



**„Es ist billiger den  
Planeten jetzt zu  
schützen, als ihn später  
zu reparieren.“**

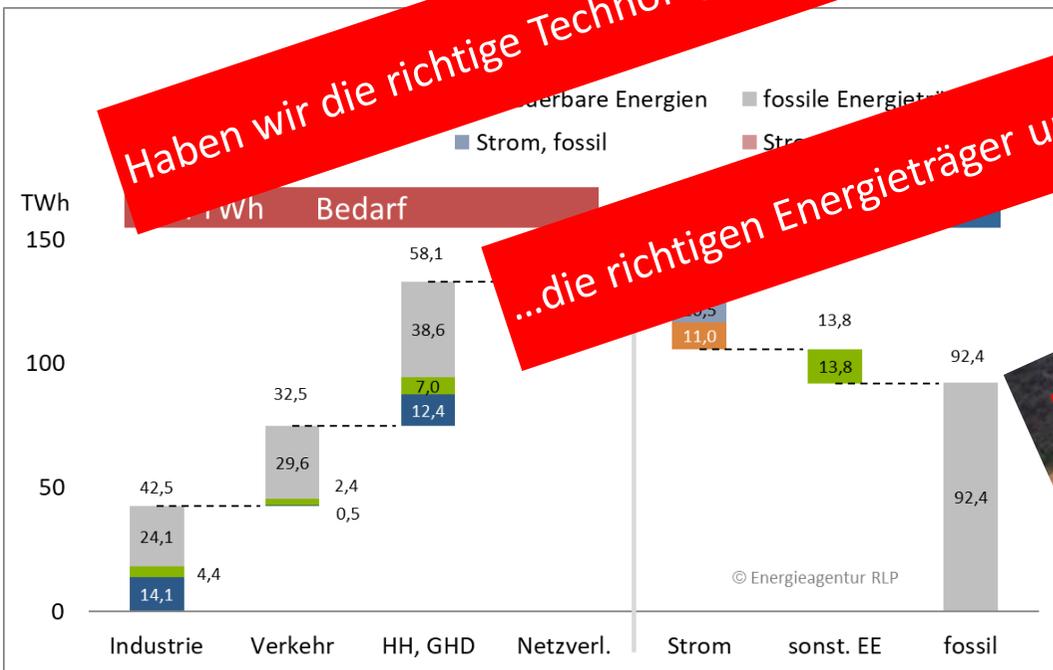
**(EU-Kommissionspräsident  
Barroso, Dezember 2009)**

## **Oberflächennahe Geothermie für Bestandsgebäude - Potential, Möglichkeiten und Betrieb**

Paul Ngahan, Kompetenzzentrum Nahwärme Energieagentur Rheinland-Pfalz  
Thomas Giel, Hochschule Mainz

# Endenergie Rheinland-Pfalz Bedarf und Bereitstellung

## CO<sub>2</sub>-Emissionen Quellen- und Verursacherbilanz



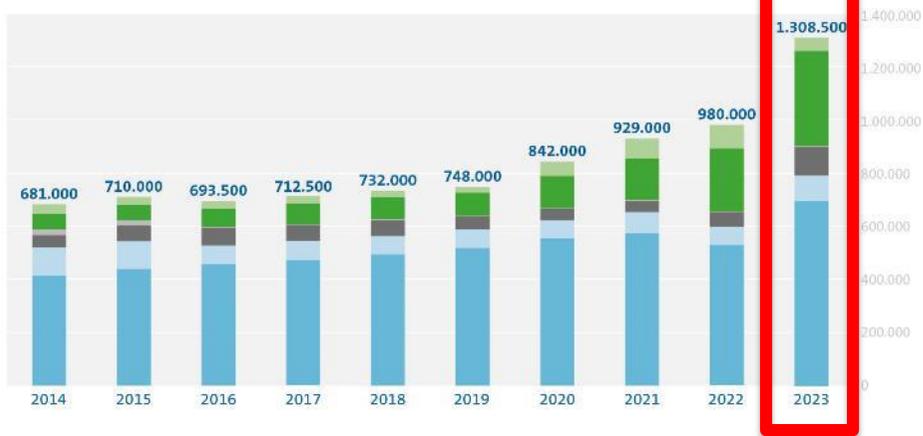
**...die richtigen Energieträger und Anreize gefördert?**



