

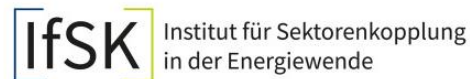
# Gebäudebestand als Baustein der Sektorenkopplung – Erkenntnisse aus Messdaten und Praxisanalysen



## Betrachtungen zum Wärmepumpencheck Heizperiode 2025 / 2026

### Impressum

**Hochschule Hamm-Lippstadt**  
Institut für Sektorenkopplung in der Energiewirtschaft (IfSK)  
Werkbank Sektorenkopplung  
Marker Allee 76-78, 9063 Hamm  
E-Mail: [sektorenkopplung@hshl.de](mailto:sektorenkopplung@hshl.de)  
Telefon: +49 2381 8789-496  
Internet: <https://werkbanksektorenkopplung.de>



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**5-StandorteProgramm**



Gefördert durch:

Ministerium für Wirtschaft,  
Industrie, Klimaschutz und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen



# PROJEKTTEAM

## AKTION WÄRMEPUMPENCHECK

Dipl.-Ing. Andreas E. Lutters  
Technologiescreening



Mit langjähriger F&E - Erfahrung aus der Industrie identifiziert und bewertet er technologische Potenziale, mit derzeitigem Fokus auf Wärmepumpen, Energie-Rückgewinnung und sektorübergreifende Anwendungen

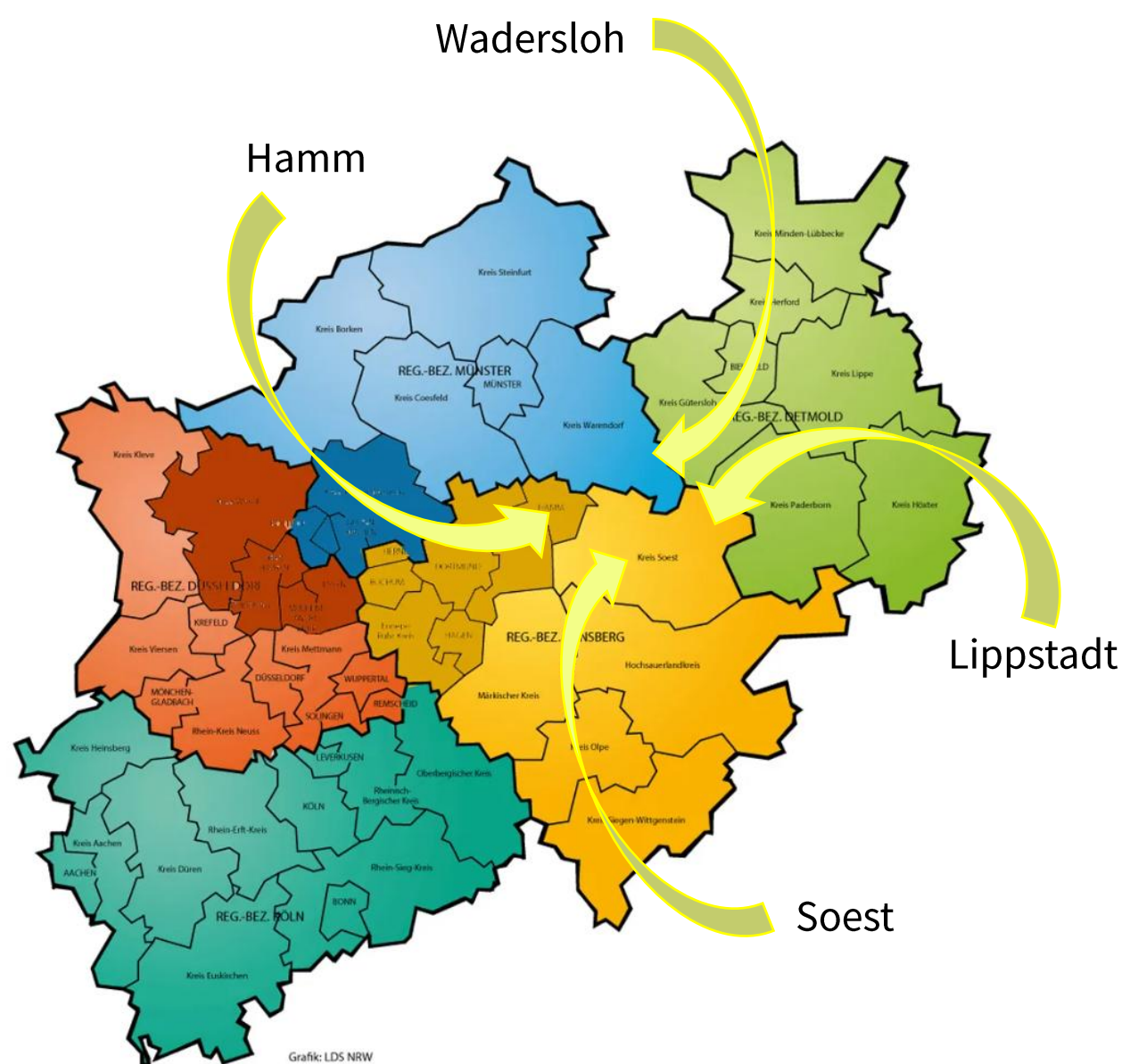
Dipl.-Ing. (FH) Jan Lebek  
Bewerter dezentrale  
Energieversorgungslösungen



Als Elektrotechnikingenieur mit über 10 Jahren Erfahrung in der industriellen Produktentwicklung liegt sein Schwerpunkt nun auf Zukunftstechnologien wie Wärmepumpen, thermischen Speichern und batterieelektrischen Fahrzeugen

Nach einem ersten Check in einer Landkommune bei Hamm 2022/23 gibt es seit 2024 einen regelmäßigen Wärmepumpencheck des Instituts für Sektorenkopplung, der auch in den kommenden Jahren geplant ist, um damit zu nehmend statistisch belastbare Grundgesamtheiten zu sammeln.

Fokus bürgernahe Untersuchung um Bürgern in einfacher Form eine Vorbewertung Ihrer Situation zu ermöglichen



Grafik: LDS NRW

**ZIEL Meßkampagne 2025/ 2026:**

**1. Einschätzung der Eignung von Gebäuden auf Basis eines praktischen Checks**

**Kriterien:**

- Gebäude in der kreisfreien Stadt Hamm, Kreis Soest, Kreis Warendorf
- Baujahr 1900 – 2000
- Heizung: Gas
- Alter der Heizungsanlage: >15a

