

Urbane Wärmewende - Auftaktveranstaltung

Dr. Andreas Schnauß

Vattenfall Europe Wärme AG



Urbane Wärmewende

Transformation der Fernwärme

BEK-ANSÄTZE ZUR KLIMANEUTRALITÄT ALS AUSGANGSPUNKT

Gruppe	Kürzel	Beschreibung	2012	2020	2025	2030	2050
Endenergeträger-Wärme	Wärme-Öl	Endenergverbrauch Öl zur Wärmeerzeugung im Gebäude	32 PJ/a	18 PJ/a	8 PJ/a	3 PJ/a	0 PJ/a
	Wärme-Gas	Endenergverbrauch Gas zur Wärmeerzeugung im Gebäude	77 PJ/a	63 PJ/a	52 PJ/a	36 PJ/a	8 PJ/a
	Wärme-Strom	Endenergverbrauch Strom zur Wärmeerzeugung im Gebäude	5 PJ/a	4 PJ/a	6 PJ/a	8 PJ/a	12 PJ/a
	Wärme-WP	Endenergverbrauch Umweltwärme/Abwärme zur WE i G	0,4 PJ/a	0,8 PJ/a	1,7 PJ/a	2,9 PJ/a	5,6 PJ/a
	Wärme-BM	Endenergverbrauch Biomasse zur Wärmeerzeugung im Gebäude	1,1 PJ/a	1,0 PJ/a	1,5 PJ/a	1,7 PJ/a	2,0 PJ/a
	Wärme-FW	Endenergverbrauch FW zur Wärmeerzeugung im Gebäude	42 PJ/a	43 PJ/a	44 PJ/a	44 PJ/a	33 PJ/a
	Wärme-ST	Endenergverbrauch Solarthermie zur Wärmeerzeugung im Geb.	0,1 PJ/a	0,1 PJ/a	0,3 PJ/a	0,8 PJ/a	2,7 PJ/a
Power	to Fernwärme	P2H in Fernwärmenetzen	0 PJ/a	0 PJ/a	0 PJ/a	4 PJ/a	7 PJ/a
	to Gas	Power to Gas	0 PJ/a	0 PJ/a	1 PJ/a	1 PJ/a	1,2 PJ/a

Quelle: „Empfehlungen für ein Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK)“