## 2023: Rekordabsatz bei Heizungsverkäufen

Sonder- und Vorzieheffekte bestimmen Marktverlauf

■ Gas-BW\* ■ Gas-NT\*\* ■ Öl-BW\* ■ Öl-NT\*\* ■ Wärmepumpen ■ Biomasse

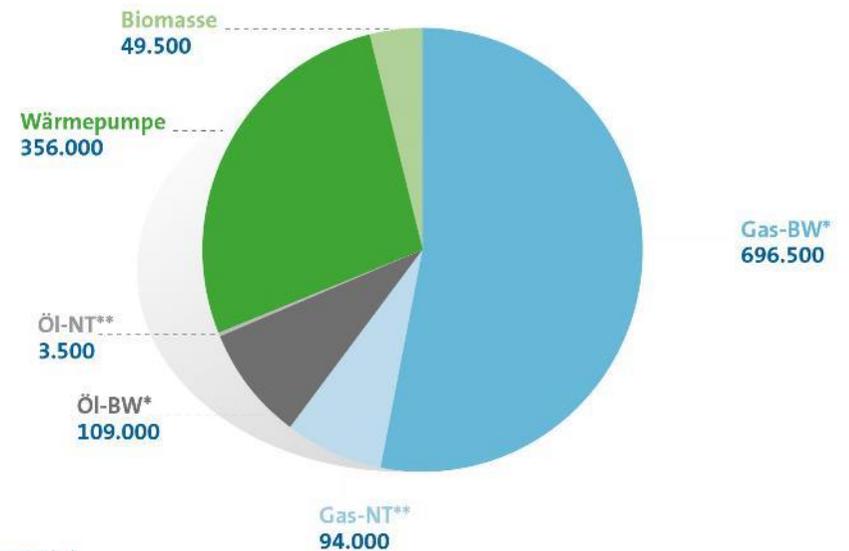


\* Brennwerttechnik  
\*\* Niedertemperaturtechnik

www.bdh-industrie.de

**Gaskessel: 790.500 Stück**  
**Öl-kessel: 112.500 Stück**

## Der deutsche Markt für Heizsysteme 2023 nach Technologien



\* Brennwerttechnik  
\*\* Niedertemperaturtechnik

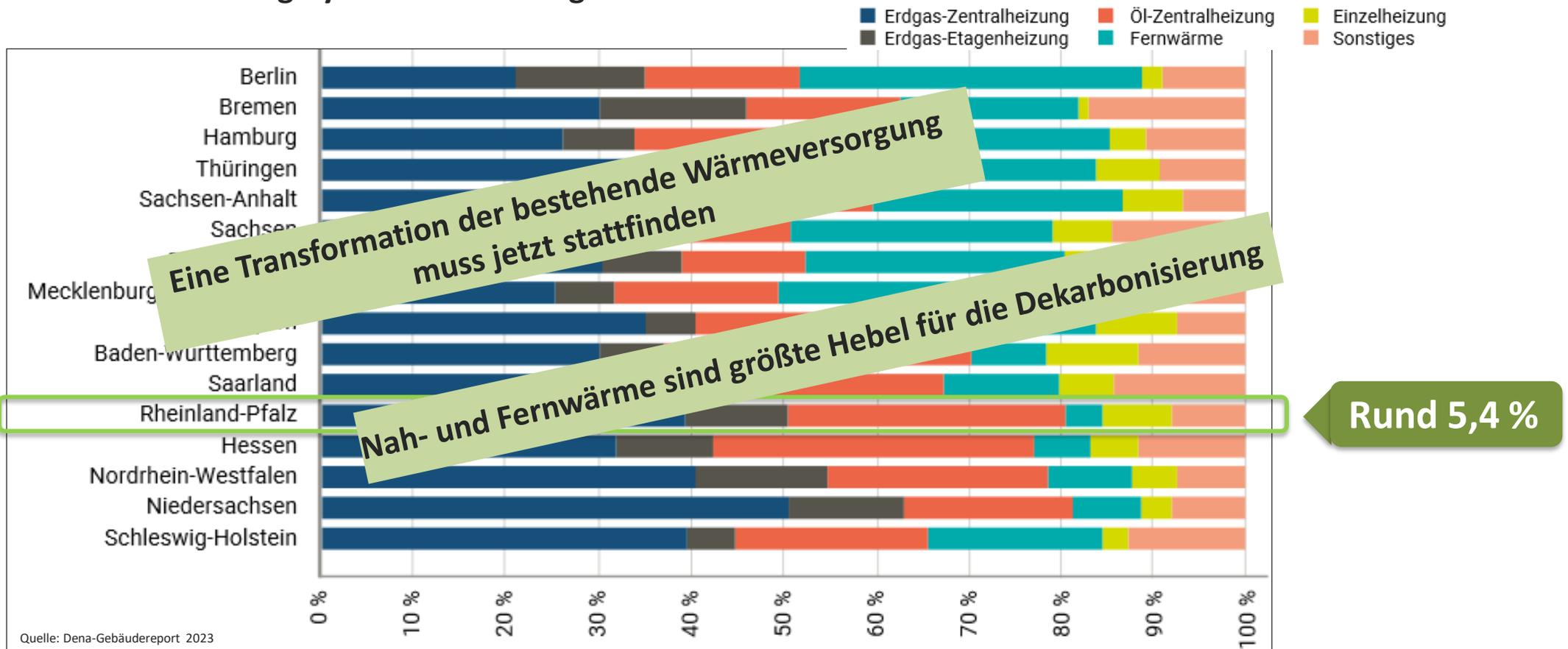
www.bdh-industrie.de

# Warum ein Gebäudeenergiegesetz bzw. ein Heizungsgesetz und ein Wärmeplanungsgesetz jetzt kommen müssten?

## Energieverbrauch im Privathaus



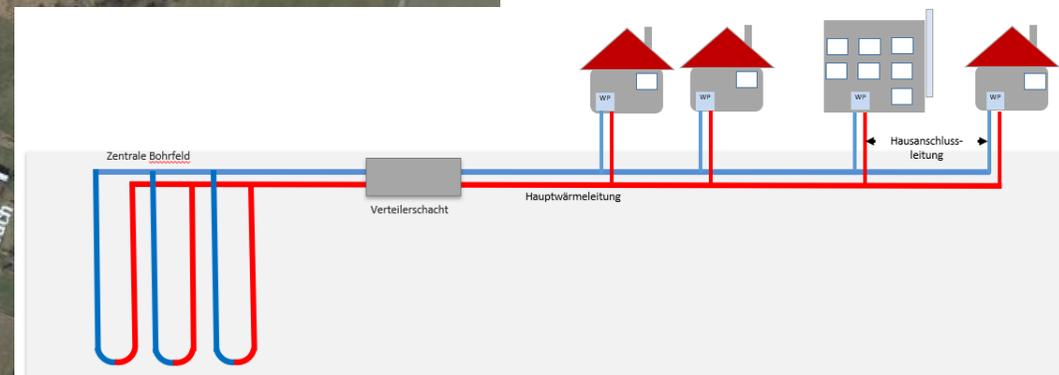
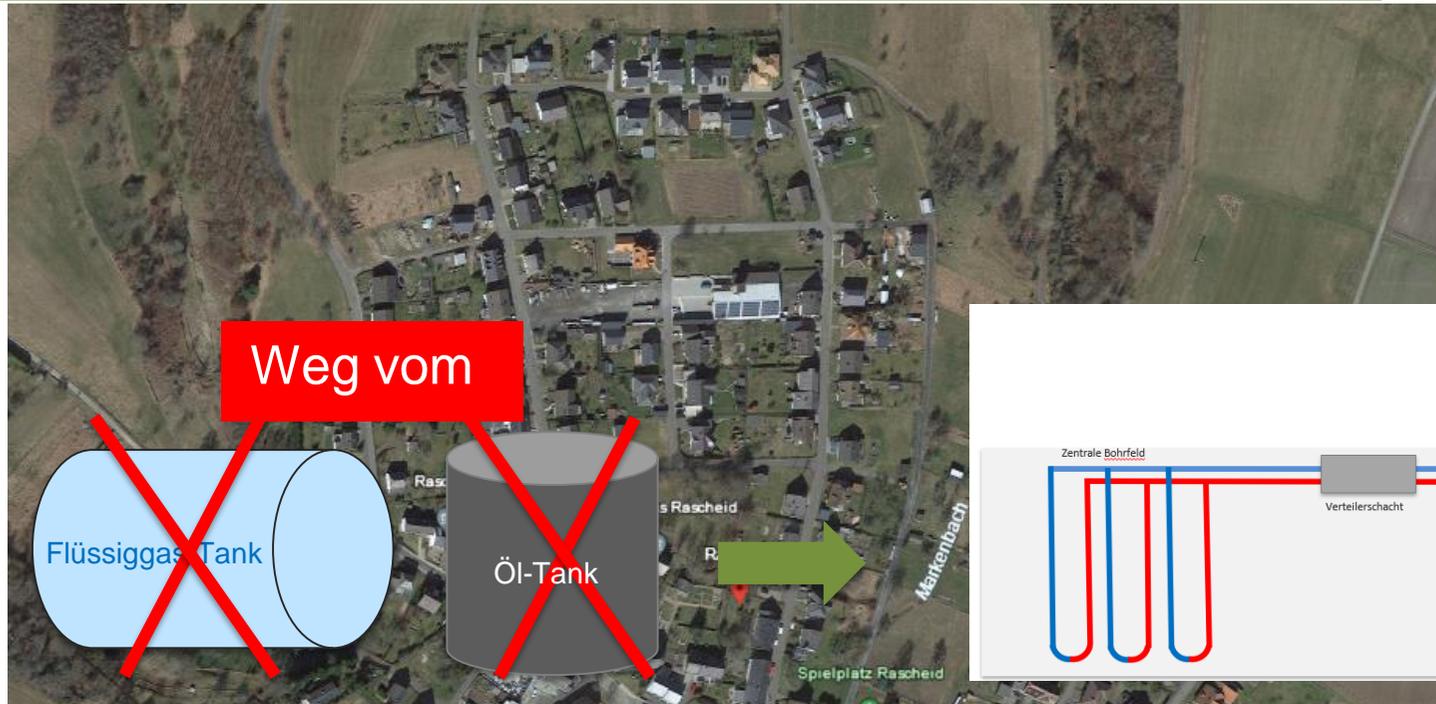
### Anteile der Heizungssysteme am Wohngebäudebestand



# Die Ortsgemeinde Rascheid handelt jetzt und packt die Wärmewende an!



ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz



## Kalte Nahwärme für Rascheid

Die Gemeinde Rascheid, die Energieagentur Rheinland-Pfalz und die Hochschule Mainz laden herzlich ein, zur Vorstellung einer klimafreundlichen Wärmeversorgung für unsere Ortsgemeinde. Informieren Sie sich über die Vorteile und Möglichkeiten der kalten Nahwärme sowie die nächsten Schritte zur Umsetzung.

- ▶ Was ist eine kalte Nahwärme?
- ▶ Ist die kalte Nahwärme für Rascheid möglich?
- ▶ Wie erfolgt der Anschluss des Gebäudes an das kalte Nahwärmenetz?
- ▶ Welche Vorteile bittet eine kalte Nahwärme?
- ▶ Welche Kosten kommen bei der Umsetzung auf mich zu?