**2. Qualifizieren eines bürgernahen Tests**

**Meßreihe in der dritten Meß-Session – Fortsetzung in den kommenden Wintern ist angedacht**

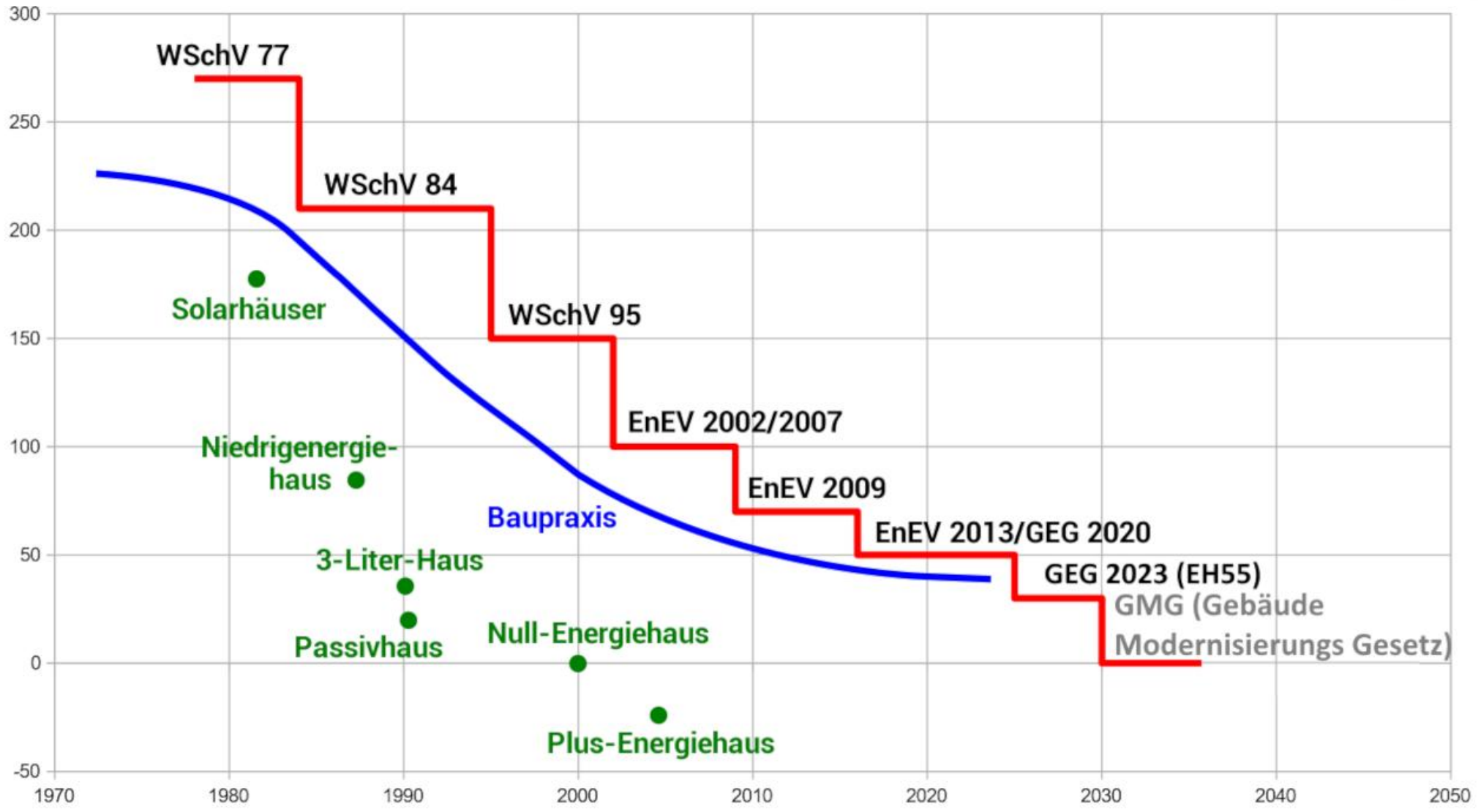


Bild 2: <https://energie-m.de/info/geg-2025.html> modifiziert

# Meßpunkte für ein praxistaugliches Konzept

- Anlegefühler am Vor- und am Rücklauf der Heizungsanlage
- Messen der verbrauchten Ölmengen oder verbrauchten Gas über die Zeit
- Messen Außentemperatur

Bild 3: Meßpunkte – schematisch (KI generiert)

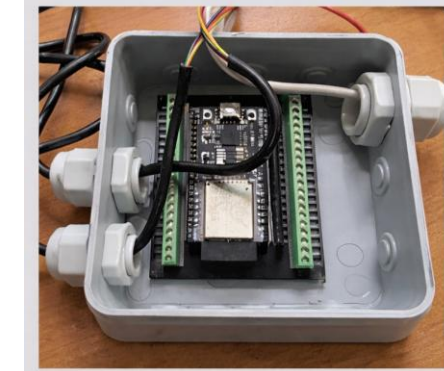
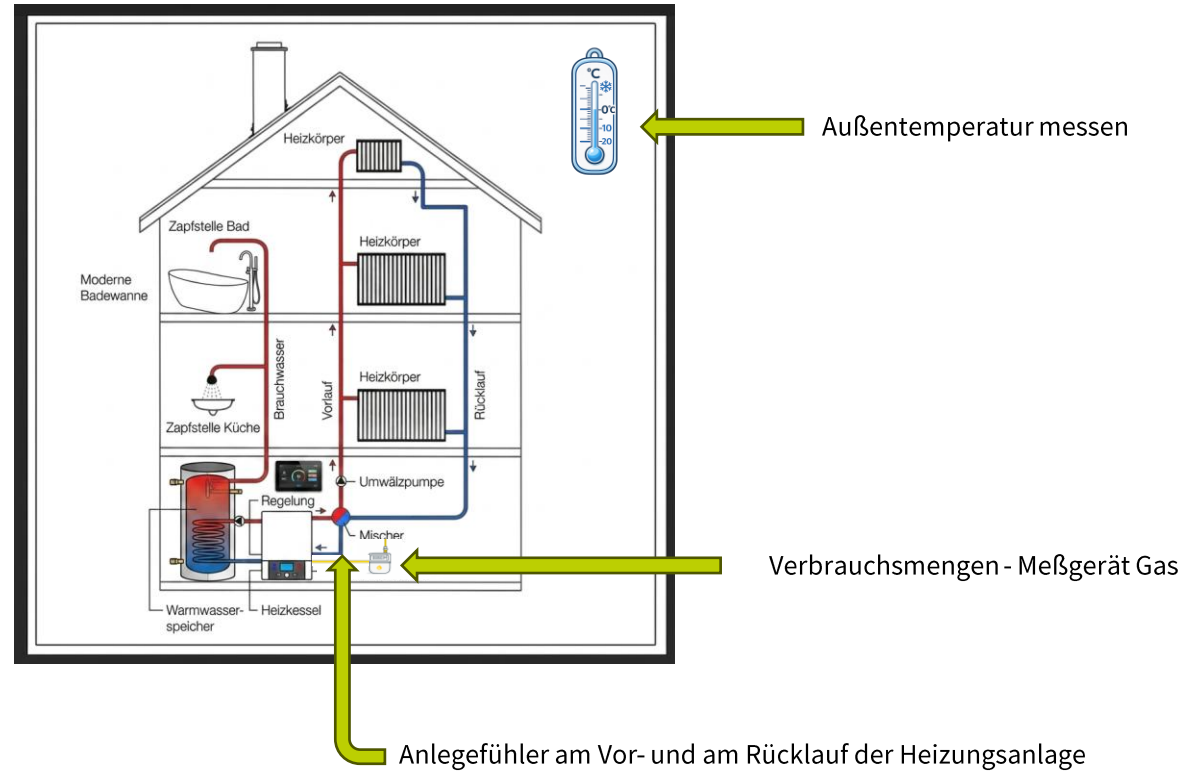


