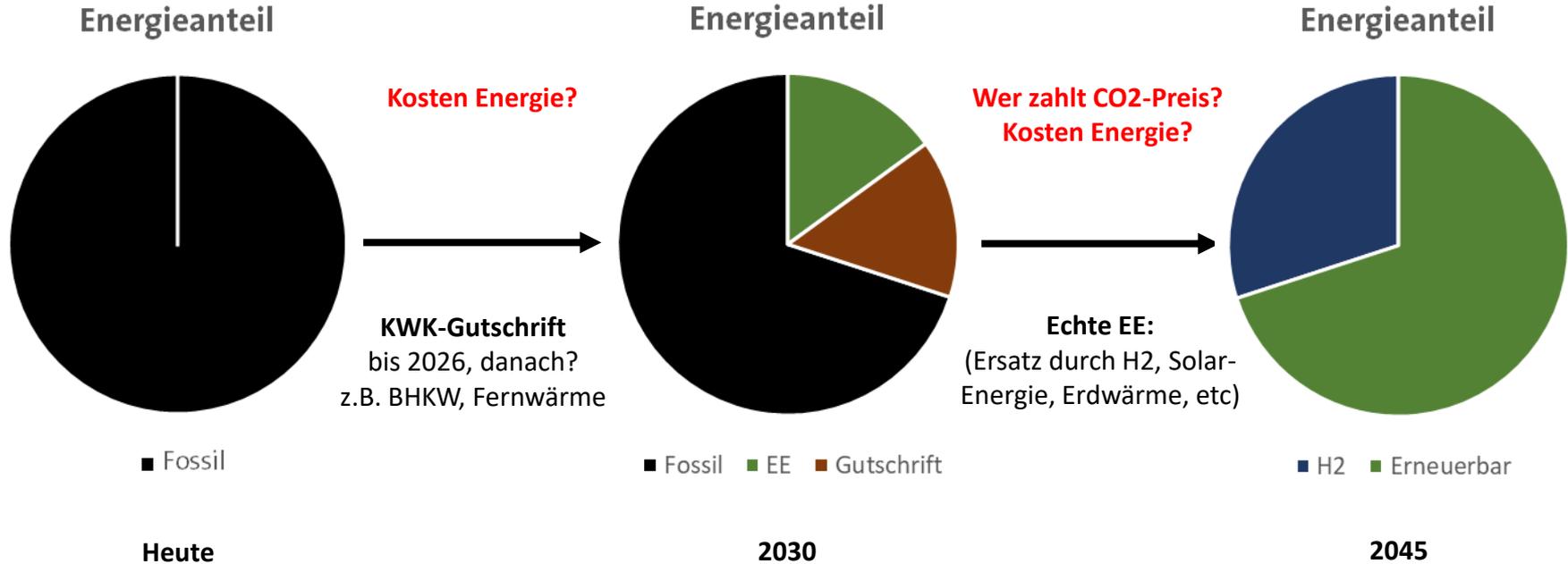
3.

Kompensation fossiler Energien

(durch z.B. Renaturierung)

Entwicklung erneuerbarer Energien (EE)