Fernwärme



Power to Fernwärme
P2DH

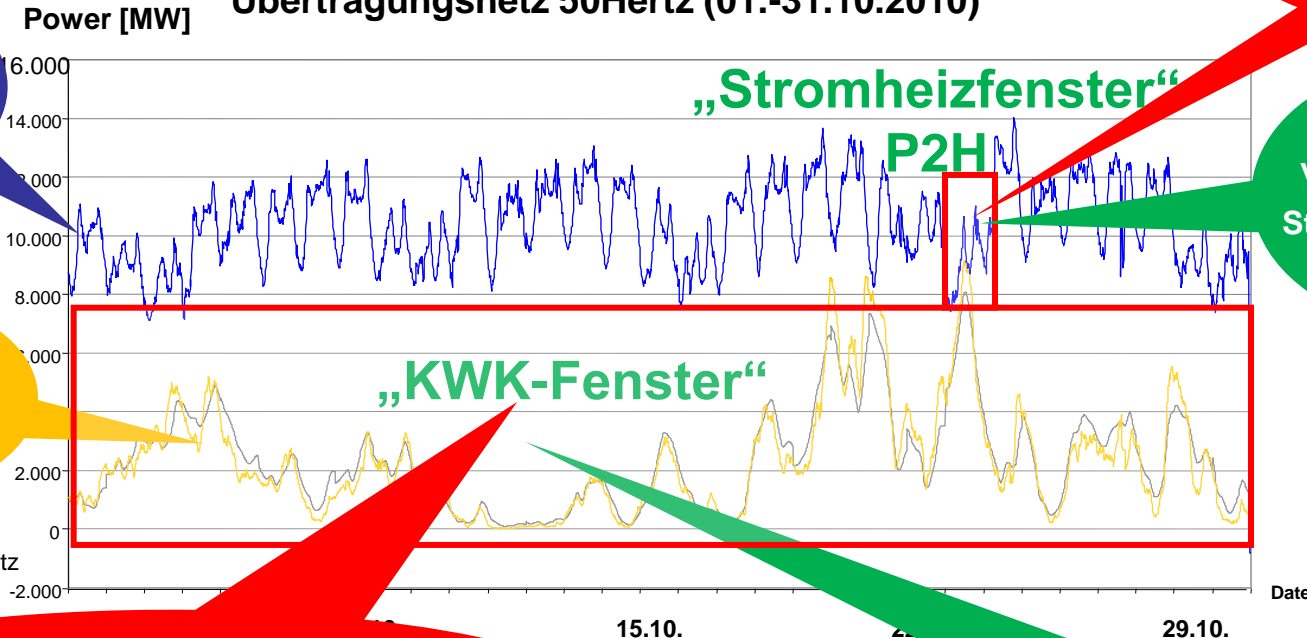
TRANSFORMATIONS - TECHNOLOGIEBAUSTEINE

- Nur noch **Gas und Biomasse** in der Berliner Fernwärme
- **KWK-Technologie** mit **Wärmespeichern**
- **P2DH** Power to Fernwärme zur Nutzung von **Wind- und PV-Stromüberschüssen** (2020: Elektrokessel, später zunehmend ergänzt mit Groß-Wärmepumpen)
- **Power to Gas & Biogas** im Gasnetz kommt auch der Gas-KWK/Fernwärme zugute
- **Feste Biomasse soviel wie nachhaltig** und für Strom/Wärme verfügbar (Verkehrskonkurrenz)
- **Abwärme** aus Müll und Industrie entsprechend verfügbarer Mengen
- **Geothermie**: Potentiale müssen noch untersucht werden
- **Solarthermie** nur relativ geringe Mengen in der Innenstadt
- **Netztemperaturen** werden aktiv mit **steigender Gebäudesanierung** (Hülle) gesenkt

VOLATILER ERNEUERBARER STROM: SEKTORKOPPLUNG STROM UND WÄRME

→ KWK UND POWER2HEAT (P2H) GEMEINSAM ZU DENKEN: HYBRID

Netzlast und Windenergieeinspeisung Übertragungsnetz 50Hertz (01.-31.10.2010)



Verbraucher Last

Wind-Einspeisung

Wind-Erzeugung > Verbraucherlast

„Überschüsse“ von Erneuerbarer Stromproduktion für den Wärmemarkt

**Kein oder wenig Wind / PV
Heizen aus fossiler Stromerzeugung –
hier nicht ineffizient aus/mit Strom heizen**

KWK für Strom- und Wärmeerzeugung

50 Hertz Regelzone: Es treten vermehrt Stromnetzengpässe auf, infolge dessen heute schon vermehrt EE abgeregelt werden muss → Nutzen statt Abregeln

Eingriffe nach §13.2 EnWG in 50 Hertz



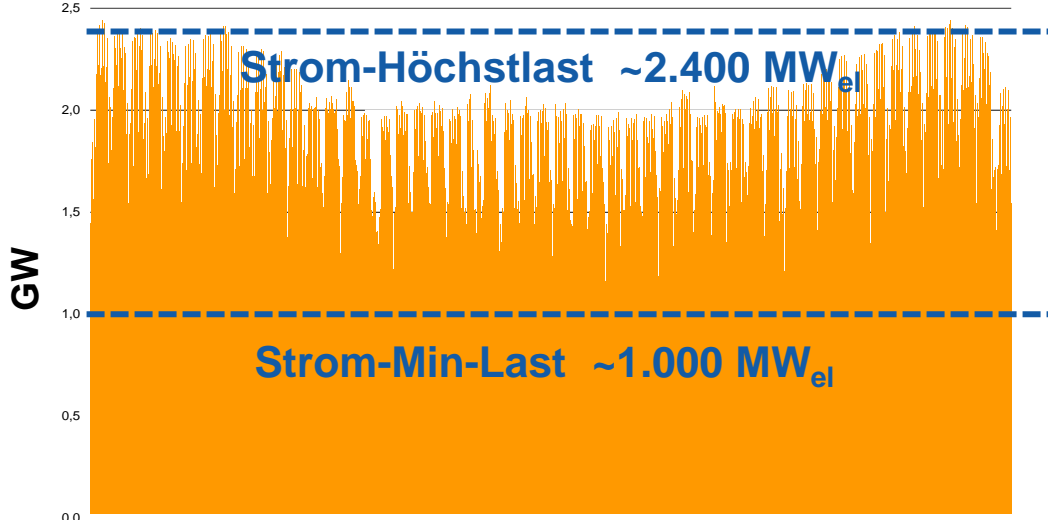
POWER2DISTRICTHEAT: ERNEUERBARE WÄRME FÜR STÄDTISCHE GEBÄUDE

- Bringt **Erneuerbare Energien** in den städtischen Gebäudebestand
- funktioniert mit **Wind und PV („multi-erneuerbar“)**
- Ist die **moderne Nutzung der Solarenergie** in der Fernwärme (**Sektorkopplung**):
 - PV aus Berlin
 - PV aus dem Umland
 - PV aus Süddeutschland

und damit für urbane Räume deutlich einfacher und mengenmäßig größer im Vergleich zur Solarthermie einsetzbar.

POWER TO HEAT BRINGT RELATIV GROßEN ZUSÄTZLICHEN STROMVERBRAUCH (-LEISTUNG) SKALENBEISPIELE - BERLINER STROMSYSTEM

Berliner Stromverbrauchslast während eines Jahres



Quelle: Zeitreihen von Netzlast, Bezug ÜNB und Netzeinspeisung, VE Distribution Berlin 2011

Wärmehöchstlast (Öl ,Gas, FW, ...):
ca. 10.000 MW_{th}

Wärme-Sommerlast (Öl, Gas, FW, ...):
ca. 1.000 MW_{th}

→ 100 MW Power to Heat erhöht die
**Stromaufnahmemöglichkeit
Berlins** in Schwachlaststromzeiten
(z.B. während nächtlicher Sturmfront)
um **ca. 10% !**

- Power to Heat bringt relativ große zusätzliche Stromleistung
→ **Berlin als Integrations-Hebel für Erneuerbare Energien**
- Koordinierung im Engpassgebiet mit und durch ÜNB/VNB erforderlich
→ **Infrastrukturkopplung (Strom – Wärme , Erzeugung und Netze und Verbraucher)**

KUNDEN UND VERBRAUCHERSEITE WÄRME: SO BEKOMMT MAN VIELE HAUSHALTE IN DIE „SMARTE“ SEKTORENKOPPLUNG

P2DH - Leistung	Smarte „Wärmeleistung“ für...	
	Winter	Sommer
je 100 MW	30.000 Haushalte	300.000 Haushalte
	60.000 Einwohner	600.000 Einwohner