Bild 4 - 6: Sensorik exemplarisch (Oben KI generiert, unten eigene Fotos)

## 1 Energie aus dem Gasverbrauch

$$E_{gas} = V_{gas} \cdot H \cdot \eta \quad (1)$$

Der Energieinhalt des verbrauchten Gases ergibt sich aus dem Gasvolumen  $V_{gas}$ , dem spezifischen Energieinhalt  $H$  (Heizwert oder Brennwert) sowie dem Anlagenwirkungsgrad  $\eta$

$$\dot{Q} = \frac{E_{gas}}{t} \quad (2)$$

Symbol	Bedeutung	Einheit
$\dot{Q}$	Wärmeleistung / Wärmestrom	W oder kW
$\rho$	Dichte des Heizwassers	$\frac{kg}{m^3}$
$\dot{V}_{Heizung}$	Volumenstrom des Heizwassers	$\frac{l}{h}$
$c_p$	spezifische Wärmekapazität	$\frac{kJ}{kg \cdot K}$
$\Delta\theta$	Temperaturdifferenz Vorlauf-Rücklauf	K oder °C
$E_{gas}$	Energieinhalt des verbrauchten Gases	kWh
$V_{gas}$	Gasvolumen (Zählerstand-Differenz)	$m^3$
$H$	Heizwert ( $H_i$ ) oder Brennwert ( $H_s$ ) des Gases	$\frac{kWh}{m^3}$
$\eta$	Anlagenwirkungsgrad (Nutzungsgrad)	% (oder dezimal)
$t$	Zeitbezug der Messung (Zeitraum)	h (Stunden)

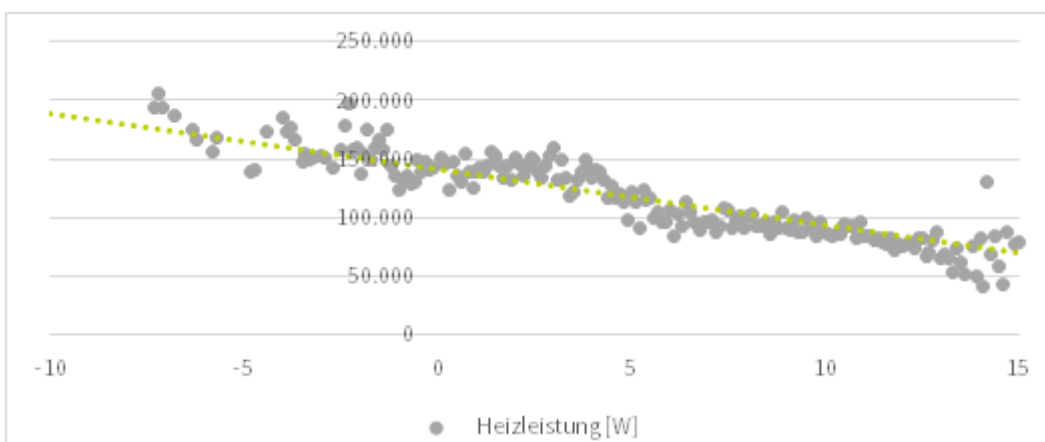


Bild 7: Heizlinie exemplarisch (Daten eigene Auswertung)

Die resultierende Funktion beschreibt die Heizleistung in Abhängigkeit von der Außentemperatur:

Grundlage bildet die Energiebilanz des Heizsystems.

## 2 Wärmeleistung eines Heizkreises

Die übertragene Wärmeleistung eines Heizkreises ergibt sich aus:

$$\dot{Q} = \rho \cdot \dot{V} \cdot c_p \cdot \Delta\vartheta \quad (3)$$

## 3 Bestimmung des Heizwasser-Volumenstroms

$$\dot{V}_{\text{Heizung}} = \frac{V_{\text{gas}} \cdot H \cdot \eta}{t \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta\vartheta} \quad (4)$$

Durch Umstellen der Gleich (3) und Nutzung von Gleichung (2) und (1) ergibt sich die Gleichungen (4) und wir bekommen den mittleren Volumenstrom des Heizwassers.

Symbol	Bedeutung	Einheit
$\dot{Q}$	Wärmeleistung / Wärmestrom	W oder kW
$\rho$	Dichte des Heizwassers	$\frac{kg}{m^3}$
$\dot{V}_{\text{Heizung}}$	Volumenstrom des Heizwassers	$\frac{l}{h}$
$c_p$	spezifische Wärmekapazität	$\frac{kJ}{kg \cdot K}$
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz Vorlauf-Rücklauf	K oder °C
$E_{\text{gas}}$	Energieinhalt des verbrauchten Gases	kWh
$V_{\text{gas}}$	Gasvolumen (Zählerstand-Differenz)	m <sup>3</sup>
$H$	Heizwert (Hi) oder Brennwert (Hs) des Gases	$\frac{kWh}{m^3}$
$\eta$	Anlagenwirkungsgrad (Nutzungsgrad)	% (oder dezimal)
$t$	Zeitbezug der Messung (Zeitraum)	h (Stunden)

## Stoffwerte von Wasser

$$\rho \approx 1000 \frac{kg}{m^3}$$

$$c_p \approx 4.18 \frac{kJ}{kg \cdot K}$$

$$\rho \cdot c_p \approx 1.163 \frac{kWh}{m^3 \cdot K}$$

**Zu große Spreizung:** Deutet auf zu geringe Volumenströme hin. Ursachen können verschmutzte Filter, falsch eingestellte Pumpen oder fehlender hydraulischer Abgleich sein. [5]

**Zu geringe Spreizung:** Weist auf überhöhte Volumenströme hin, die zu erhöhtem Pumpenstromverbrauch und Strömungsgeräuschen führen können. [5]

Die Auswertung des Volumenstroms ermöglicht eine zusätzliche Plausibilitätsprüfung. Typische Werte für Gebäude mit Heizkörpern (10 K Spreizung) liegen im Bereich:

**Einfamilienhaus:**

ca. 690 – 1380 l/h mit 8 - 16 kW Heizleistung

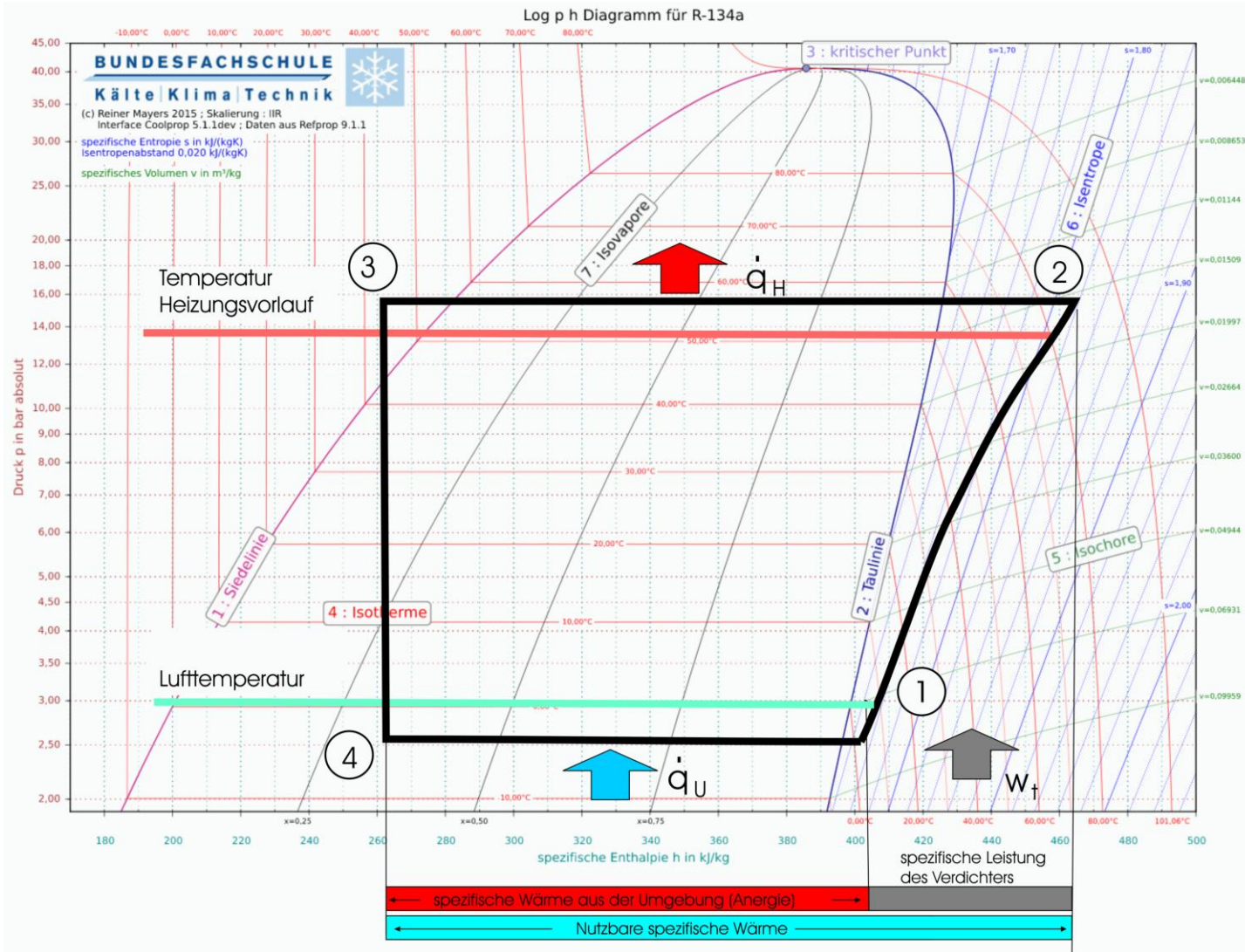
**Mehrfamilienhaus:**

ca. 1720 – 4300 l/h mit 20 – 50 kW Heizleistung

Volumenstrom Heizwasser in l/h

Leistung Q [kW]	$\Delta T$ 3 K [l/h]	$\Delta T$ 5 K [l/h]	$\Delta T$ 10 K [l/h]	$\Delta T$ 14 K [l/h]	$\Delta T$ 20 K [l/h]
4	1147	688	344	246	172
8	2293	1376	688	491	344
10	2867	1720	860	614	430
12	3440	2064	1032	737	516
16	4587	2752	1376	983	688
18	5160	3096	1548	1106	774
20	5733	3440	1720	1229	860
30	8600	5160	2580	1843	1290
40	11467	6880	3440	2457	1720
50	14333	8600	4300	3071	2150

Bild 8: Volumenstrom Heizwasser abhängig von Heizleistung und Spreizung der Vor- Rücklauftemperaturen



## Bewährte Physik ?

Der Carnot-Kreisprozess wurde 1824 von Nicolas Léonard Sadi Carnot formuliert



Angefangen hat es mit Robert Boyle, der formulierte in den 1660er sein Gasgesetz zu Druck und Volumen Beziehung  $p \cdot V = \text{konstant}$



Bild 9: Wärmepumpenprozess – Bundesfachschule Kälte, Klima, Technik  
 Bild 10 + 11: Wikipedia

## Eisschrank und Kühlschrank begleiten uns schon unser ganzes Leben!



Bild 12: [Jacob Perkins Ice Machine, 1834, Model | National Museum of American History](#)

Im Jahr **1834** entwickelte der US-Amerikaner **Jacob Perkins** (1766–1849) die erste Kompressionskältemaschine, die mit dem Kältemittel Ether betrieben wurde.

Am 14. August 1835 ließ er diese unter dem Namen *Äthereismaschine* patentieren.

Allerdings hatte Ether einen gravierenden Nachteil: In Verbindung mit Luftsauerstoff konnte es leicht hochexplosive Peroxide bilden. Dadurch kam es immer wieder zu Explosionen der frühen Äthereismaschinen.

Sie arbeitete nach dem Prinzip der **Verdichtung, Verflüssigung, Expansion und Verdampfung** – also genau der Grundidee des heutigen Kälteprozesses – man nennt es auch den umgedrehten Carnot - Prozess.

Den wirklichen Durchbruch der Kühltechnik brachte erst **Carl von Linde** (1876) mit seinen Ammoniak-Kompressionsmaschinen, die industriell erfolgreich eingesetzt wurden (Brauereien, Fleischkühlhäuser, später Eisfabriken).

