



**Der Glaube an die
Unmöglichkeit des
Vorhabens,
schützt die Berge vor
dem Versetzt werden!**

Technische Beratung für Systemtechnik

*„Hybride Wärmeversorgung –
Mit Kalten, intelligenten
Wärmenetzen“*

Untertitel: „...aus der Kohle, in die Zukunft“

**Bernd Felgentreff
Mittelstr. 13 a**

04205 Leipzig-Miltitz

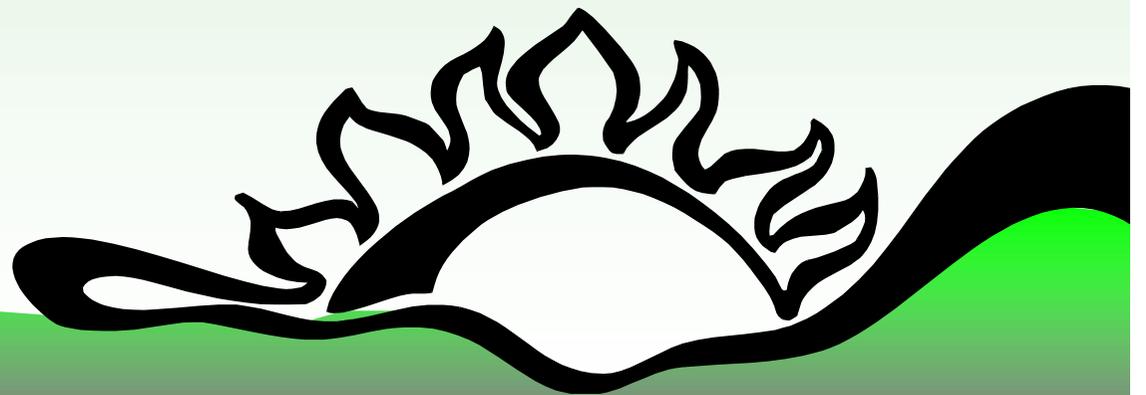
Tel.: 0341 / 94 11 484

Fax : 0341 / 94 10 524

Funktel.: 0178 / 533 76 88

E-Mail: tbs@bernd-felgentreff.de

web: www.bernd-felgentreff.de





Technische Beratung für Systemtechnik

Technologie-Scout, Netzwerker, Akquisiteur

Projektakquise über:

- gewerbliche Zielgruppen
- Vorträge
- Netzwerk
- Forschung
- Komunen

Technik:

- ☀ Hochtemp.-WP
- ☀ Groß-Wärmepumpen
- ☀ Ü-Stationen
- ☀ W-Stationen
- ☀ Großkollektoren
- ☀ Pufferspeicher
- ☀ Absorptionsmasch.
- ☀ NT-Absorper
- ☀ PV-Kunststoffdächer
- ☀ R-Innendämmung
- ☀ Großspeicher-Strom
- ☀ Großspeicher-Wärme

Sektorenkopplung:

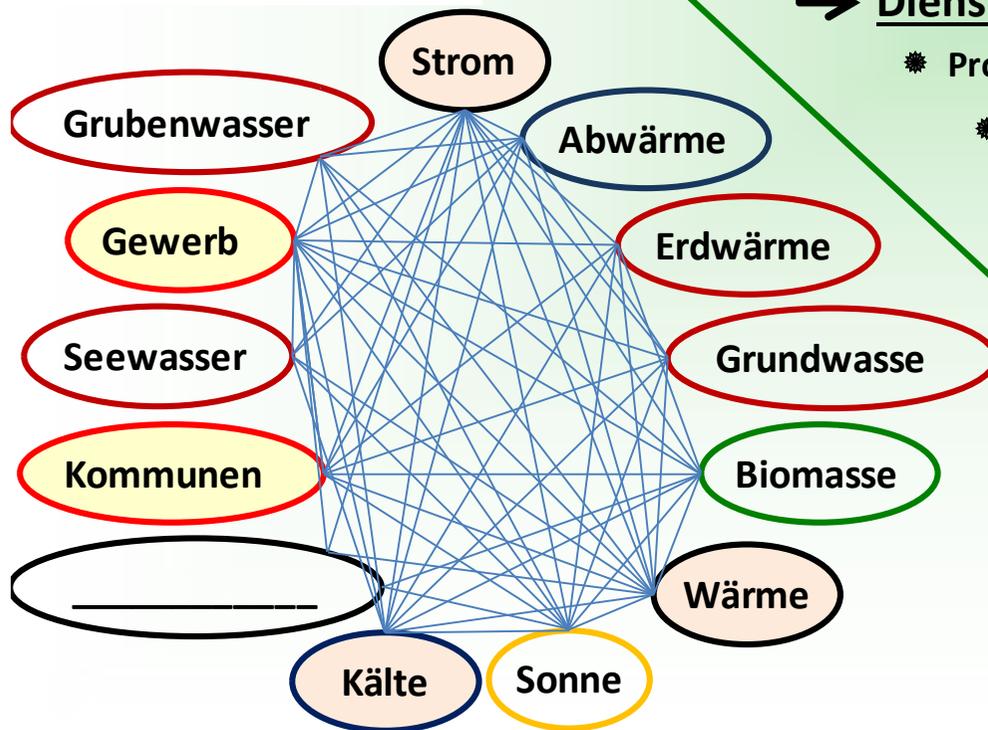
Netzwerk "hybride Wärmenetze":

Dienstleistung:

- ☀ Projektentwicklung
- ☀ Betriebsunterstützung
- ☀ Planungshilfe
- ☀ Gutachten

Schulung:

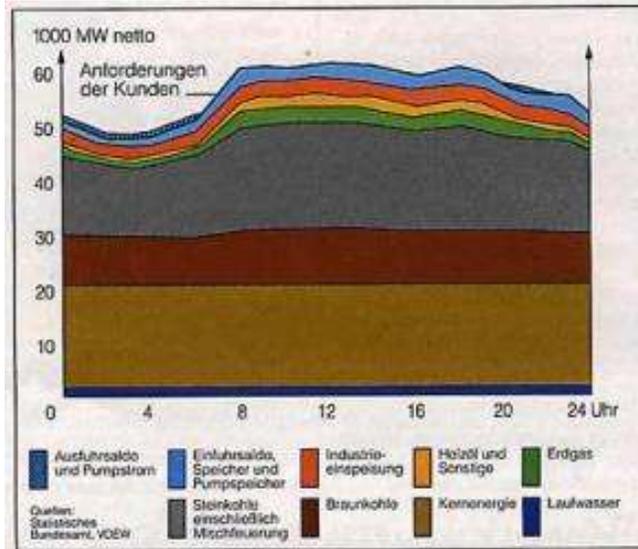
- ☀ Zielgruppen
- ☀ Kooperationspartner Netzwerk
- ☀ Brainstorming "Neue Modelle"
- ☀ Konsequenzen aus ISO 50001 u.f.



Warum hybride Wärmenetze?

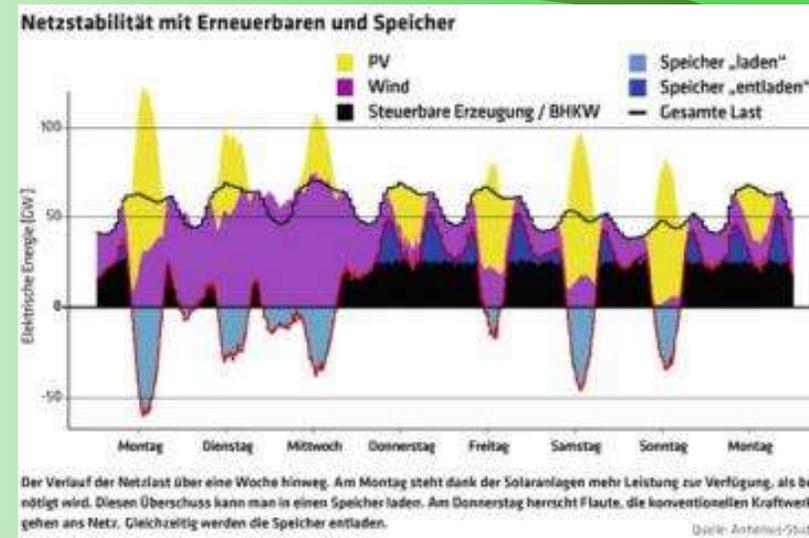


Stromerzeugung Gestern / bisher:



- Abwärme immer verfügbar
- hochtemperaturig (optimal)
- hohe Verluste (wenig relevant)
- erneuerbare Wärmequellen praktisch ungeeignet
- Abschaltung nicht möglich/ nicht nötig

Heute / zukünftig:



- Grundlast aus PV und Wind
- KWK nur noch Regelenergie
- Abwärme nicht ständig verfügbar
- Erneuerbare Wärmequellen zwingend erforderlich
- Optimierung / Abschaltung nötig u. möglich

Fazit / Konsequenzen:

- Wärmenetze müssen für erneuerbare Wärmeträger offen sein
- Wärmenetze müssen viel Kälter, viel intelligenter und abschaltbar sein
- Kalte, intelligente Wärmenetze machen niedertemperaturige Abwärmequellen nutzbar (größtes ungenutztes Potential in Deutschland!)

Soll & Haben



hoher Wärmeverlust
durch Absenkung
nach Wärmetransport
(20-25%)
(nur bei Abwärmenutzung
konv. Stromerzeugung
Sinnvoll)

Warmwasser mit thermischer
Desinfektion
(i.d.R.: Warmwasserspeicher)

Vorlauf Heizkörperheizung
WW ohne therm. Desinfektion
(i.d.R.: Frischwasserstation)

Brennwerteffekt

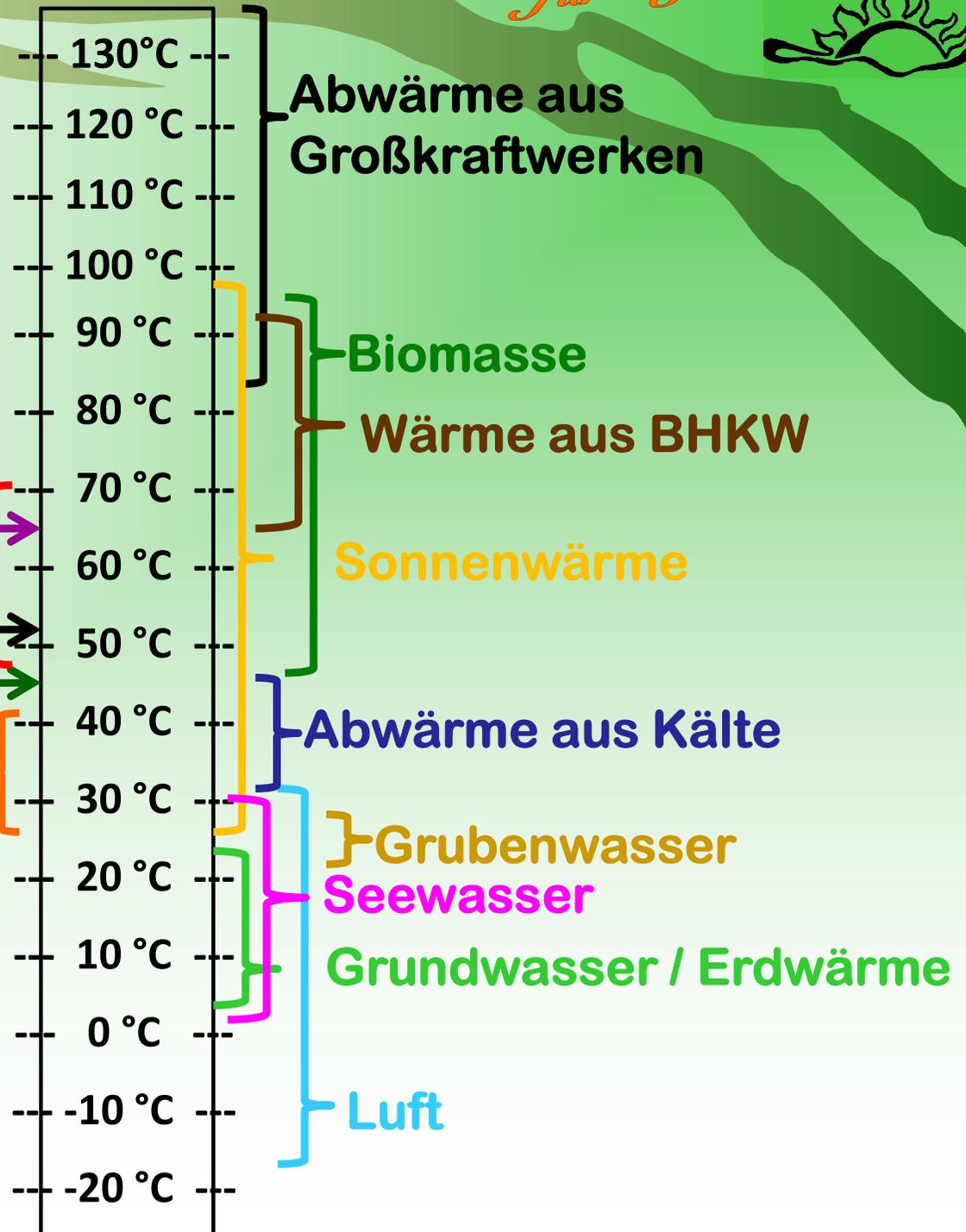
Vorlauf Flächenheizung

Temperaturerhöhung
von nieder-
temperaturigen
Wärmequellen
über Wärmepumpen-
Technologie
erforderlich

Hinweis / Faustformel:

+ 1°K Temp.-diff. = (entspricht)