**Wann?**

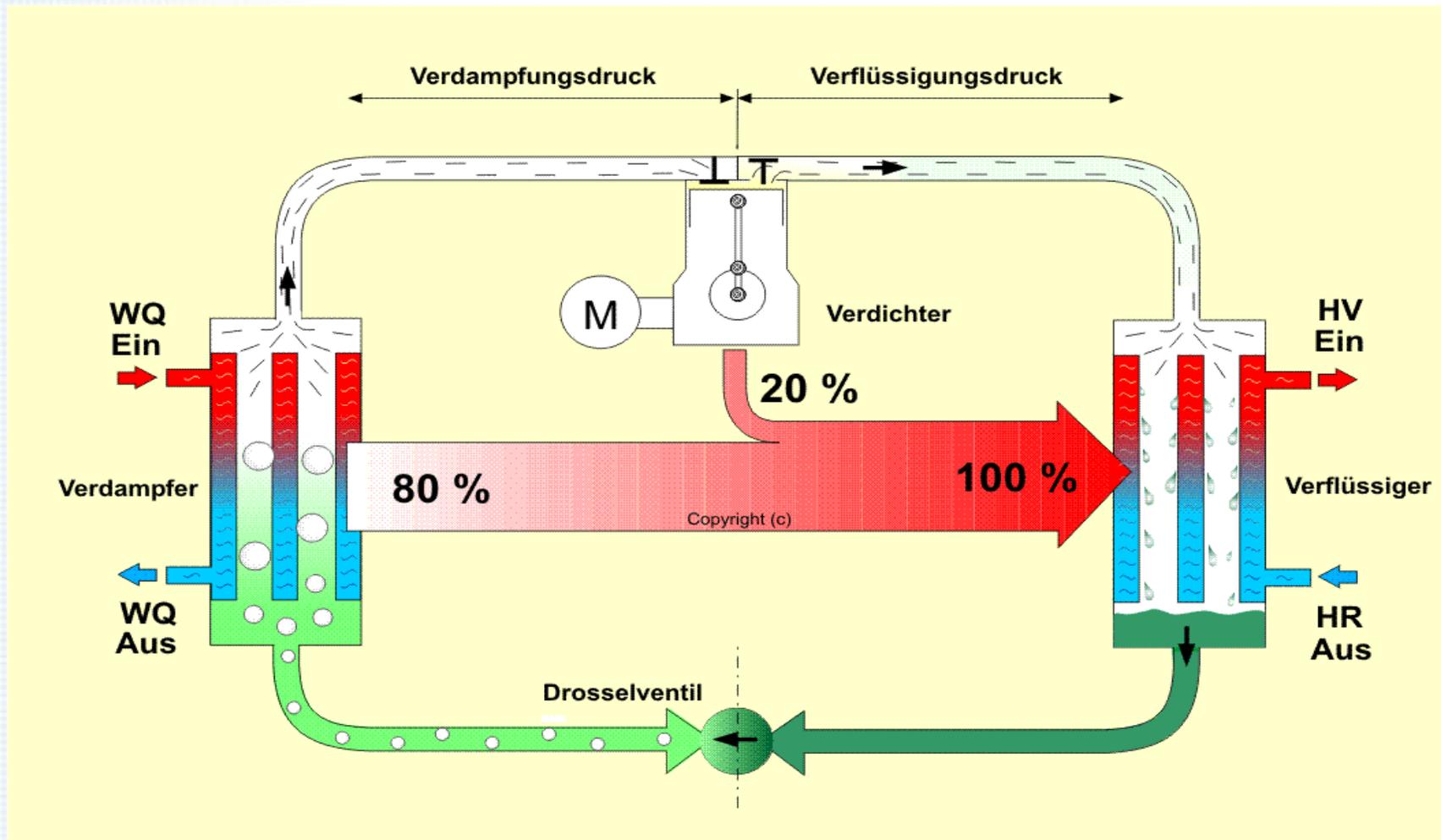
Donnerstag, 16. Mai, 19:00 Uhr

**Wo?**

Saal Leyendecker



## Energiefluss / Kreisprozess

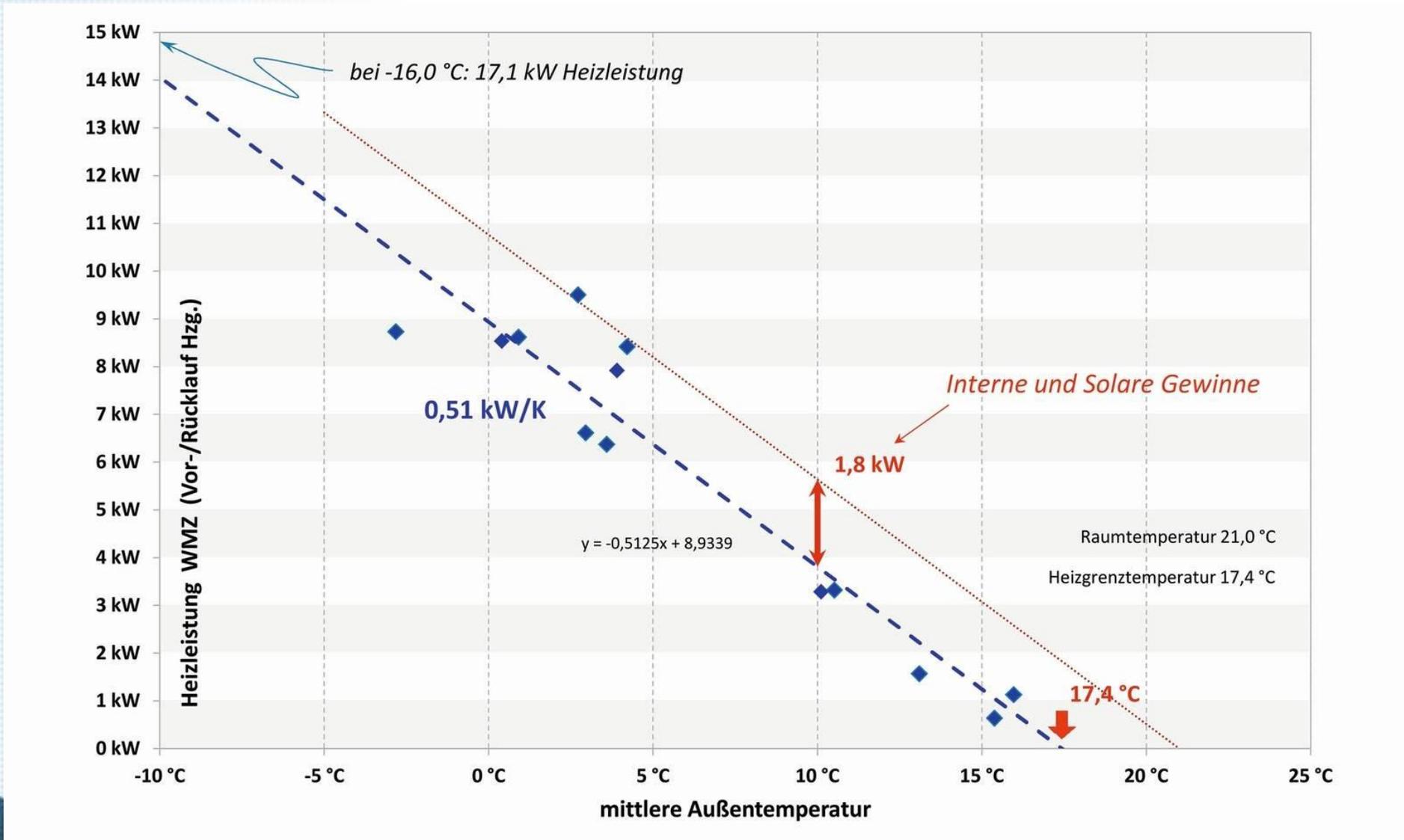




## Der Vergleich: DIN EN 12831 mit DIN 4701

Ort	alte Außentemperatur $\vartheta_a$ in °C	neue Außentemperatur $\vartheta_a$ in °C	Veränderung der Temperatur $\Delta\vartheta_a$ in K
Berlin	-14	-13,3 bis -11,1	0,7 bis 2,9
Dresden	-14	-14,0 bis -12,1	0 bis 1,9
Frankfurt	-12	-10,1 bis -8,3	1,9 bis 3,7
Hamburg	-12	-10,5 bis -8,2	1,5 bis 3,8
Kiel	-10	-8,7 bis -7,7	1,3 bis 2,3
Leipzig	-14	-13,6 bis -11,6	0,4 bis 2,4
München	-16	-13,9 bis -11,1	2,1 bis 4,9
Nürnberg	-16	-13,7 bis -11,2	2,3 bis 4,8
Reutlingen	-16	-12,0 bis -10,6	4 bis 5,4
Würzburg	-12	-11,4 bis -10,1	0,6 bis 1,9
Garmisch-Partenkirchen	-18	-19,2 (2356 m ü. NHN) / -15,3 (Tal)	-1,2 / 2,7
Burghaslach	-16	-12,7	3,3
Dillingen, Donau	-16	-13,5	2,5
Kleve	-10	-8,1	1,9
Mittelwert über alle Datensätze	-13,2	-11,5	1,7

**Reduktion der Heizlast um ca. 5 %**



**Reduktion der Heizlast um ca. 10 %**



# Hydraulischer Abgleich – Status Quo

## Der hydraulische Abgleich im Bundesländervergleich

Anteil der Wohngebäude, bei denen der hydraulische Abgleich fehlt (in Prozent)  
Auswertung von 60.700 Gebäuden





## DIE IDEE !

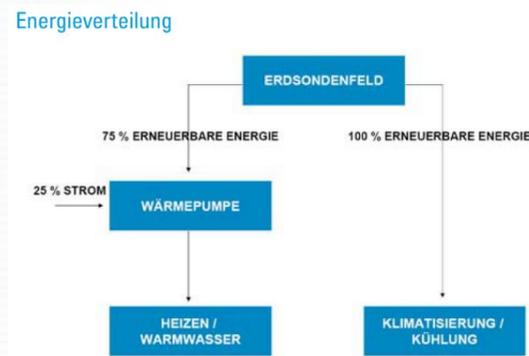
### KALTES WÄRMENETZE

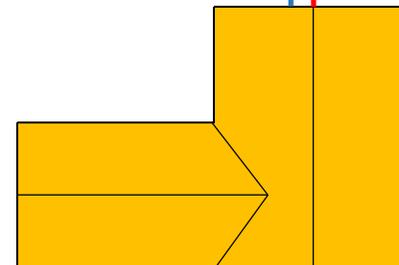
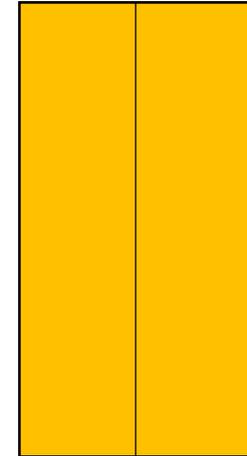
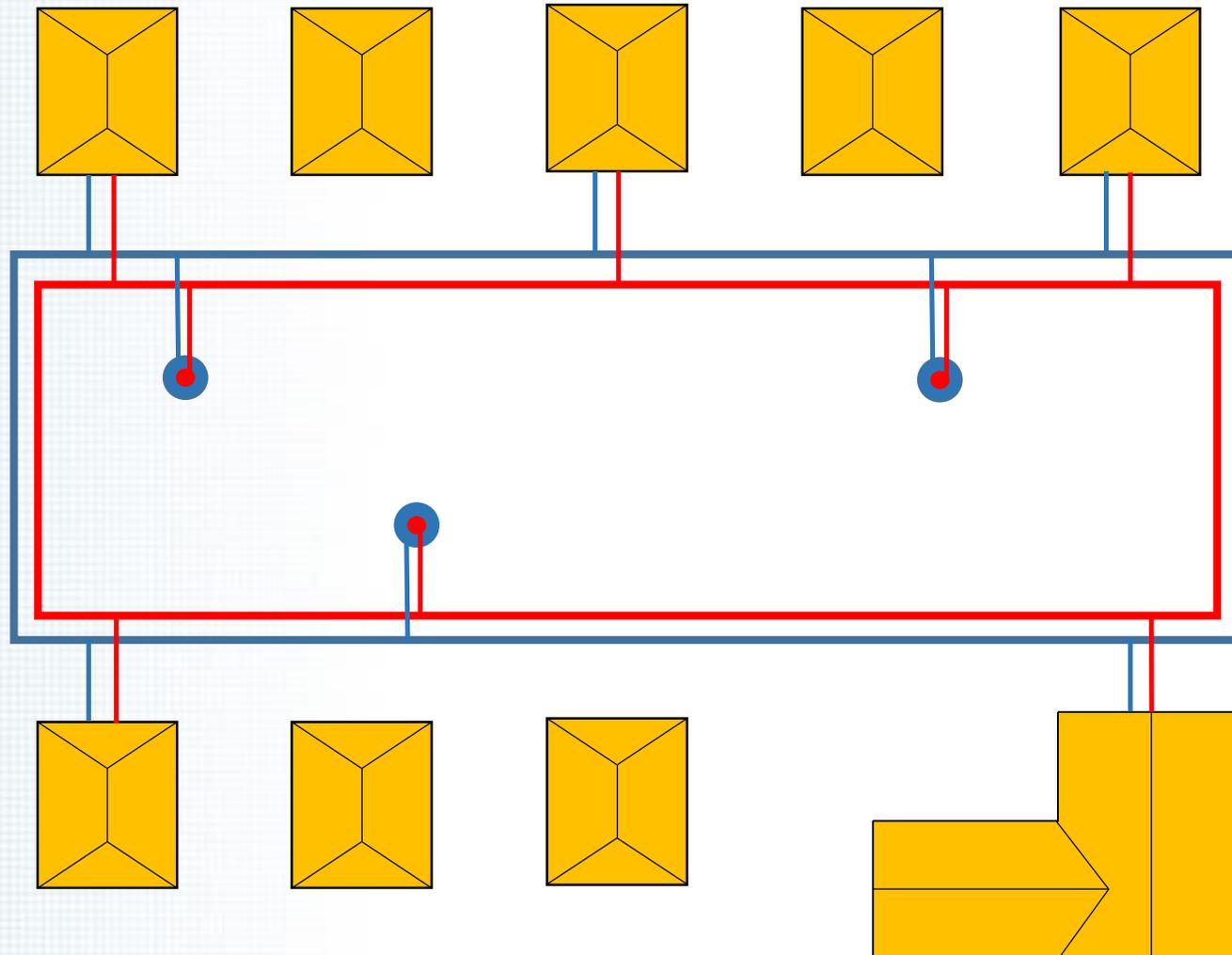
Erdwärme Versorgungskonzept für komplette Bau- und Sanierungsgebiete - ökologisch, ökonomisch, sozial und nachhaltig ! KF0553701SB7