Name	Nennheizleistung_	Nennheizleistung_	Energieeffizienz	Energieeffizienz	Kältemittel	A2 / W55 el.	A2 / W35 COP	A-15 / W35 COP	A-7 / W35 COP	A2 / W35 COP	COP A7 / W35 (5K)	A10 / W35 COP	A20 / W35 COP	A-15 / W45 COP
	Klima mittel_35°C in kW	Klima mittel_55°C in kW	Raumheizung_Klima mittel_35°C in %	Raumheizung_Klima mittel_55°C in %										
alpha innotec L12 Split-HT 12	12	10	174,0	132,0	R-410A	1,6	2,2	2,2	2,8	3,9	4,8	5,5	7,8	1,7
alpha innotec L6 Split-HM 6	5	5	188,0	131,0	R-410A	0,7	2,2	2,6	4,2	4,9	6,0	8,3	1,8	1,8
alpha innotec L6 Split-HT 6	5	5	188,0	131,0	R-410A	0,7	2,2	2,6	4,2	4,9	6,0	8,3	1,8	1,8
alpha innotec L8 Split-HM 12	8	7	172,0	127,0	R-410A	1,2	1,2	2,7	3,8	4,7	5,3	7,6	1,7	1,7
alpha innotec L8 Split-HT 12	8	7	172,0	127,0	R-410A	1,2	2,2	2,7	3,8	4,7	5,3	7,6	1,7	1,7
alpha innotec Lw 140	14	14	157,0	125,0	R-407C	6,3	2,4	2,9	3,5	4,3	4,6	5,5	2,2	2,2
alpha innotec Lw 140 L	14	14	157,0	125,0	R-407C	6,3	2,4	2,9	3,5	4,3	4,6	5,5	2,2	2,2
alpha innotec Lw 140A-LUX 2.0	14	14	157,0	125,0	R-407C	6,3	2,4	2,9	3,5	4,3	4,6	5,5	2,2	2,2
alpha innotec Lw 161H-AV-WR2.1-16kW	13	16	172,0	133,0	R-410A		2,4	3,2	4,2	4,3	4,8	4,7		
alpha innotec Lw 161HIV	13	16	172,0	133,0	R-410A		2,4	3,2	4,2	4,3	4,8			
alpha innotec Lw 161HLV	13	16	172,0	133,0	R-410A		2,4	3,2	4,2	4,3	4,8	4,7		
alpha innotec Lw 180	20	19	158,0	118,0	R-407C	6,3	2,4	2,8	3,6	3,9	3,6	2,8	2,0	2,0
alpha innotec Lw 180A-LUX 2.0	20	19	158,0	118,0	R-407C	6,3	2,4	2,8	3,6	3,9	3,6	2,8	2,0	2,0
alpha innotec Lw 180L	20	19	158,0	118,0	R-407C	6,3	2,4	2,8	3,6	3,9	3,6	2,8	2,0	2,0
alpha innotec Lw 251	25	25	155,0	122,0	R-407C	12,4	2,4	2,8	3,6	3,9	4,1	5,0	2,1	2,1
alpha innotec Lw 251A-LUX 2.0	25	25	155,0	122,0	R-407C	12,4	2,4	2,8	3,6	3,9	4,1	5,0	2,1	2,1
alpha innotec Lw 251L	25	25	155,0	122,0	R-407C	12,4	2,4	2,8	3,6	3,9	4,1	5,0	2,1	2,1
alpha innotec Lw 300	22	23	138,0	114,0	R-448A	6,7	2,2	2,8	3,5	4,0	4,8	5,5	1,8	1,8
alpha innotec Lw 300A-LUX 2.0	22	23	138,0	114,0	R-448A	6,7	2,2	2,8	3,5	4,0	4,8	5,5	1,8	1,8
alpha innotec Lw 300L	22	23	138,0	114,0	R-448A	6,7	2,2	2,8	3,5	4,0	4,8	5,5	1,8	1,8
alpha innotec LwAV 122R3-HSV 12.1M3	10	9	174,0	132,0	R-410A	1,3	2,1	2,6	3,8	4,7	4,9	6,0	1,9	1,9
alpha innotec LwAV 122R3-HV 12-3	10	9	174,0	132,0	R-410A	1,4	2,4	2,6	3,8	4,7	4,9	6,5	1,9	1,9
alpha innotec LwAV 122R3-WR 2.1-1/3	10	9	174,0	132,0	R-410A	1,4	2,4	2,6	3,8	4,7	4,9	6,5	1,9	1,9
alpha innotec LwAV 82R1/3-HSV 12.1M3	7	6	180,0	135,0	R-410A	0,9	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	5,8	2,0	2,0
alpha innotec LwAV 82R1/3-HSV 9M1/3	7	6	180,0	135,0	R-410A	1,7	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	6,6	1,9	1,9
alpha innotec LwAV 82R1/3-HV 12-3	7	6	180,0	135,0	R-410A	1,7	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	6,6	1,9	1,9
alpha innotec LwAV 82R1/3-HV 9 1/3	7	6	180,0	135,0	R-410A	1,7	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	6,6	1,9	1,9
alpha innotec LwAV 82R1/3-WR 2.1-1/3	7	6	180,0	135,0	R-410A	1,7	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	6,6	1,9	1,9
alpha innotec LwAV+ 122R3-HSV 12.1M3	10	9	174,0	132,0	R-410A	1,3	2,1	2,6	3,8	4,7	4,9	6,0	1,9	1,9
alpha innotec LwAV+ 122R3-HV 12-3	10	9	174,0	132,0	R-410A	1,4	2,4	2,6	3,8	4,7	4,9	6,5	1,9	1,9
alpha innotec LwAV+ 122R3-WR 2.1-1/3	10	9	174,0	132,0	R-410A	1,4	2,4	2,6	3,8	4,7	4,9	6,5	1,9	1,9
alpha innotec LwAV+ 82R1/3-HSV 12.1M3	7	6	180,0	135,0	R-410A	0,9	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	5,8	2,0	2,0
alpha innotec LwAV+ 82R1/3-HSV 9M1/3	7	6	180,0	135,0	R-410A	1,7	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	6,6	1,9	1,9
alpha innotec LwAV+ 82R1/3-HV 12-3	7	6	180,0	135,0	R-410A	1,7	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	6,6	1,9	1,9
alpha innotec LwAV+ 82R1/3-HV 9 1/3	7	6	180,0	135,0	R-410A	1,7	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	6,6	1,9	1,9
alpha innotec LwAV+ 82R1/3-WR 2.1-1/3	7	6	180,0	135,0	R-410A	1,7	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	6,6	1,9	1,9
alpha innotec LwCV 122R3	10	9	174,0	132,0	R-410A	1,4	2,4	2,6	3,8	4,7	4,9	6,5	1,9	1,9
alpha innotec LwCV 82R1/3	7	6	180,0	135,0	R-410A	1,7	2,4	3,2	4,2	5,0	5,3	6,6	1,9	1,9
alpha innotec LwD 50A/RX-HMD	6	5	163,0	125,0	R-290	2,1	2,6	3,1	3,7	4,6	4,8	5,9	2,2	2,2
alpha innotec LwD 50A-HMD	6	5	163,0	125,0	R-290	2,1	2,6	3,2	3,8	4,8	5,0	6,3	2,0	2,0
alpha innotec LwD 50A-HTD	6	5	152,0	125,0	R-290	2,1	2,6	3,2	3,8	4,8	5,0	6,3	2,0	2,0
alpha innotec LwD 70A/RX - HMD	9	8	158,0	127,0	R-290	3,0	2,5	3,1	3,7	4,3	4,9	6,0	2,2	2,2
alpha innotec LwD 70A-HMD	9	8	158,0	127,0	R-290	3,1	2,5	3,2	3,8	4,3	5,1	6,4	2,0	2,0
alpha innotec LwD 70A-HTD	9	8	152,0	125,0	R-290	3,1	2,5	3,2	3,8	4,3	5,1	6,4	2,0	2,0
alpha innotec LwD 90A-HMD	10	10	150,0	126,0	R-290	3,9	2,6	3,1	3,6	4,1	4,5	5,4	2,2	2,2
alpha innotec LwD 90A-HTD	10	10	150,0	126,0	R-290	3,9	2,6	3,1	3,6	4,1	4,5	5,4	2,2	2,2
alpha innotec LwDV 91-1/3-HDV 12-3	10	9	187,0	147,0	R-290	0,8	2,8	3,1	4,6	5,4	6,0	7,0	2,1	2,1
alpha innotec LwDV 91-1/3-HDV 9-1/3	10	9	187,0	147,0	R-290	0,8	2,8	3,1	4,6	5,4	6,0	7,0	2,1	2,1
alpha innotec LwDV 91-1/3-HSDV 12.1-3	10	9	187,0	147,0	R-290	0,8	2,5	3,1	4,6	5,4	6,0	7,2	2,1	2,1
alpha innotec LwDV 91-1/3-HSDV 9M1/3	10	9	187,0	147,0	R-290	0,8	2,8	3,1	4,6	5,4	6,0	7,0	2,1	2,1