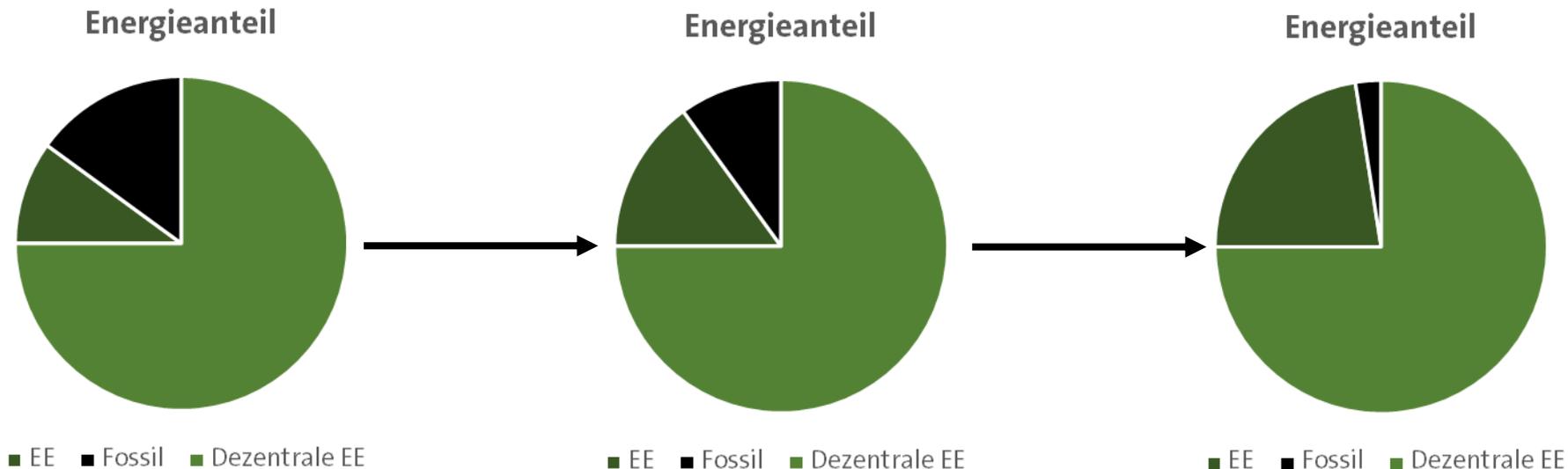
Fossile Heizanlagen – 100 % der Energie wird geliefert – **0 %** wird dezentral aktiviert



Unsicher Anlagenentwicklung!

100 % abhängig von Kostensteigerung!

Wärmepumpensysteme – 25 % der Energie wird geliefert – 75 % wird dezentral aktiviert



1. 75 % der fossilen Energie wird vermieden und durch dezentrale EE ersetzt.
2. Privat statt Staat – durch EE-Ausbau Aktivierung von privatem Kapital
3. Günstiger Bauen & „CO2-neutral“ Wohnen

Sanierungskonzept 2013-2016



Durchschnitt 2050: EU 30 kWh/m²xa, D: 40 kWh/m²xa
 Bruttowarmmiete vorher/nachher 7,94 €/m² / 8,25 €/m²

Anlagentechnik

Abluft-WP	Quelle	Prozesswärme aus Abluft
Solaranlage	Quelle	Wärme/Strom von Sonne
Erdwärme-WP	Quelle	Erdwärme aus Erdspeicher

Dezentrale erneuerbare Energie

Aus Abluft	→	≈ 30 %
Von Sonne	→	≈ 30 %
Aus Erdreich	→	≈ 40 %

Dezentrale
EE
> 75 %

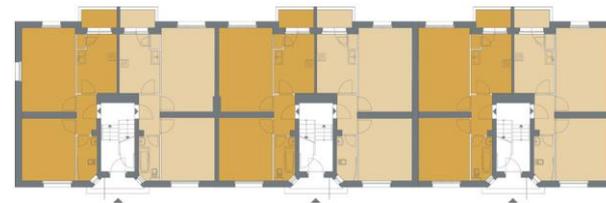
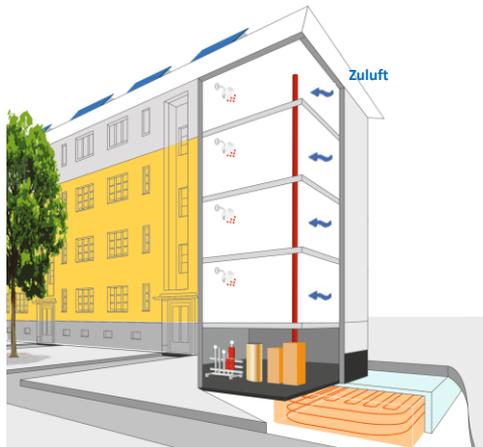
Ausführung