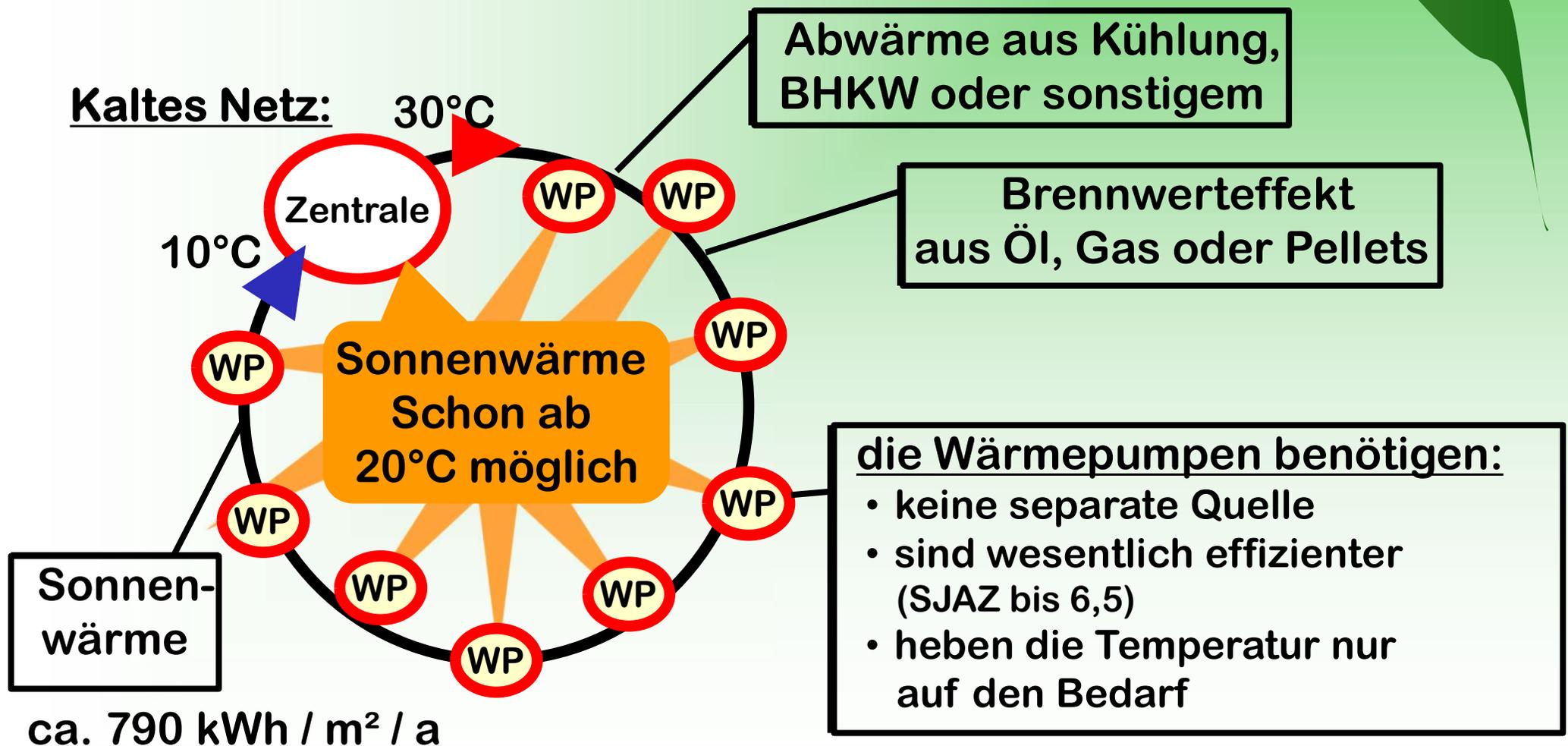
+ 2 % höheren Stromverbrauch





Kalte, intelligente Wärmenetze

- Wärmeverluste drastisch reduziert
- Jegliche Art von Abwärme ist nutzbar
- Die Zentrale ist nur noch der Manager





Mögliche Potentiale

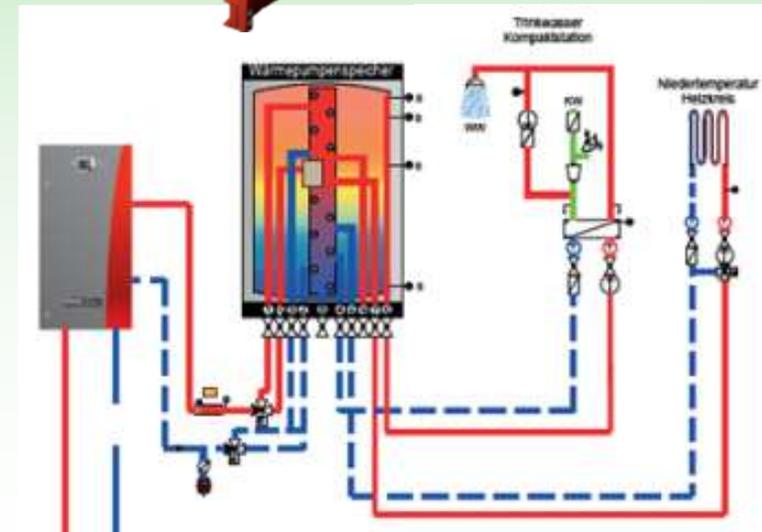
zur Nutzung in Kalten, intelligenten Wärmenetzen

Energiequelle	Bemerkungen
<input type="radio"/> Abwärme aus Industrieprozessen	< 60°C bisher nicht genutzt
<input type="radio"/> Abwärme aus Kühlung / Rückkühlung	93% bisher nicht genutzt
<input type="radio"/> Sonnenwärme	bis zu 400% pro m ² zur PV ; 200% besser als im EFH
<input type="radio"/> thermische Grundwassernutzung ☀	In „heißen Wärmenetzen“ nicht nutzbar
<input type="radio"/> Erdwärme ☀	
<input type="radio"/> thermische Seewasser- / Grubenwassernutzung ☀	
<input type="radio"/> Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung	alle Arten nutzbar
<input type="radio"/> Wärmeauskopplung aus Biogas	auch mit längeren Wegen
<input type="radio"/> Wärmenutzung aus Biomasse (Grünschnittpellets)	vor allem als Spitzenlast