## Grundlagen

Von der Leistungs- zur Arbeitszahl

### Leistungszahl:

$$\varepsilon_{WP} = \frac{\dot{Q}_{Heiz}}{P_{el,WP}} \quad (9)$$

### Jahres-Arbeitszahl

$$\beta_{a,WP} = \frac{Q_{Heiz}}{w_{el,WP}} \quad (10)$$

### Jahres-Arbeitszahl-System

$$\beta_{a,sys} = SCOP = \frac{Q_{Heiz}}{w_{el,WP} + w_{el,Solepumpe} + w_{el,Heizstab}}$$

Klimaschutz- und  
Energieagentur  
Niedersachsen


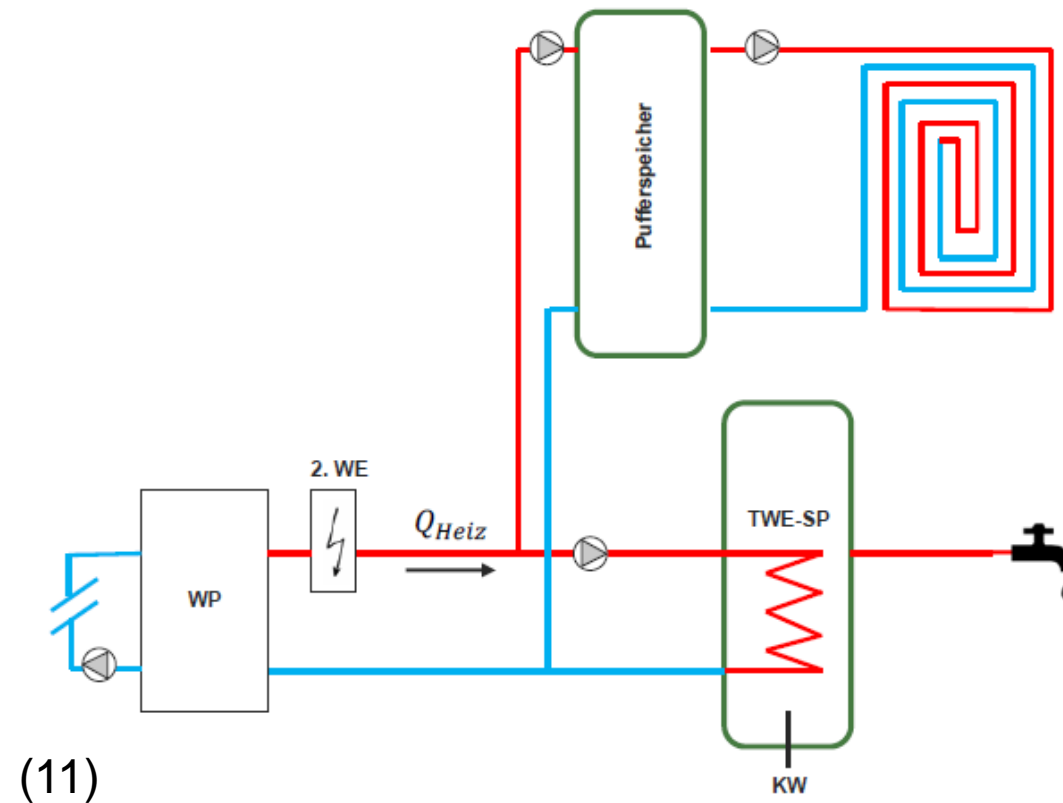



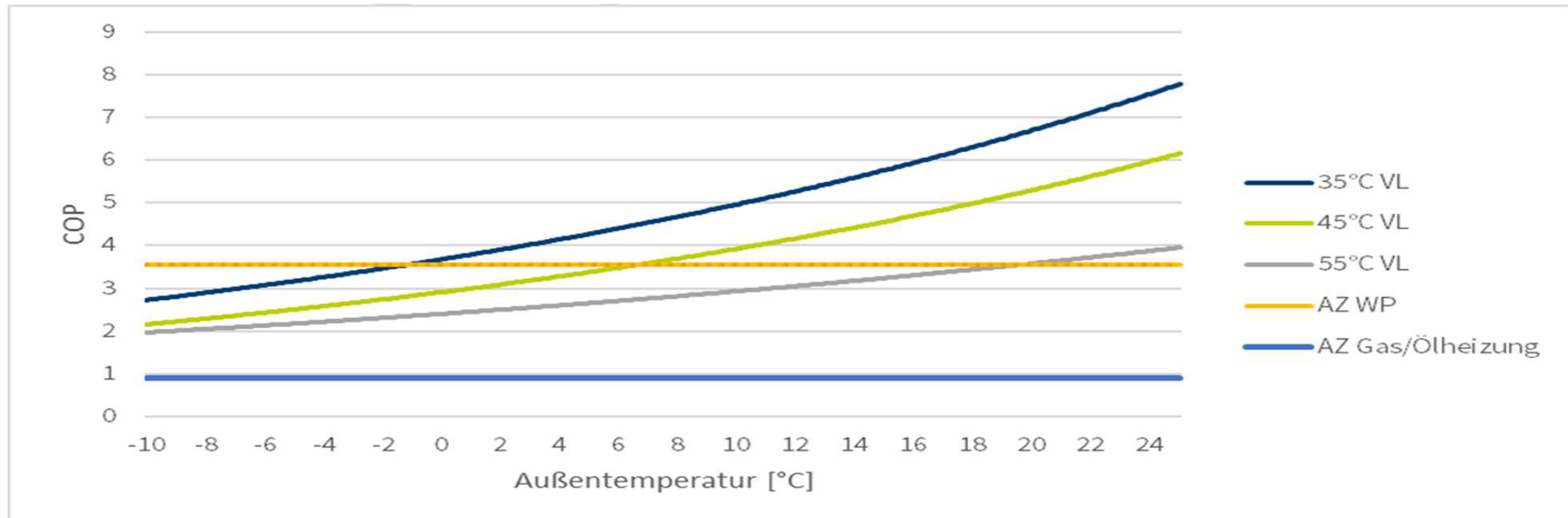
Bild 15: Leistungszahl / Jahresarbeitszahl – Klimaschutzagentur Niedersachsen

Aus der Datenbank wurde eine getrimmt arithmetische Trendlinie ermittelt, um eine durchschnittliche Wärmepumpe in die Betrachtung einfließen zu lassen.

Dabei wurden für die Kenndaten A-15, A-7, A2, A10, A20 jeweils die COP für W35, W45, W55 gemittelt

Das getrimmte arithmetische Mittel war ein 10% / 90% Fenster.

Aus den Stützpunkten wurden dann Trendlinien ermittelt, mit denen alle späteren Betrachtungen durchgeführt wurden.