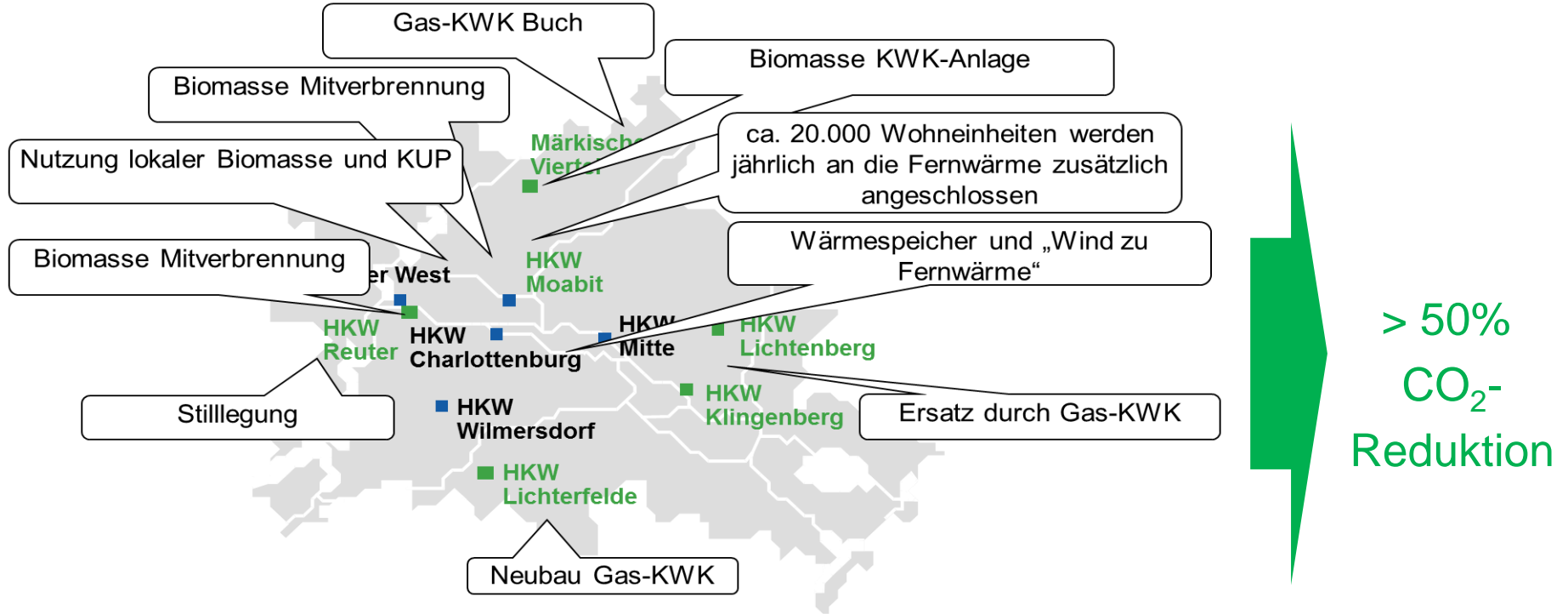
- P2DH kann Wind und PV „in die Haushalte“ der Städte durch **intelligentes zentrales** „Demand Side Management“ bringen
- **100 MW Power to Fernwärme entspricht Lastmanagement von**
 - ca. 30.000 Wärmepumpen in EFH im Winter bzw. 300.000 im Sommer
 - ca. 700.000 Kühlschränke

Geplante Maßnahme
Im Rahmen
Reuter-Ersatz 2020
und



BACKUPS

„TRANSFORMATION 2020“

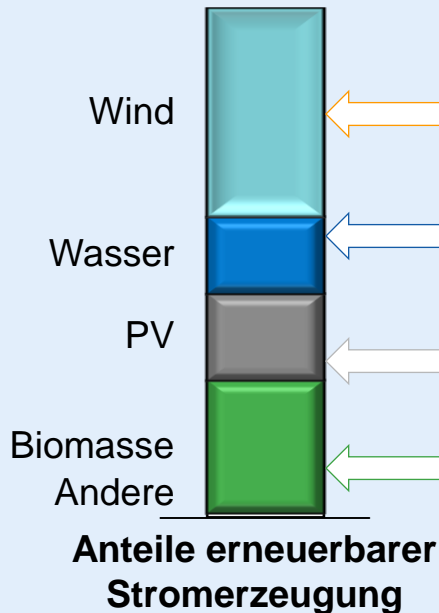


Volatiler Wind- und PV-Strom als Chance für den Wärmemarkt

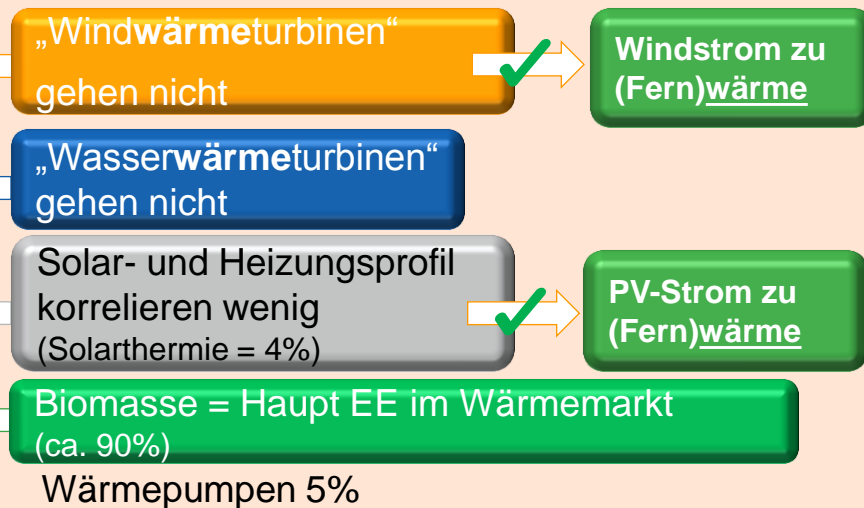
→ Strom und Wärme zusammen denken : P2DH

Strom (33% EE):

Wasser, Wind und PV stehen zur Verfügung

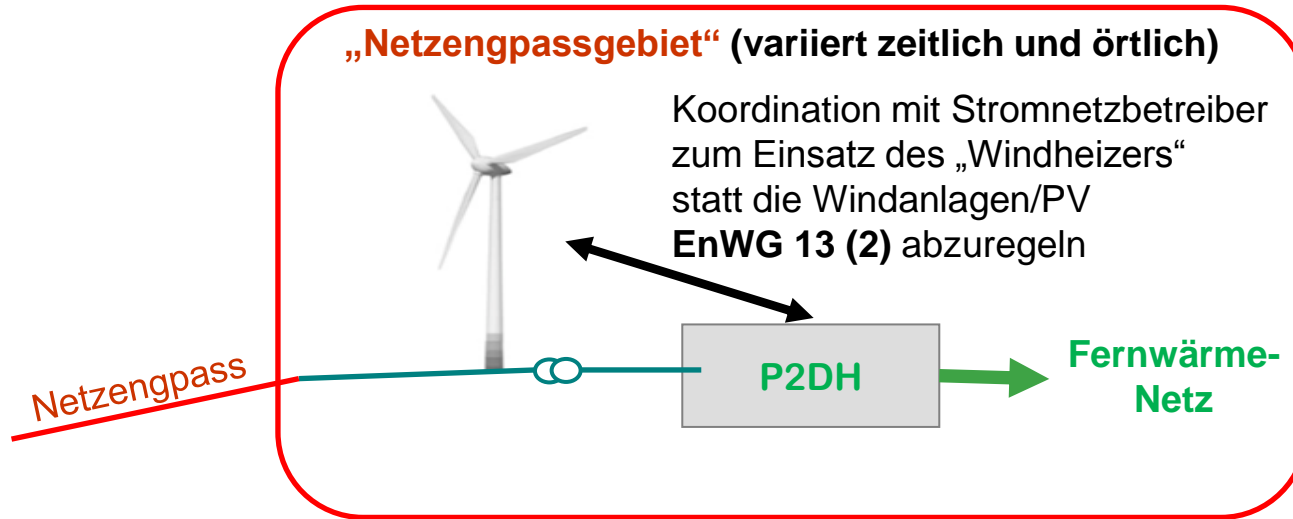


Wärme (12% EE):



Wärmemarkt muss Erneuerbare „aus“ dem Strom nutzen
und auch auf Effizienz der Wärmeerzeugung (= KWK) setzen