Keine Fußbodenheizung	Radiatoren
Dämmung H2	14 cm
Dämmung H9-H12	16-20 cm (Leuchtturm)

Vernünftige Dämmung 10-12 cm (nicht verbaut)

Energiekosten: **4,8 Cent/kWh, monatlich 34 Cent/m² WFL**

Sanierungskonzept – erreichte Werte im Betrieb Haus 2



Wohnung Ø 55 m²

2020 *¹ Q_p erreicht **24,5 kWh/m²**
2050 *¹ Q_p berechnet ca. **5,4 kWh/m²**

Jährlicher CO₂-Fußabdruck für das Wohnen

Vor Sanierung pro WE: **3.300 kg**
pro m² WFL **60 kg**

Nach Sanierung 2020 pro WE **630 kg**
pro m² WFL 2020 **11,5 kg**
pro m² WFL 2045 **2,5 kg**

2013:	10 t CO ₂ pro Person	30,0 %
2045:	1 t CO ₂ pro Person	14,0 %

Sanierungskonzept - Leuchtturm



H2	Styropor	KfW 85
H9	Hanf	KfW 70
H10	Mineralisch, Dünnputz	KfW 70
H11	Mineralisch, Dickputz	KfW 70
H12	Holzwolle	KfW 70

Fragestellungen u.a.:

Wie sinnvoll ist ein höherer Dämmstandard?

Wie sieht der Energiebedarf der Gebäude aus?

Wie sieht die CO₂-Bilanz der Gebäude aus?

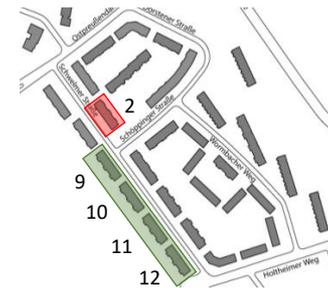
Gefördert durch das Umweltinnovationsprogramm



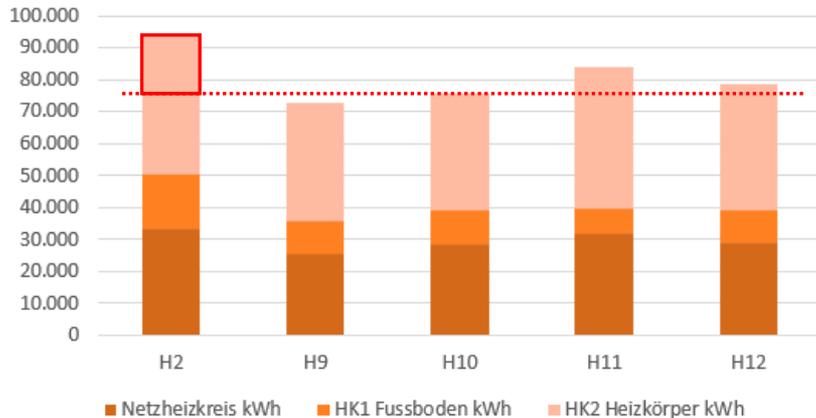
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