## Deep Dive – Daten Feldauswahl

Gebäude	Theoretische Arbeitszahl	Perzentile 95% Spreizung Vor-Rücklauf Heizung [°C]	Perzentile 95% Vorlauftemperaturen Heizung [°C]	Mittelwert Vorlauftemperatur Heizung (bei AT <5°C)	Mittlerer Volumenstrom Heizungspumpe [Liter/Stunde]
G26	3,92	12,0	48,0	31,8	301
G27	2,55	11,8	61,2	52,7	370
G30	2,65	32,2	57,9	53,2	139
G31	3,61	19,2	60,6	39,9	1235
G32	3,99	6,0	50,9	43,0	3497
G33	2,78	23,1	68,8	52,4	1742
G34	3,40	10,3	47,8	42,2	291
G35	2,20	16,8	69,8	66,1	4283
G36	2,21	13,8	67,8	63,5	4370
G37	2,71	28,7	62,4	51,7	502
G38	4,46	3,0	42,2	36,5	12642
G39	3,70	4,7	45,2	40,4	1128
G40	3,00	8,0	58,7	52,4	1547
G41	3,86	11,9	46,8	38,0	169
G42	3,14	11,6	70,4	62,5	7500
G43	3,30	13,0	52,2	47,4	1507
G44	4,13	12,0	51,3	37,4	1726
G45	2,96	22,8	58,7	51,7	2230
G46	2,29	32,9	74,2	59,8	775
G47	4,19	12,0	48,0	32,0	645
G48	4,41	14,8	51,0	40,6	520
G50	3,56	13,9	51,2	33,9	919
G51	4,24	12,0	48,0	32,0	1526
G52	4,60	9,7	45,2	24,4	1355
G53	3,65	18,9	57,2	32,8	510

Bild 17 – Auszug Datengrundgesamtheit

Vorlauftemperaturen: 28 % haben für Niedertemperatur Wärmepumpen zu hohe Vorlauf Werte – aber alle können mit Retrofit Wärmepumpen betrieben werden

Gebäude	Theoretische Arbeitszahl	Perzentile 95% Spreizung Vor-Rücklauf Heizung [°C]	Perzentile 95% Vorlauftemperaturen Heizung [°C]	Mittelwert Vorlauftemperatur Heizung (bei AT <5°C)	Mittlerer Volumenstrom Heizungsanlage [Liter/Minute]
G26	3,92	12,0	48,0	31,8	301
G27	2,55	11,8	61,2	52,7	370
G30	2,65	32,2	57,9	53,2	139
G31	3,61	19,2	60,6	39,9	1235
G32	3,99	6,0	50,9	43,0	3497
G33	2,78	23,1	68,8	52,4	1742
G34	3,40	10,3	47,8	42,2	291
G35	2,20	16,8	69,8	66,1	4283
G36	2,21	13,8	67,8	63,5	4370
G37	2,71	28,7	62,4	51,7	502
G38	4,46	3,0	42,2	36,5	12642
G39	3,70	4,7	45,2	40,4	1128
G40	3,00	8,0	58,7	52,4	1547
G41	3,86	11,9	46,8	38,0	169
G42	3,14	11,6	70,4	62,5	7500
G43	3,30	13,0	52,2	47,4	1507
G44	4,13	12,0	51,3	37,4	1726
G45	2,96	22,8	58,7	51,7	2230
G46	2,29	32,9	74,2	59,8	775
G47	4,19	12,0	48,0	32,0	645
G48	4,41	14,8	51,0	40,6	520
G50	3,56	13,9	51,2	33,9	919
G51	4,24	12,0	48,0	32,0	1526
G52	4,60	9,7	45,2	24,4	1355
G53	3,65	18,9	57,2	32,8	510
		Anteill < 60°C	72,0%		

Perzentile 95% Vorlauftemperaturen [°C]

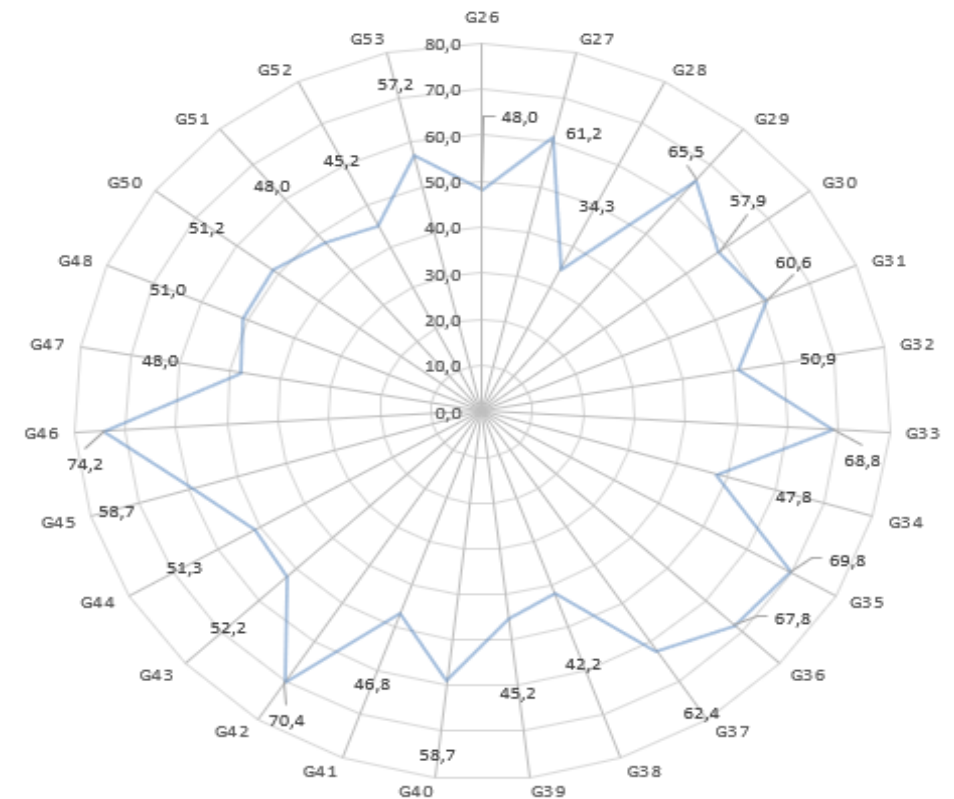


Bild 219- Verteilung Vorlauftemperaturen

Bild 18 – Auszug Datengrundgesamtheit – Vorlauftemperaturen 95% Perzentil unter 60°C