☀ Auch als Langzeitspeicher nutzbar



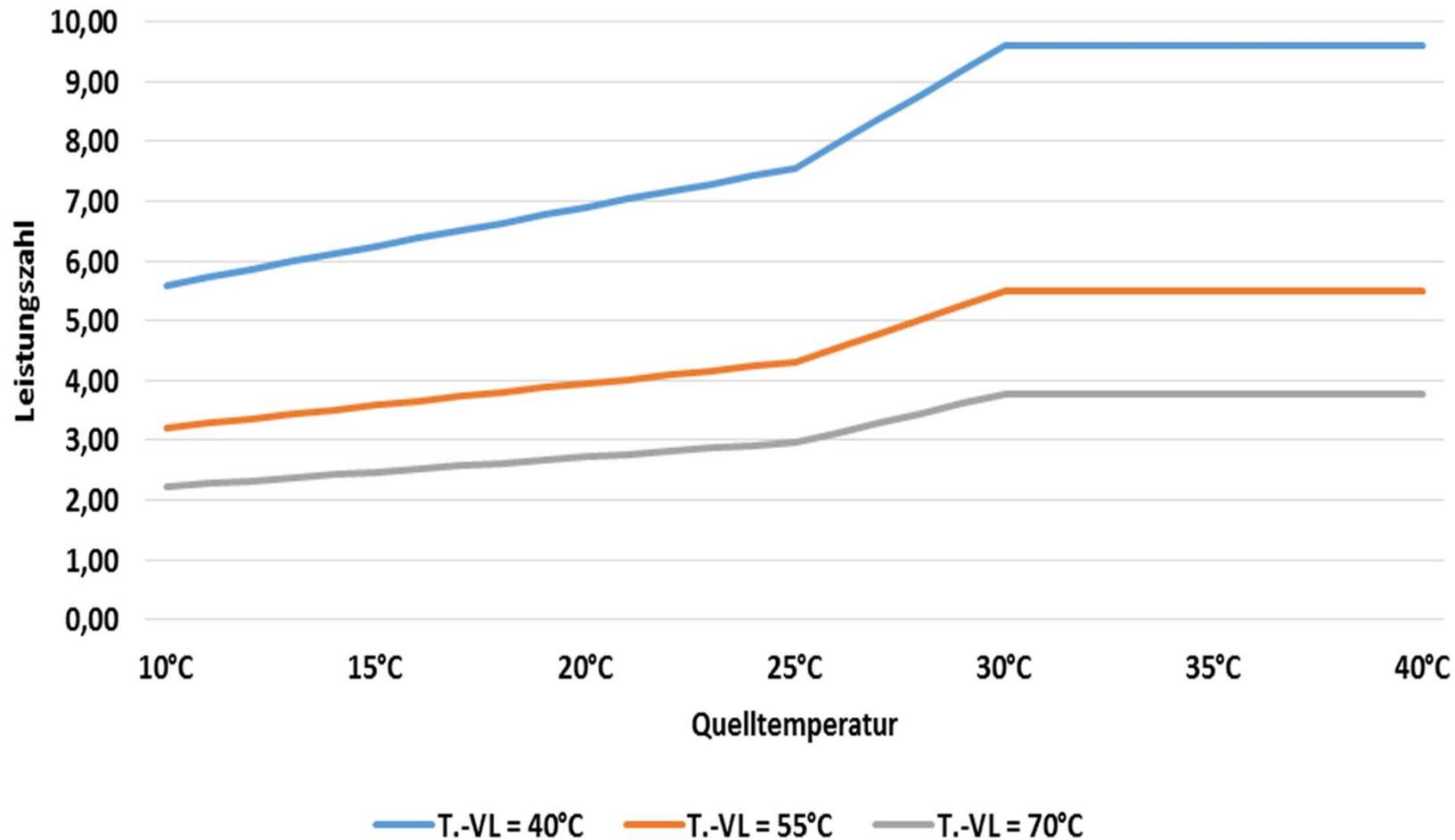
18 Wärmequellen für Ihre Lösung mit ratiotherm Wärmepumpen