KfW

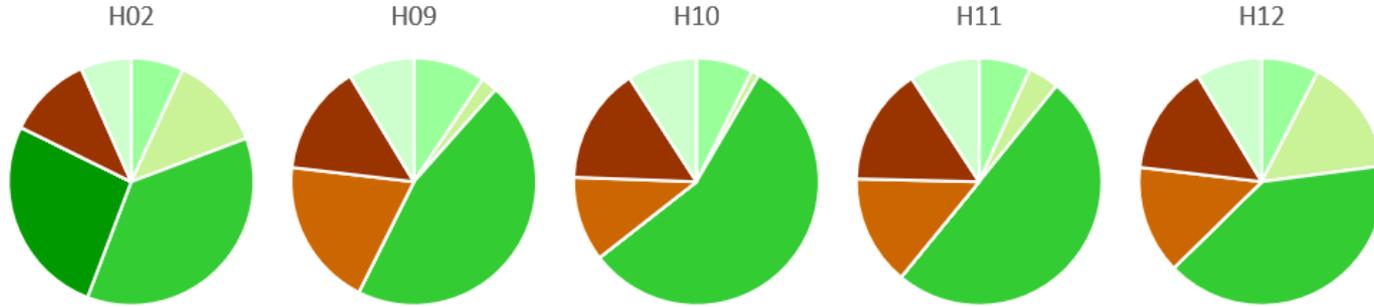
Chancen der Energiewende: Wie sieht der Energiebedarf der Gebäude aus?



Wärmeverbrauch 2019



Chancen der Energiewende: CO₂-Anteile im Energiebedarf



Endenergieanteile 2019

- PV-Strom-Erz.-Eigenvers.*2
- Solardirekt SOT
- SWWP Qth-Eel
- AblWP Qth-Eel
- Fernwärme
- Stromverbrauch Bezug fossil*
- Stromverbrauch Bezug reg.*

THG-Emissionen *1

(pro m² WLF)

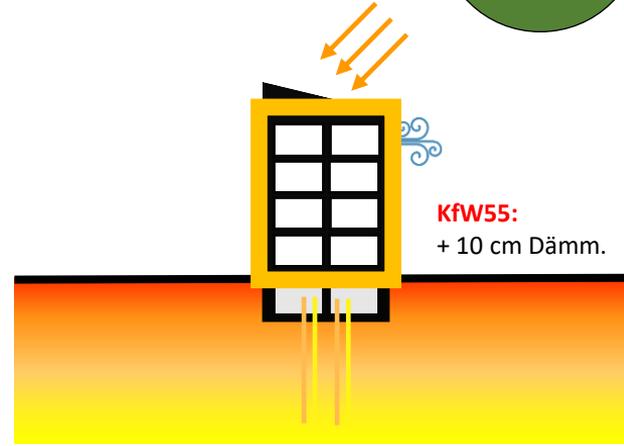


1*) Witterungs- und standortbereinigt; *2 Annahme Ø 50 m² WLF pro Person

Chancen: Dezentrale Erneuerbare Energie (EE)



Dezentrale
EE
> 75 %



Dämmstandard EnEV (2016)

CO ₂ -Fußabdruck 2020 ca.	6,7 kg
CO ₂ -Fußabdruck 2045 ca.	2,1 kg

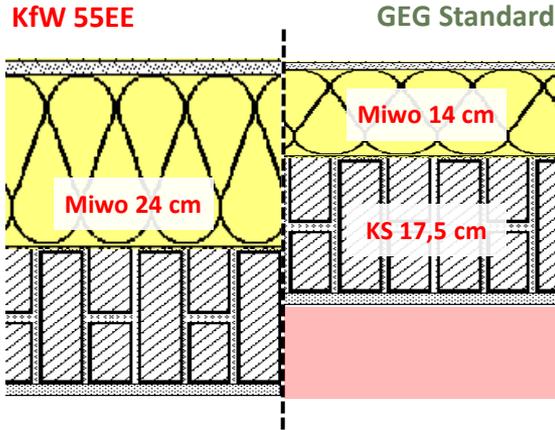
*1 Annahme: Der CO₂-Anteil im Strommix in 2045 liegt bei 100 g/kWh

Logik der Wärmepumpe ermöglicht viel mehr

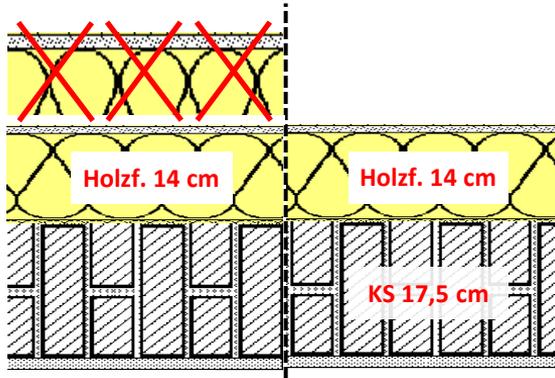
Aktuelle Förderpolitik:

KfW 55 Baukostenerhöhung	+	100.000 €	6 % Steigerung für Bauen & Wohnen
KfW 55 Förderung * ¹	-	420.000 €	Kosten des Staates, Steuermittel

CO ₂ -Einsparung bis 2045	12 t	Vielleicht , aber nur mit Monitoring!
Kosten CO ₂ -Einsparung	35.000 €/t	



Logik der Wärmepumpe ermöglicht viel mehr



GEG Standard

Aktuelle Förderpolitik:

KfW 55 Baukostenerhöhung	+	100.000 €	6 % Steigerung für Bauen & Wohnen
KfW 55 Förderung * ¹	-	420.000 €	Kosten des Staates, Steuermittel

CO ₂ -Einsparung bis 2045	12 t	Vielleicht , aber nur mit Monitoring!
Kosten CO ₂ -Einsparung	35.000 €/t	

Mögliche Förderpolitik:

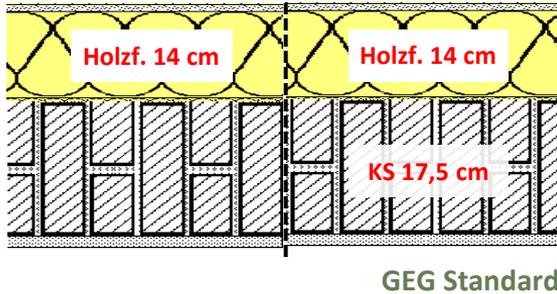
Holzfasern statt Miwo	+	30.000 €	6 % Einsparung für Bauen & Wohnen
Förderung	-	30.000 €	Kosten des Staates, Steuermittel

CO ₂ -Bindung Holzfasern	18 t	Sofort!
Kosten CO ₂ -Einsparung	1.700 €/t	95% Einsparung für den Staat

- + **weniger Industrie** Ressourcenabbau, Material-/Produktherstellung etc.
- + **weniger Energiewirtschaft** Energiebereitstellung für Produktherstellung
- + **weniger Verkehr** Transport für Abbau, Herstellung, Baustelle etc.

*¹ Staatliche Förderung durch die KfW, Stand 20.11.2021

Logik der Wärmepumpe ermöglicht viel mehr



Fehlerpotential:

Verlust über die Gebäudehülle *1	3-5 %	
Verlust über fehlendes Monitoring*1	30-80 %	Monitoring 1.000 €/Jahr bis 2045
CO ₂ -Einsparung bis 2045 (bei 30%)	34 t	Sicher, mit Monitoring!
Kosten CO ₂ -Einsparung (30%)	730 €/t	≅ 2,0 % der KfW55-Förderung
Kosten CO ₂ -Einsparung (80%)	440 €/t	≅ 1,2 % der KfW55-Förderung

Ersatz von KfW 55EE durch 40/40EE:

Weitere ökologische und ökonomische Verschlechterung!

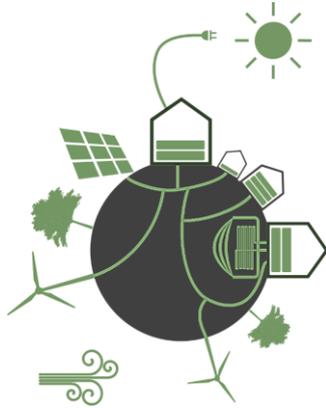
Missachtung von Graue Energie:

Führt zu volkswirtschaftlichen Rebound-Effekt!

*1 Mehr Heizenergiebedarf durch Fehler in Herstellung/Betrieb.

Aufbruch 1,5°

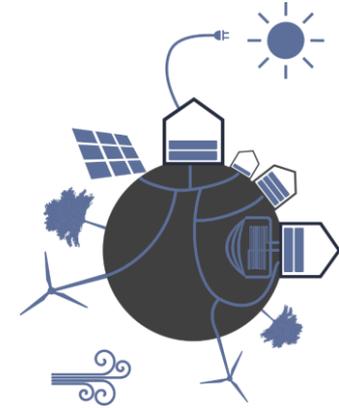
Ressourceneffizienz



Wärmeeffizienz



Stromeffizienz



Ökologie:

Ganzheitliche Energie- **UND** Ressourceneffizienz

→ **Kosten- und CO₂-Reduktion**

Ökonomie:

Optimierung Gebäudehülle **UND** Haustechnik

→ **Kosten- und CO₂-Reduktion**

Vernetzung (Betrachtung von Wärme- **UND** Stromnetze)

→ **Kosten- und CO₂-Reduktion**

Soziale Verantwortung

Stabile Energiekosten, tiefe CO₂-Preise, Unabhängigkeit

→ **Grüne bezahlbare Energie**

Aufbruch 1,5°

Ein Kooperationsvorhaben zwischen



IBA Thüringen

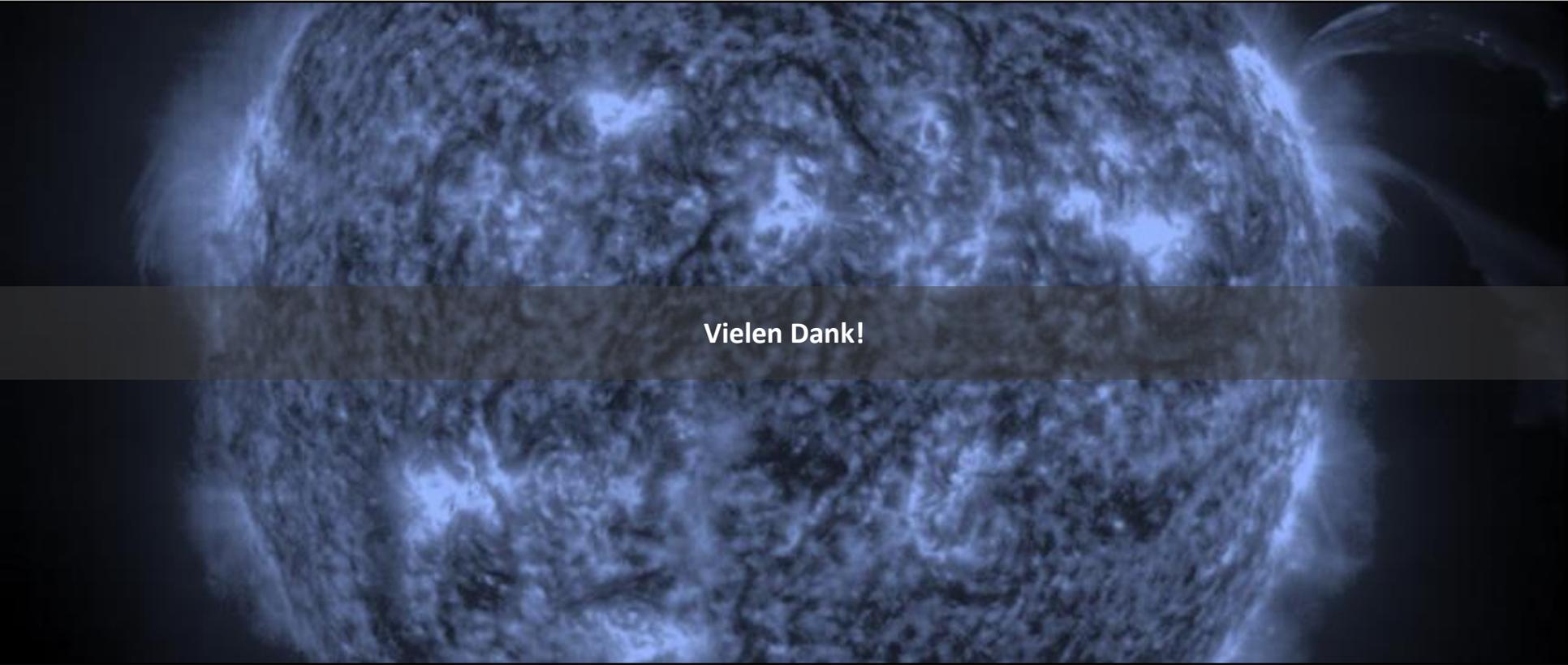
e⁺Zeit Ingenieure®

Aufbruch 1,5°

Machen Sie mit?

Anmeldung unter

info@iba-thueringen.de



Vielen Dank!

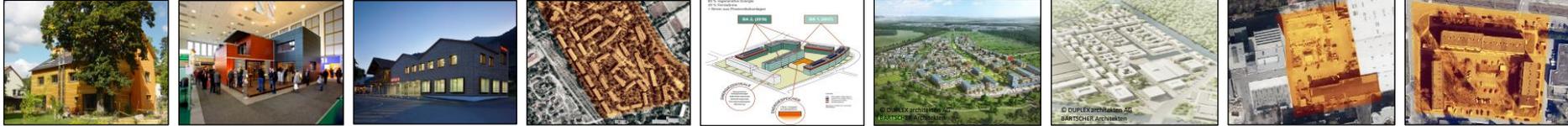
19. Forum Wärmepumpe 24. und 25. November 2021

Hinweis:

Alle durch eZeit Ingenieure GmbH erstellten Inhalte und Werke, insbesondere Texte, Berechnungen, Fotografien und Grafiken soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten, eZeit Ingenieure GmbH. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jeder Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung von eZeit Ingenieure GmbH.