## Hydraulik: 40% haben hydraulische Auffälligkeiten

Gebäude	Theoretische Arbeitszahl	Perzentile 95% Spreizung Vor-Rücklauf Heizung [°C]	Perzentile 95% Vorlauftemperaturen Heizung [°C]	Mittelwert Vorlauftemperatur Heizung (bei AT <5°C)	Mittlerer Volumenstrom Heizungspumpe [Liter/Stunde]
G26	3,92	12,0	48,0	31,8	301
G27	2,55	11,8	61,2	52,7	370
G30	2,65	32,2	57,9	53,2	139
G31	3,61	19,2	60,6	39,9	1235
G32	3,99	6,0	50,9	43,0	3497
G33	2,78	23,1	68,8	52,4	1742
G34	3,40	10,3	47,8	42,2	291
G35	2,20	16,8	69,8	66,1	4283
G36	2,21	13,8	67,8	63,5	4370
G37	2,71	28,7	62,4	51,7	502
G38	4,46	3,0	42,2	36,5	12642
G39	3,70	4,7	45,2	40,4	1128
G40	3,00	8,0	58,7	52,4	1547
G41	3,86	11,9	46,8	38,0	169
G42	3,14	11,6	70,4	62,5	7500
G43	3,30	13,0	52,2	47,4	1507
G44	4,13	12,0	51,3	37,4	1726
G45	2,96	22,8	58,7	51,7	2230
G46	2,29	32,9	74,2	59,8	775
G47	4,19	12,0	48,0	32,0	645
G48	4,41	14,8	51,0	40,6	520
G50	3,56	13,9	51,2	33,9	919
G51	4,24	12,0	48,0	32,0	1526
G52	4,60	9,7	45,2	24,4	1355
G53	3,65	18,9	57,2	32,8	510
		Anteill < 60°C	60,0%		

Bild 20 – Auszug Datengrundgesamtheit

**Zu große Spreizung (> 20°C)** : Deutet auf zu geringe Volumenströme hin. Ursachen können verschmutzte Filter, falsch eingestellte Pumpen oder fehlender hydraulischer Abgleich sein.

**Zu geringe Spreizung (< 10°C)**: Weist auf überhöhte Volumenströme hin, die zu erhöhtem Pumpenstromverbrauch und Strömungsgeräuschen führen können.

\* Betrachtet wurden in diesem Feld Heizungen mit Radiatoren

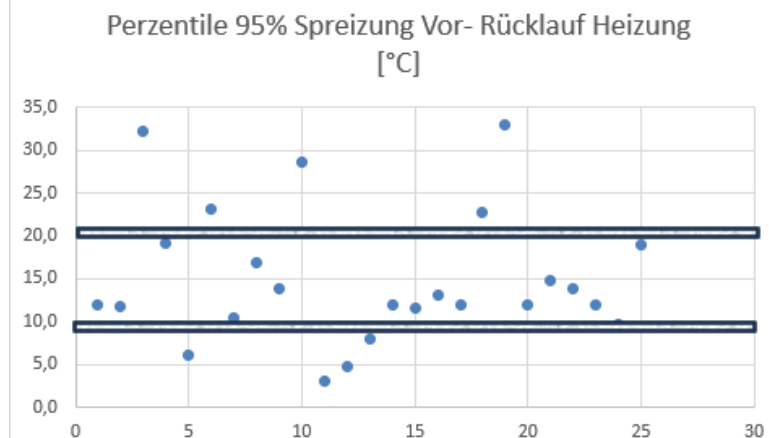


Bild 21– Verteilung Spreizung Vor- und Rücklauf Temperaturen Heizung

## Arbeitszahl: 32% erreichen nur Arbeitszahlen kleiner 3

Gebäude	Theoretische Arbeitszahl	Perzentile 95% Spreizung Vor-Rücklauf Heizung [°C]	Perzentile 95% Vorlauftemperaturen Heizung [°C]	Mittelwert Vorlauftemperatur Heizung (bei AT <5°C)	Mittlerer Volumenstrom Heizungspumpe [Liter/Stunde]
G26	3,92	12,0	48,0	31,8	301
G27	2,55	11,8	61,2	52,7	370
G30	2,65	32,2	57,9	53,2	139
G31	3,61	19,2	60,6	39,9	1235
G32	3,99	6,0	50,9	43,0	3497
G33	2,78	23,1	68,8	52,4	1742
G34	3,40	10,3	47,8	42,2	291
G35	2,20	16,8	69,8	66,1	4283
G36	2,21	13,8	67,8	63,5	4370
G37	2,71	28,7	62,4	51,7	502
G38	4,46	3,0	42,2	36,5	12642
G39	3,70	4,7	45,2	40,4	1128
G40	3,00	8,0	58,7	52,4	1547
G41	3,86	11,9	46,8	38,0	169
G42	3,14	11,6	70,4	62,5	7500
G43	3,30	13,0	52,2	47,4	1507
G44	4,13	12,0	51,3	37,4	1726
G45	2,96	22,8	58,7	51,7	2230
G46	2,29	32,9	74,2	59,8	775
G47	4,19	12,0	48,0	32,0	645
G48	4,41	14,8	51,0	40,6	520
G50	3,56	13,9	51,2	33,9	919
G51	4,24	12,0	48,0	32,0	1526
G52	4,60	9,7	45,2	24,4	1355
G53	3,65	18,9	57,2	32,8	510
		Anteil < 3 Arbeitszahl	68,0%		

Bild 22 – Auszug Datengrundgesamtheit Jahresarbeitszahl

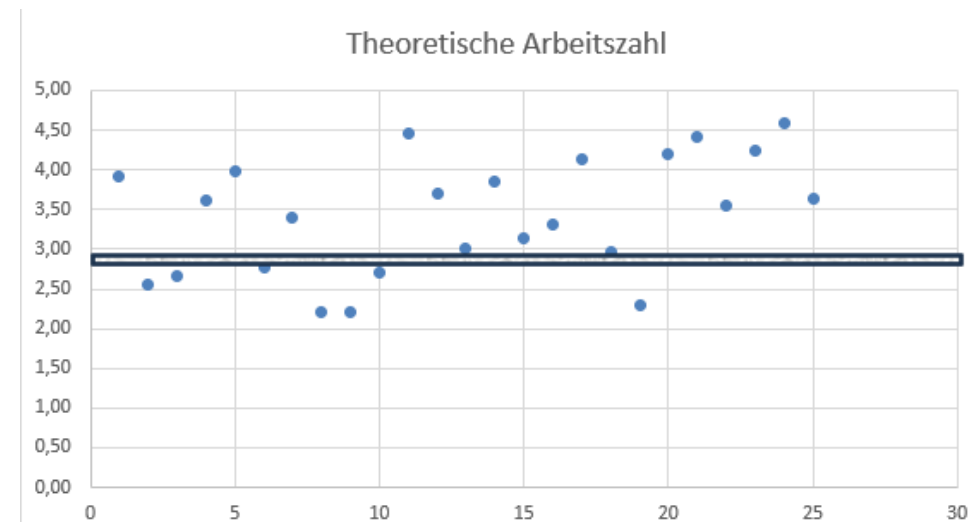
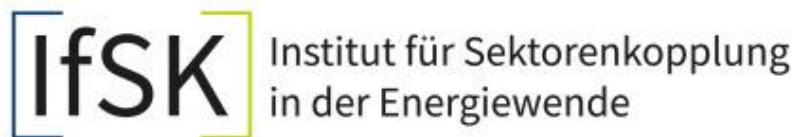


Bild 23 – Verteilung Arbeitszahl



# WERKBANK

Sektorenkopplung



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## 5-StandorteProgramm



Gefördert durch:

Ministerium für Wirtschaft,  
Industrie, Klimaschutz und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen