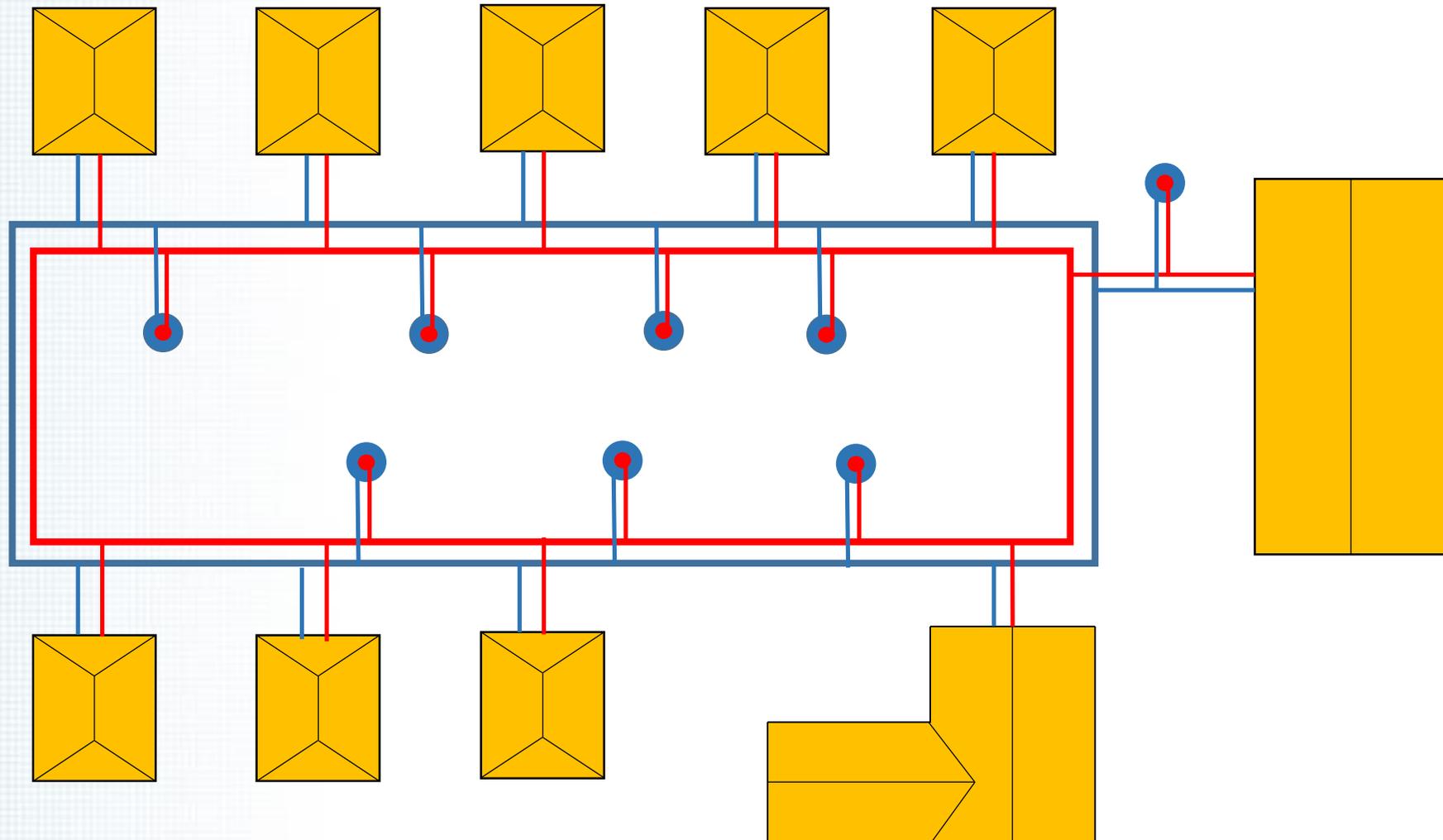
Pro Inno Forschungsvorhabens „Entwicklung eines optimal abgestimmten, kalten Nahwärmenetzes zur Versorgung von Wohngebäuden mit Wärme und Kälte für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

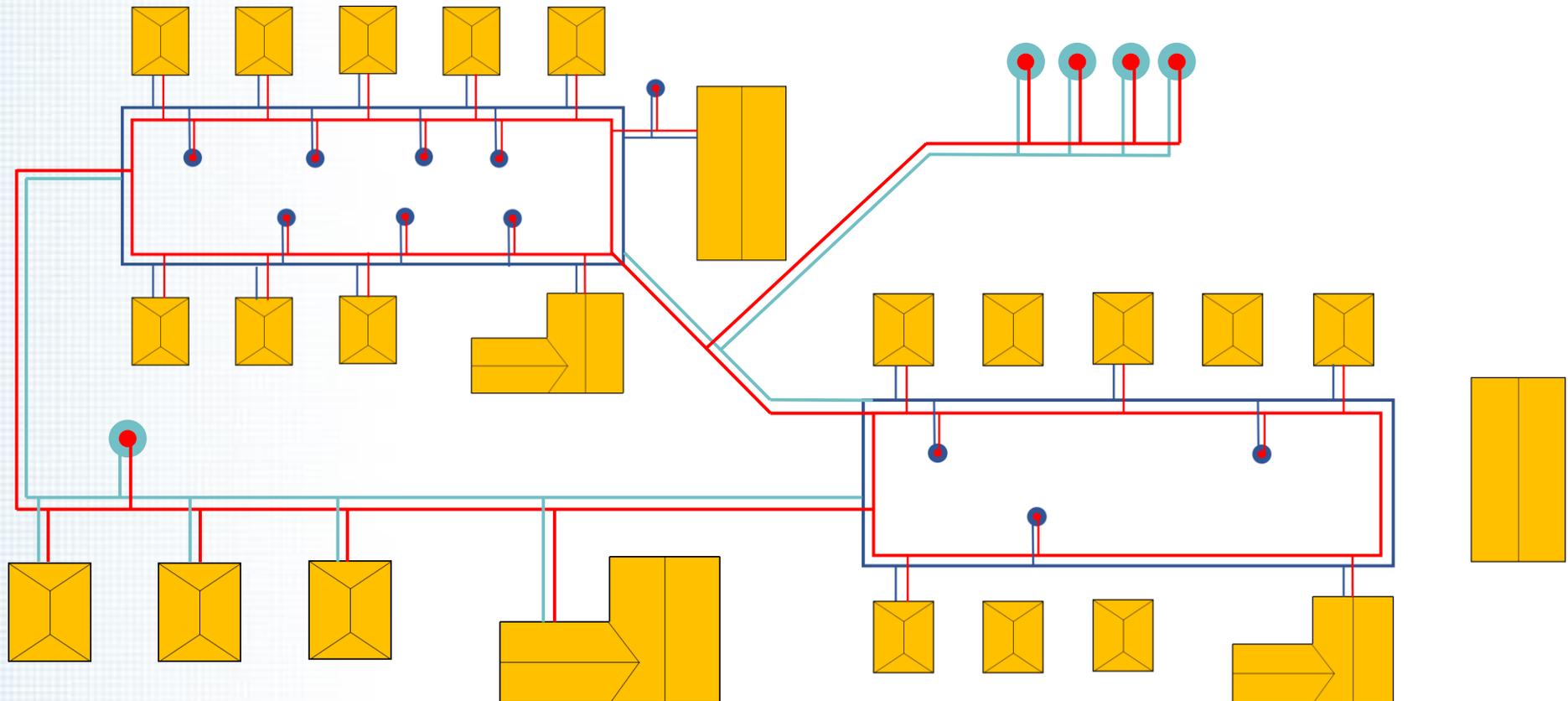
Ziel: Auslegungskriterien für Kalten Nahwärmenetze.

2007 bis 2010

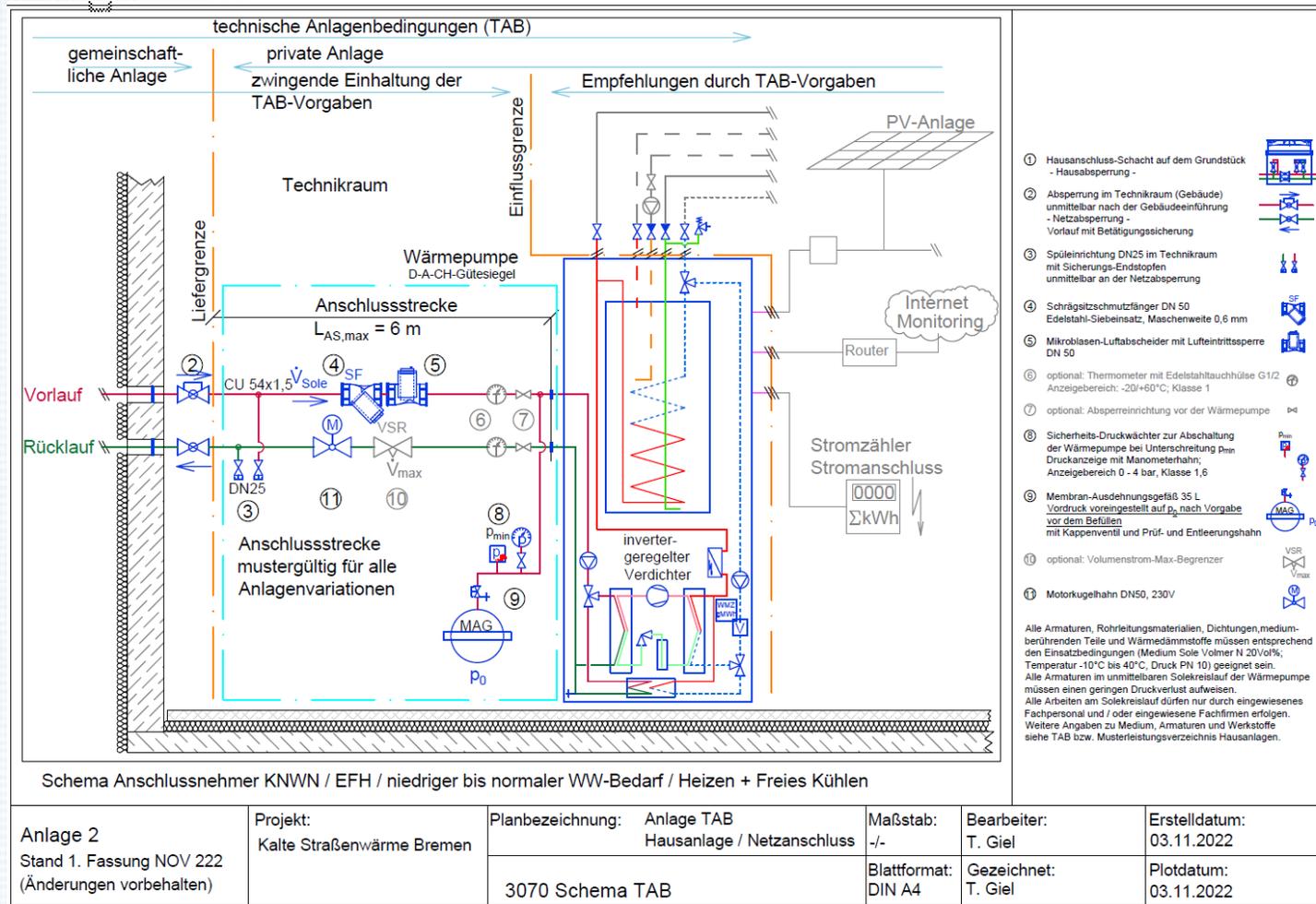








Das passive Kalte Nahwärmenetz kann 12% bis zu 30% der jährlichen Wärmeabgabe erreichen !



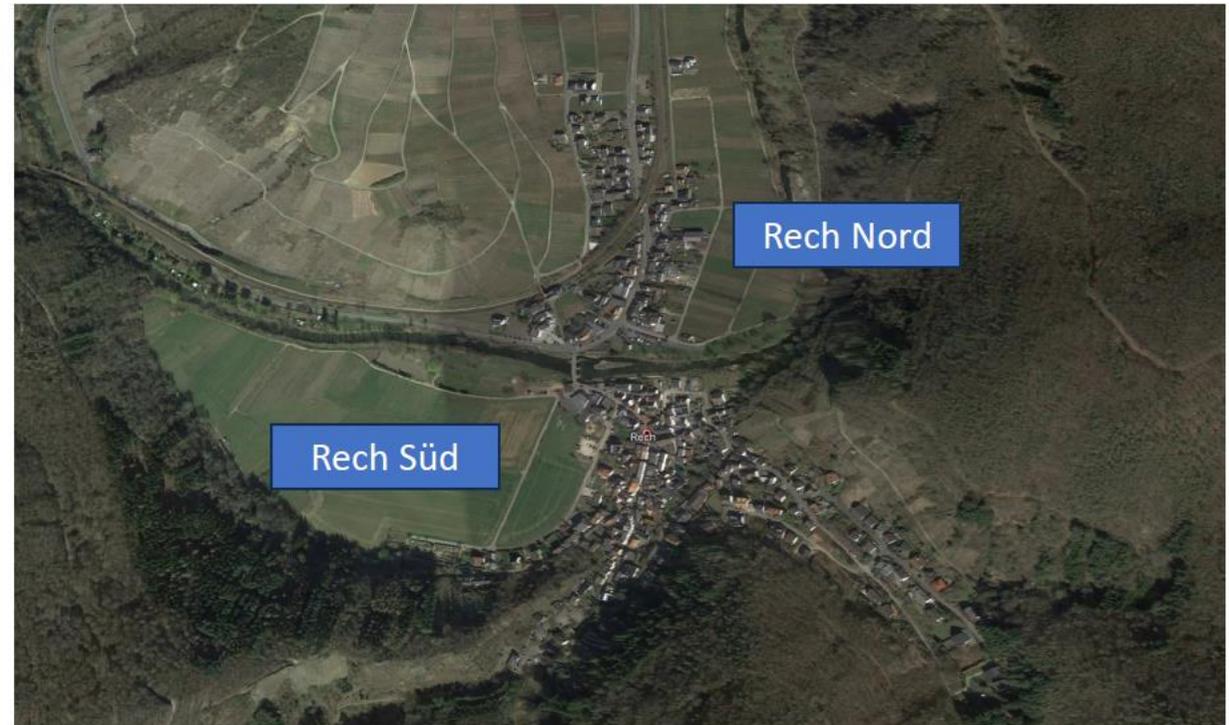


## **Kalte Dorfwärme im Ahrtal ! – Wie aus einer Katastrophe eine Chance werden kann!**



## Green Facts – Kalte Dorfwärme für Rech an der Ahr

- **527 Einwohner**
- **225 Haushalte** Bestand nach der Flutkatastrophe 2021
- **Start mit 53 Anschlüssen** an das kalte Nahwärmenetz
- **676 Tonnen** CO<sub>2</sub>-Einsparung pro Jahr\*
- **Ziel bis 2035** Anschluss von +100 Haushalten und +1000 Tonnen CO<sub>2</sub> Einsparung pro Jahr



\*Nach Abschluss Leistungsstufe 1+2

Quelle: <https://zukunft-mittelahr.de/nahwaerme/kalte-nahwaerme/>



# Beispiel Rech

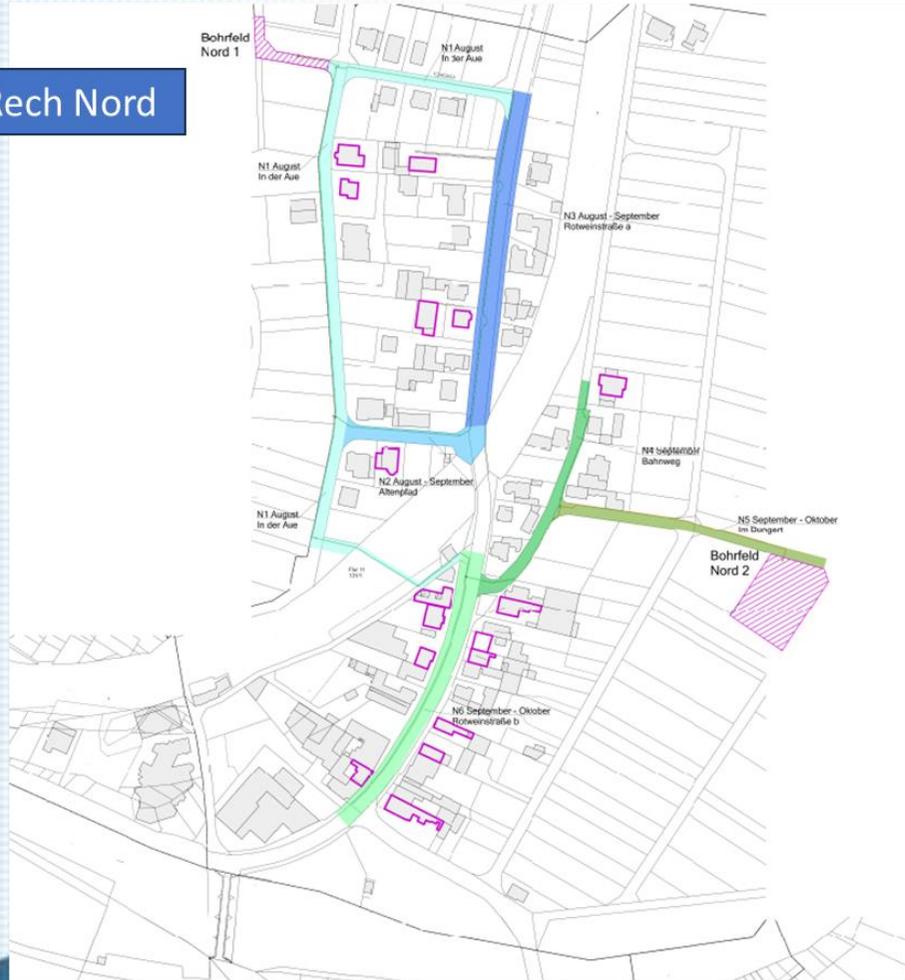


ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz

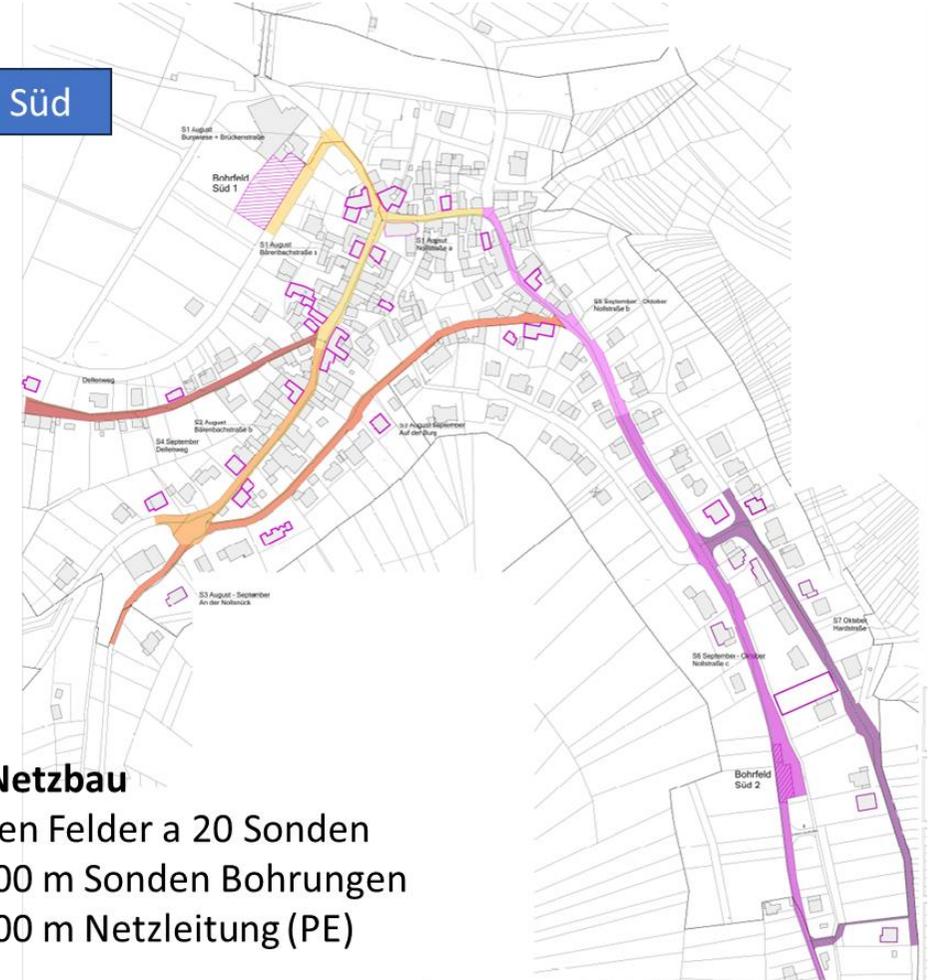


TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

## Rech Nord



## Rech Süd



### Eckdaten Netzbau

- 4 Sonden Felder a 20 Sonden
- ca. 9.800 m Sonden Bohrungen
- ca. 4.300 m Netzleitung (PE)

Quelle: <https://zukunft-mittelahr.de/nahwaerme/kalte-nahwaerme/>



## KDW Rech Nord, Trassenbau Rotweinstrasse, Auffahrt Bahnhof



Quelle: <https://zukunft-mittelahr.de/nahwaerme/kalte-nahwaerme/> Bilder von Baudokumentation Ing. Jeckstadt



# Beispiel Rech



ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES



ZUKUNFT  
Mittelahr

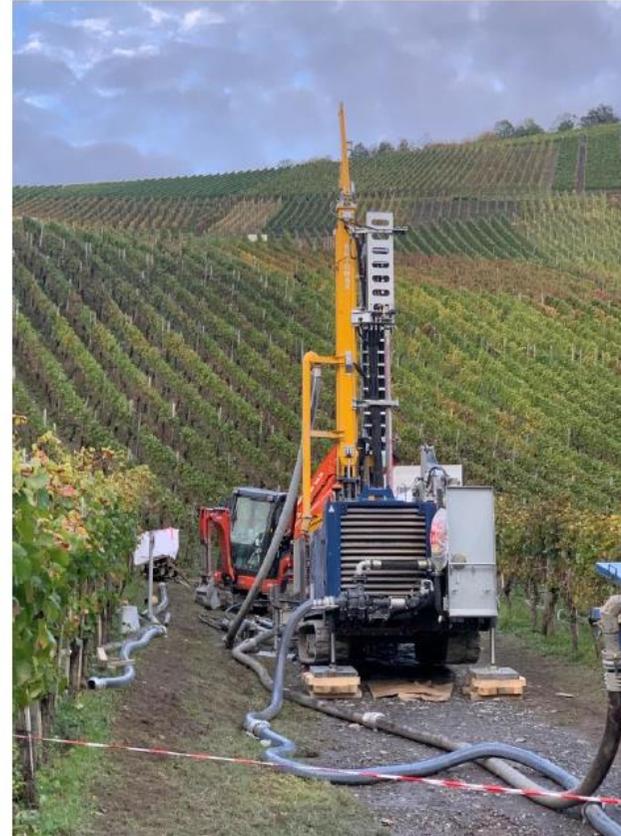
## KDW Rech Süd, Trassenbau um die Kirche



Quelle: <https://zukunft-mittelahr.de/nahwaerme/kalte-nahwaerme/> Bilder von Baudokumentation Ing. Jeckstadt



## KDW Rech Nord, Sonden-Bohrungen am Bohrfeld Nord 1



Quelle: <https://zukunft-mittelahr.de/nahwaerme/kalte-nahwaerme/> Bilder von Baudokumentation Ing. Jeckstadt



## KDW Rech Nord, Technischer Inbetriebnahme-Test 29.02.2024



Quelle: <https://zukunft-mittelahr.de/nahwaerme/kalte-nahwaerme/> Bilder von Baudokumentation Niki Kozisek



# Beispiel Rech



ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

## Betriebsplan für den Betrieb der eines Kalten Netzes

### Inhalt

**ENTWURF 05.04.2024/**

1	Veranlassung .....	4
2	Standortverhältnisse.....	4
2.1	Lage des Betriebs, Bergbauberechtigung .....	4
2.2	Geologie und Hydrogeologie .....	5
3	Erdwärmesonden .....	6
3.1	Herstellung der Sonden .....	6
3.2	Gewinnungsbetrieb.....	6
3.3	Wartung des Netzes und Überwachung von Leckagen.....	7
4	Sonstige Angaben .....	8
4.1	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz .....	8
4.2	Gefahrstoffe .....	8
4.3	Immissionsschutz .....	8
4.4	Abfall.....	8
4.5	Rückbau.....	9
4.6	Artenschutz .....	9

### Konzept

Prof. Dipl. Ing.  
(FH) Thomas  
Giel

Holzstr. 36  
D-55116 Mainz

### Betreiber

Projektleiter KDW für Rech  
Zukunft Mittelahr AÖR

Wiederaufbau- und  
Projektentwicklungsgesellschaft

Dernau - Rech - Mayschoß

Rotweinstraße 46  
53506 Rech



## 3.3 Wartung des Netzes und Überwachung von Leckagen

Die Anlage wird durch eine Sachkundige Person einmal im Jahr gewertet. Unter Sachkundig versteht man der Person die mindestens eine Ausbildung zum Heizungs- bzw. Sanitäranlagenbauer hat, da der Betrieb einer solchen Anlage vergleichbar ist wie ein Betrieb einer Heizungs-, bzw. Sanitäranlage. Eine höhere Qualifikation ist aufgrund der Temperaturen (Anlagenbetrieb bei Temperaturen zwischen 5 und 15°C), des Trägermediums (Wasser-Glykol Gemisch wie in Solarthermieanlagen) und des Systemdrucks (max. 2 Bar) der Anlage nicht erforderlich. Die Arbeiten sind zu dokumentieren und zu archivieren.

Folgende Arbeiten werden bei der Wartung durchgeführt:

- Sichtkontrolle auf optische Beschädigung der sichtbaren Anlagenteile
- Funktionskontrolle der mechanisch zu betätigten Bauteile wie Schieber, Volumenmesser und Drucksensoren
- Überprüfung der Qualität des Solträgermedium (Messung der Frostschutzqualität)
- Funktionskontrolle der Druckhaltungssysteme (Druckausdehnungsgefäße) welche sich im Lieferumfang befinden.
- Überprüfung des Druckmessumformer und des akkubetriebenen Mobilfunk-Störungsmelder



## Leckage-Überwachung:

Zur Leckage Überwachung sind neben den kundenseitigen Überwachungen, alle Wärmepumpen verfügen über interne Drucksensoren, die bei zu geringem Druck lösen eine Niederdruckstörung auslösen (Störung der Wärmeerzeugung) auf der Anlagenseite nochmal zwei Systeme verbaut:

- Ein Rohrfeder-Manometers zum visuellen Ablesen des Anlagendrucks am Geothermieverteiler
- Ein Druckmessumformer und akkubetriebenem Mobilfunk-Störungsmelder mit Alarm-SMS oder -Email am Geothermieverteiler an eine ständig besetzte Stelle meldet und dadurch ein sofortiges Eingreifen ermöglicht.