Bilder, Textteile und andere Darstellungen dürfen nicht aus dem Kontext dieses Vortrages gerissen werden.

Ich stelle mich vor



DH bei Berlin

$Q_p = 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (2002)

Raiffeisenbank
Schweiz

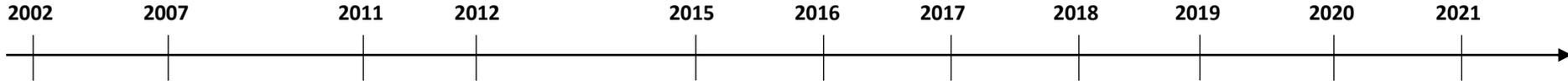
EnergiePlus

Entwicklung und
Umsetzung eines
Nahwärmenetzes
Wohnbebauung Berlin

$Q_p = 28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (2018)

„Das neue Gartenfeld“
Stadtquartier Berlin

Q_{WAT}
ökol./ökon.
Bewertung



Bautec Berlin,
EFH bei Berlin
EnergiePlus

Sanierung und Aufstockung
Wohnbebauung Berlin
 $Q_p = 24,5 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (2008)

„Solwo Königspark“
Königs Wusterhausen

Beratung
Stadtwerke

Konzepte & Planung
für Stadtwerke

- Optimierung Finanzierung
- Optimierung des Ressourceneinsatzes
- Monitoring der Anlagentechnik

- Senkung der Betriebskosten
- Sozialverträgliches Bauen&Wohnen
- Erfüllung Zielsetzung 2050

- Senkung Technikkosten
- Entwicklung von Betreibermodellen

- CO_2 -neutrale Versorgung Wärme/Kälte/Strom
- Entwicklung von Betreibermodellen
- Erhöhung der Wertschöpfung der Gebäude
- Integrierter Betrieb mit Betriebs-DOS (iB-DOS)