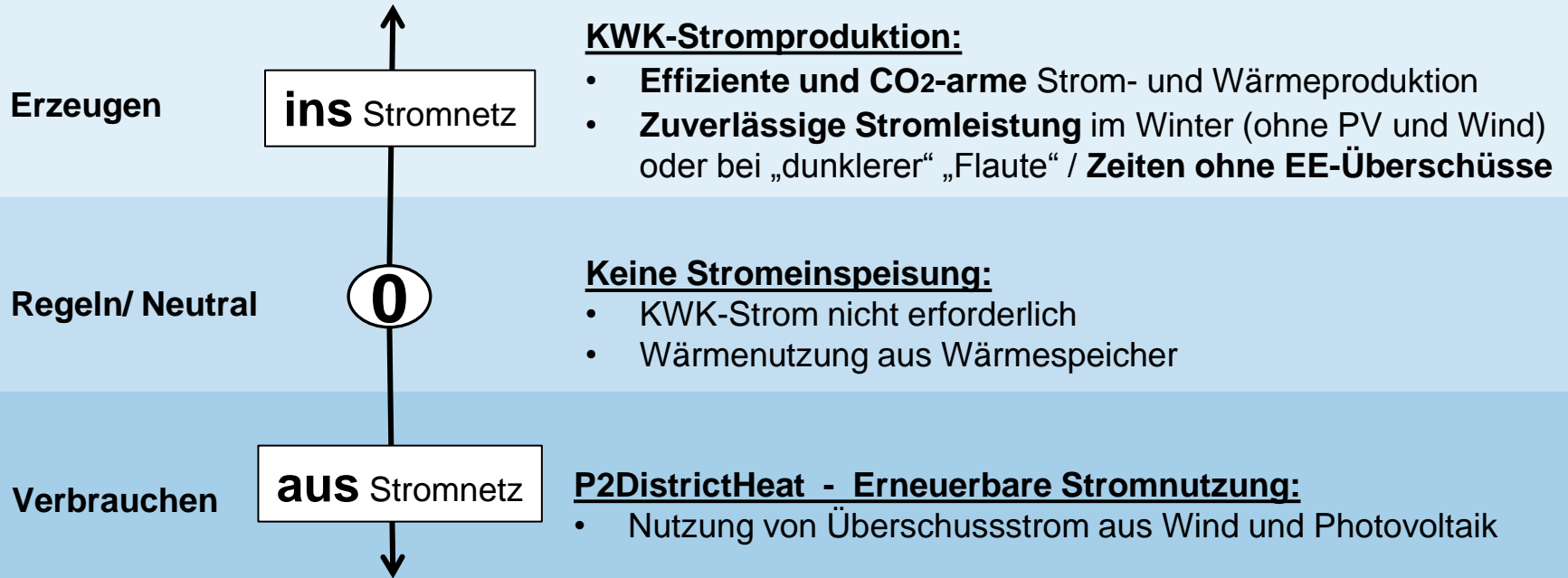
Smarter Einsatz: Innovatives Demand Side Management mit Netzengpassbewirtschaftung mit P2DH



Netzengpassbewirtschaftung = (nur) die E-Heizer verwenden die im Netzengpassgebiet des Überschussstroms liegen : **Smarter Einsatz - intelligente Sektorkopplung !**

TRIBRID-SYSTEM AUS KWK MIT WÄRMESPEICHER UND P2H BIETET UMFANGREICHE FLEXIBILITÄTSOPTIONEN

Strom-Schaltzustände



Power to Fernwärme → Überschüsse nutzbar - aber keine Notwendigkeit des Heizens zu Zeiten hoher sonstiger Stromverbräuche und wenig Erneuerbare PV und Wind

	“Normales Heizprofil” = Zwangsnutzung von “konventionellem Strom”	Nutzung von Überschussstrom
Power to Fernwärme in Verbindung mit KWK-Anlage	Nein, da KWK nutzbar	Wind und PV
Wärmepumpe	Ja	Wenig PV
Nachtstromspeicher-heizung	Ja	Kein PV

Power to Fernwärme hat das höchste smarte Potential unter den Power to Heat Alternativen

POWER2DISTRICTHEAT: IDEALE TECHNISCHE ANWENDUNG

- **sehr flexibel:** in 5-6 min auf Volllast → abfahren von „Windspitzen“
- „Leicht“ zwischen Netzbetreiber und P2DH-Betreiber zu koordinieren
- Hohe Stromnetz-Spannungsebenen → „wenig“ Verteilnetzauswirkungen
- Fernwärmeversorgte Gebäude erhalten erneuerbares Demand Side Management