Somit sind drei unabhängige Systeme vorhanden:

1. Meldung durch Wärmeabnehmer „Wärmepumpe auf Störung“
2. Kontrolle des Druckes bei Begehung
3. Automatische Meldung von Druckmessumformer

## Vorgehen bei Leckage Meldung:

Bei der Meldung einer Leckage muss innerhalb von 24 Stunden die Anlage überprüft werden. Die Überprüfung sind folgende Schritte einzuleiten:

1. Abschiebern aller Anlagenteile
2. Ortung und Dokumentation der Leckage
3. Reparatur der Leckage
4. Messtechnischer Nachweise der Reparatur durch eine Sachkundige Messung
5. Dokumentation der Wiederinbetriebnahme



## Netzanschlussvertrag an das Kaltes Nahwärmenetz (KNWN) für das Gebiet „XYZ“

### § 3

#### Kosten für die Nutzung des „Kalten Nahwärmenetzes“

- (1) Die Herstellungskosten und Anschlussgebühren an das „Kalte Nahwärmenetz“ sowie alle anfallenden Netzinstandsetzungskosten und Erneuerungskosten sowie die Kosten für die erforderlichen Genehmigungen für eine Laufzeitverlängerung betragen netto XX,00 €/KW Heizlast und Jahr.



# Beispiel Rascheid



ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES



## Legende

Gelb:	Gemeindegrundstück
Rot:	Altbauten / Bauernhäuser
Blau:	Neubauten 80/90 Jahre
Blau/Grün:	ggf. mögliche Netz für Initialausbau.
Grün:	Neubaugbiet 2012, schon LW-WP, WW-WP

Wir brauchen Gebäude, die mit der Zukunft gehen !



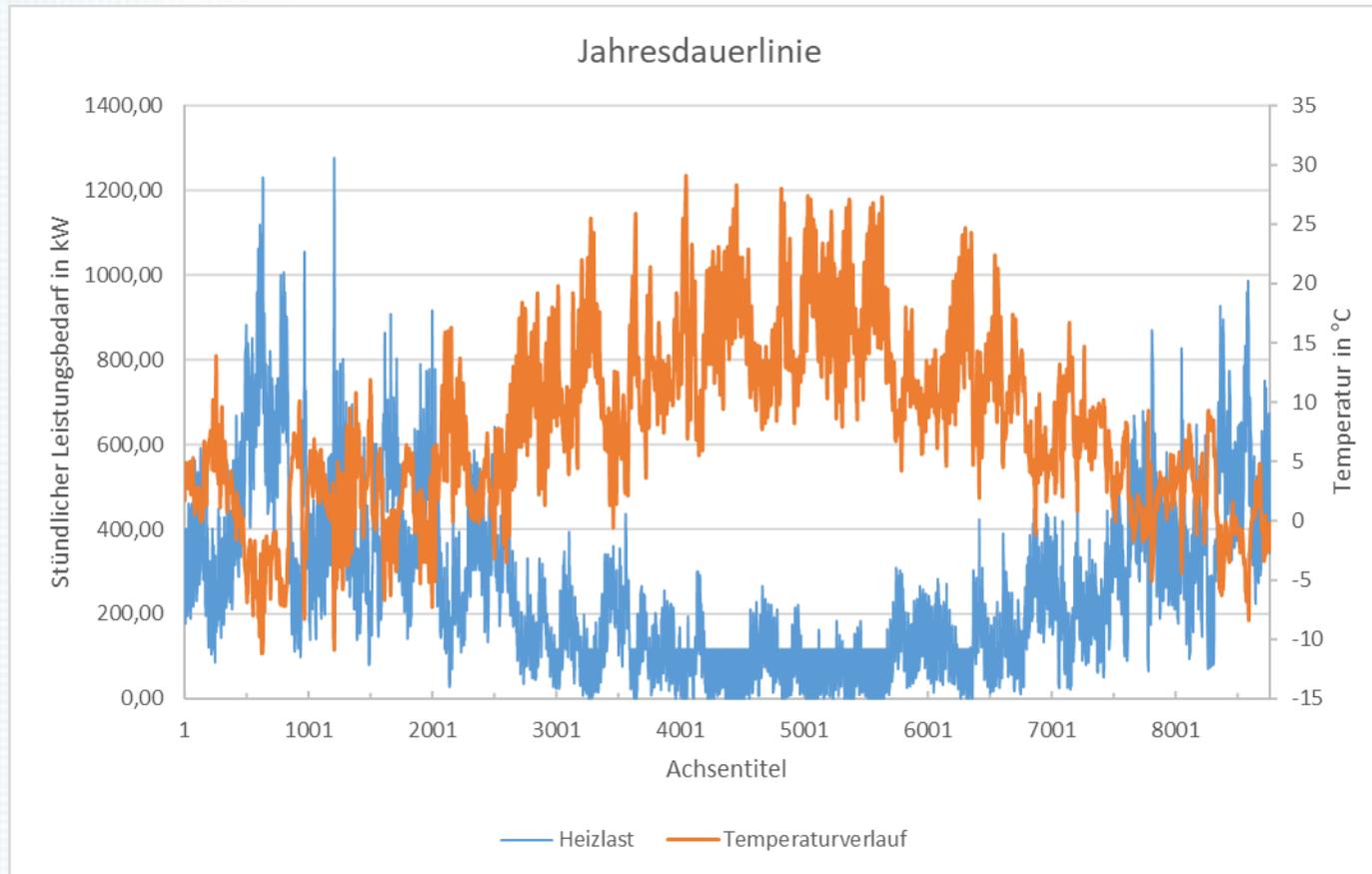
# Beispiel Rascheid



ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES



Jahresenergiebedarf der Gemeinde Rascheid Heizen und Warmwasser



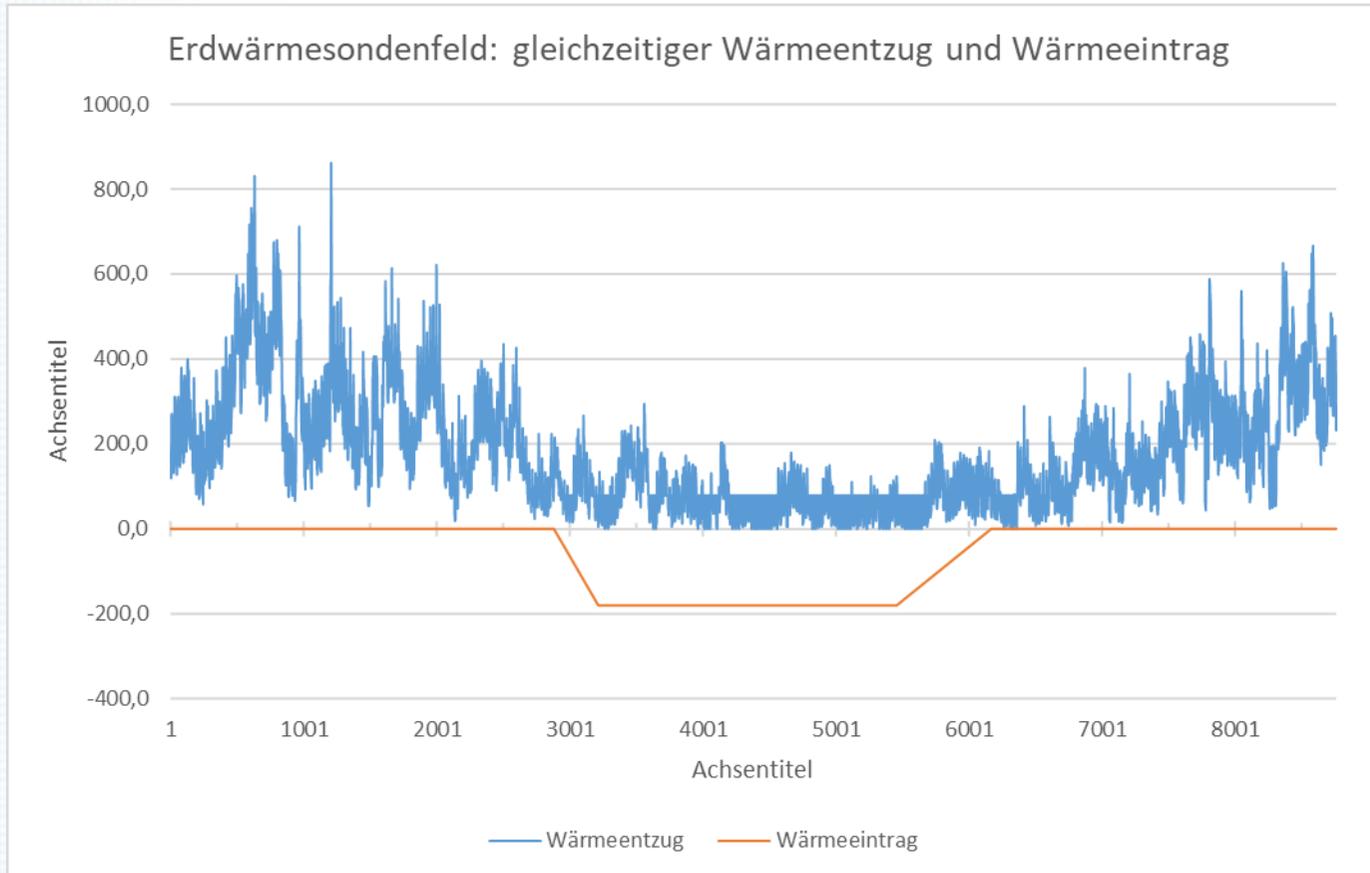
# Beispiel Rascheid



ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES



Wärmeentzug und Wärmeeintrag bei der Nutzung eines Kalten Dorfwärmenetzes



# Beispiel Rascheid



ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

## Auslegungsdaten

Wärmeverbrauch Heizung	1.687.100	[kWh/a]
Wärmeverbrauch Warmwasser	578.500	[kWh/a]
Jahresnutzwärme	2.265.600	[kWh/a]
Netzverluste	0	[kWh/a]
Summe Wärmeerzeugung	2.265.600	[kWh/a]
max. Wärmeleistungsbedarf	1.563	[kW]
Heizlast	1.406	[kW]

0% Netzverluste

90% Gleichzeitigkeitsfaktor

## Sondenberechnung

### Heizlast

Anschlussleistung	1.563	[kW]
Gleichzeitigkeitsfaktor	90%	[-]
benötigte Entzugsleistung	1.055	[kW]
Länge Trassennetz	3.540	[m]
Entzugsleistung Trassennetz	179	[kW]
Entzugsleistung Sonden	876	[kW]

### Bohrung

Entzugsleistung	40	[W/m]
Bohrtiefe Gesamt	21.900	[m]
Sondenanzahl	146	[Stck.]

150m max. Bohrtiefe

### Energiebedarf

Wärmebedarf gesamt	2.265.600	[kWh/a]
mitl. Jahresarbeitszahl	4	[-]
Wärmebedarf aus Netz	1.699.200	[kWh/a]
Strombedarf	566.400	[kWh/a]

Umweltenergieanteil der Wärmebereitung  
Gesamtabnahme aller Teilnehmer



# Beispiel Rascheid



## Laufende Kosten

Investitionskosten		kalk. Zins: 2%			
	Investition	Nutzungszeit	Annuität	Kosten	Faktor
	[€]	[a]	[%]	[€/a]	Inst. [%/a] Inst. [€/a]
	1.971.000,00 €	25	5,12%	100.955,48 €	0,5% 9.855,00 €
+	2.478.000,00 €	25	5,12%	126.924,25 €	0,5% 12.390,00 €
+	444.900,00 €	25	5,12%	22.787,97 €	- €
+	- €	25	5,12%	- €	- €
+	375.000,00 €	25	5,12%	19.207,66 €	- €
-	2.107.560,00 €	25	5,12%	107.950,15 €	- €
=	3.161.340,00 €			161.925,22 €	22.245,00 €
	ohne Förderung			269.875,37 €	22.245,00 €
<b>Betriebsgebundene Kosten</b>		<b>Verbrauchsgebundene Kosten</b>			
	Verwaltungskosten	35.000,00 €		Stromverbrauch Netz	- €
+	Wartung	9.000,00 €			- €
+	Instandsetzung	22.245,00 €			- €
=	Summe	66.245,00 €		Summe	- €
<b>Gesamtkosten</b>					
	Kapitalgebunden			161.925,22 €	
+	Verbrauchsgebunden			- €	
+	Betriebsgebunden			66.245,00 €	
=	laufende Gesamtkosten			228.170,22 €	



# Beispiel Rascheid



ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

## Kostenentwicklung

	Gesamtkosten- entwicklung	je Anschlussnehmer (211 Grundstücke)	je kW Netzleistung	Kostensumme: Kapital & Betrieb	Summe Annuität 15 Jahre	je Anschlussnehmer
1	228.170,22 €	1.081,38 €	146,00 €	228.170,22 €	161.925,22 €	767,42 €
2	231.482,47 €	1.097,07 €	148,12 €	457.665,34 €	323.850,44 €	1.534,84 €
3	234.960,33 €	1.113,56 €	150,35 €	688.511,86 €	485.775,66 €	2.302,25 €
4	238.612,09 €	1.130,86 €	152,68 €	920.736,81 €	647.700,88 €	3.069,67 €
5	242.446,43 €	1.149,04 €	155,14 €	1.154.367,74 €	809.626,10 €	3.837,09 €
6	246.472,49 €	1.168,12 €	157,71 €	1.389.432,80 €	971.551,32 €	4.604,51 €
7	250.699,86 €	1.188,15 €	160,42 €	1.625.960,65 €	1.133.476,55 €	5.371,93 €
8	255.138,59 €	1.209,19 €	163,26 €	1.863.980,55 €	1.295.401,77 €	6.139,34 €
9	259.799,26 €	1.231,28 €	166,24 €	2.103.522,35 €	1.457.326,99 €	6.906,76 €
10	264.692,96 €	1.254,47 €	169,37 €	2.344.616,48 €	1.619.252,21 €	7.674,18 €
11	269.831,35 €	1.278,82 €	172,66 €	2.587.293,98 €	1.781.177,43 €	8.441,60 €
12	275.226,65 €	1.304,39 €	176,11 €	2.831.586,53 €	1.943.102,65 €	9.209,02 €
13	280.891,72 €	1.331,24 €	179,74 €	3.077.526,43 €	2.105.027,87 €	9.976,44 €
14	286.840,05 €	1.359,43 €	183,55 €	3.325.146,62 €	2.266.953,09 €	10.743,85 €
15	293.085,79 €	1.389,03 €	187,54 €	3.574.480,72 €	2.428.878,31 €	11.511,27 €

**Mittlere jährliche Kosten über 15 Jahre** 238.299 €  
**Jährliche Kosten je Anschlussnehmer (200)** 1.129 € 75 € pro kW und Jahr bei 15 kW Heizlast  
**Monatliche Kosten je Anschlussnehmer (200)** 94 € *Anschlusspauschale für die ersten 15 Jahre*



# Beispiel Rascheid



ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES





# Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Im Einzelnen gelten die nachfolgend genannten Prozentsätze mit einer Obergrenze von 70 Prozent.

Durchführer	Richtlinien-Nr.	Einzelmaßnahme	Grundförder-satz	iSFP-Bonus	Effizienz-Bonus	Klima-geschwindig-keits-Bonus <sup>2</sup>	Einkommens-Bonus	Fachplanung und Bau-begleitung
BAFA	5.1	Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle	15 %	5 %	–	–	–	50 %
BAFA	5.2	Anlagentechnik (außer Heizung)	15 %	5 %	–	–	–	50 %
	5.3	Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)						
KfW	a)	Solarthermische Anlagen	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	b)	Biomasseheizungen <sup>1</sup>	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	c)	Elektrisch angetriebene Wärmepumpen	30 %	–	5 %	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	d)	Brennstoffzellenheizungen	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	e)	Wasserstofffähige Heizungen (Investitionsmehrausgaben)	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	f)	Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
BAFA	g)	Errichtung, Umbau, Erweiterung eines Gebäudenetzes <sup>1</sup>	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	h)	Anschluss an ein Gebäudenetz	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	i)	Anschluss an ein Wärmenetz	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
	5.4	Heizungsoptimierung						
BAFA	a)	Maßnahmen zur Verbesserung der Anlageneffizienz	15 %	5 %	–	–	–	50 %
BAFA	b)	Maßnahmen zur Emissionsminderung von Biomasseheizungen	50 %	–	–	–	–	50 %

<sup>1</sup> Bei Biomasseheizungen wird bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwert für Staub von 2,5 mg/m<sup>3</sup> ein zusätzlicher pauschaler Zuschlag in Höhe von 2.500 Euro gemäß Nummer 8.4.6 gewährt.

<sup>2</sup> Der Klimageschwindigkeits-Bonus reduziert sich gestaffelt gemäß Nummer 8.4.4. und wird ausschließlich selbstnutzenden Eigentümern gewährt. Bis 31. Dezember 2028 gilt ein Bonussatz von 20 Prozent.



## Wie geht es weiter?

16.Mai, 19:00 Uhr  
23.Mai, 19:00 Uhr

**Bürgerinformationsveranstaltung  
– Was ist KNW?**

16.Mai bis 30 Mai  
23.Mai bis 06.06

**Abfrage /Interesse**

10.06. 19:00 Uhr

**Grobkonzept /  
Wirtschaftlichkeit**

10.06. 2024  
24.06.2024

**Vorvertrag /  
Interessenbekundung**

27.06. 2024

**Bürgerinformationsveranstaltung  
ErgebnisAuswertung Vorverträge und Beschluß des OG-Rats  
zur erstellung MBS**

**Machbarkeitsstudie**

**Beschluss  
Gemeinderat**

**von der Idee bis zum Betrieb stehen wir an Ihrer Seite!**

Meilensteine Nahwärmeprojekte©-EA RLP



ENERGIEAGENTUR  
Rheinland-Pfalz



TECHNIK  
HOCHSCHULE MAINZ  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES



**ALLES, WAS  
DU DIR VORSTELLEN KANNST,  
SOLLTEST DU VERSUCHEN.**

**#EINFACHMACHEN**

**DAS DENKWERK**



**Paul Ngahan**

**Leiter Kompetenzzentrum Nahwärme**  
**Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH**  
Trippstadter Str. 122  
67663 Kaiserslautern

Telefon: 0631 / 34371-130  
E-Mail: [paul.ngahan@energieagentur.rlp.de](mailto:paul.ngahan@energieagentur.rlp.de)  
Web: <https://www.earlp.de/>



**Prof. Dipl. Ing(FH) Thomas Giel**

**Hochschule Mainz**  
Professor für Professur für  
nachhaltige  
Gebäudeenergiesysteme

Holzstr. 36  
D-55116 Mainz

Tel.: 06131 628 1328  
E-Mail: 0163 54 69 510