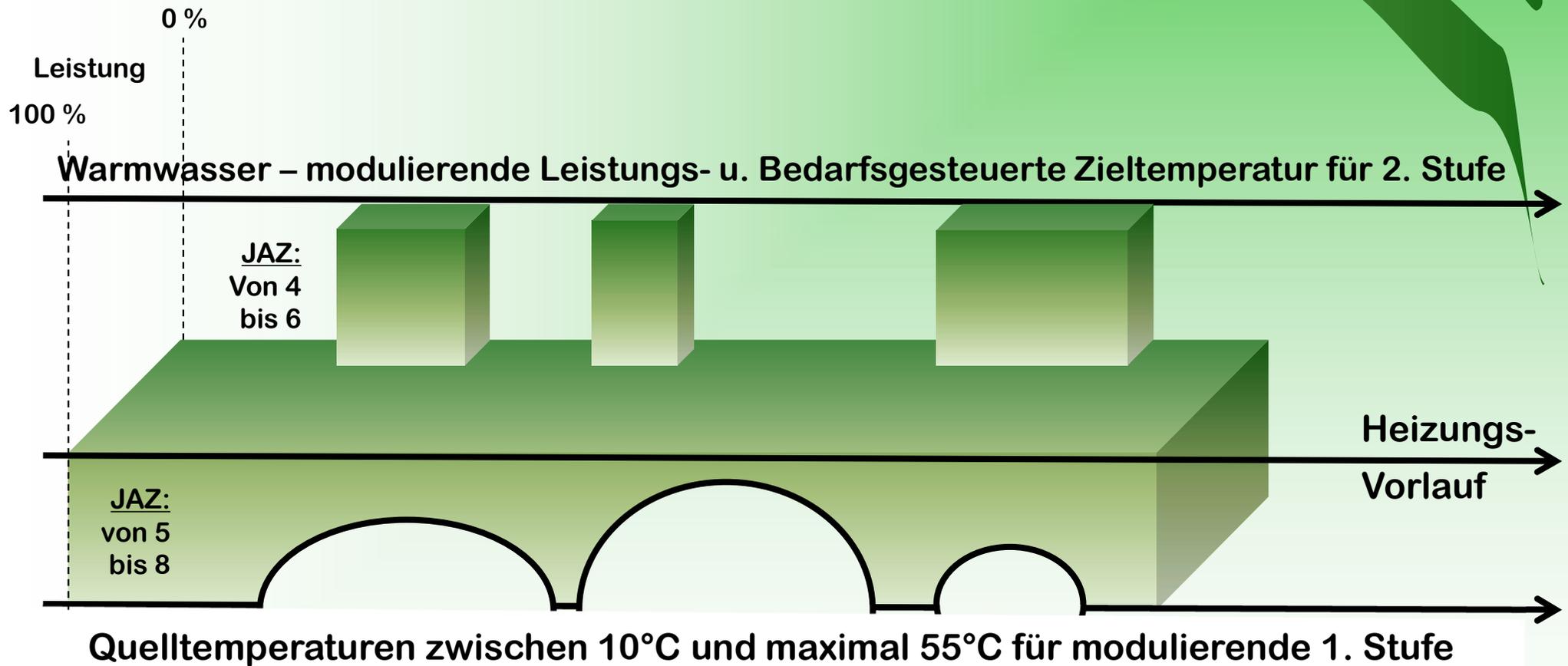
Wärmepumpe WP Max-HiQ

Leistungszahl in Abhängigkeit der Quelltemperatur





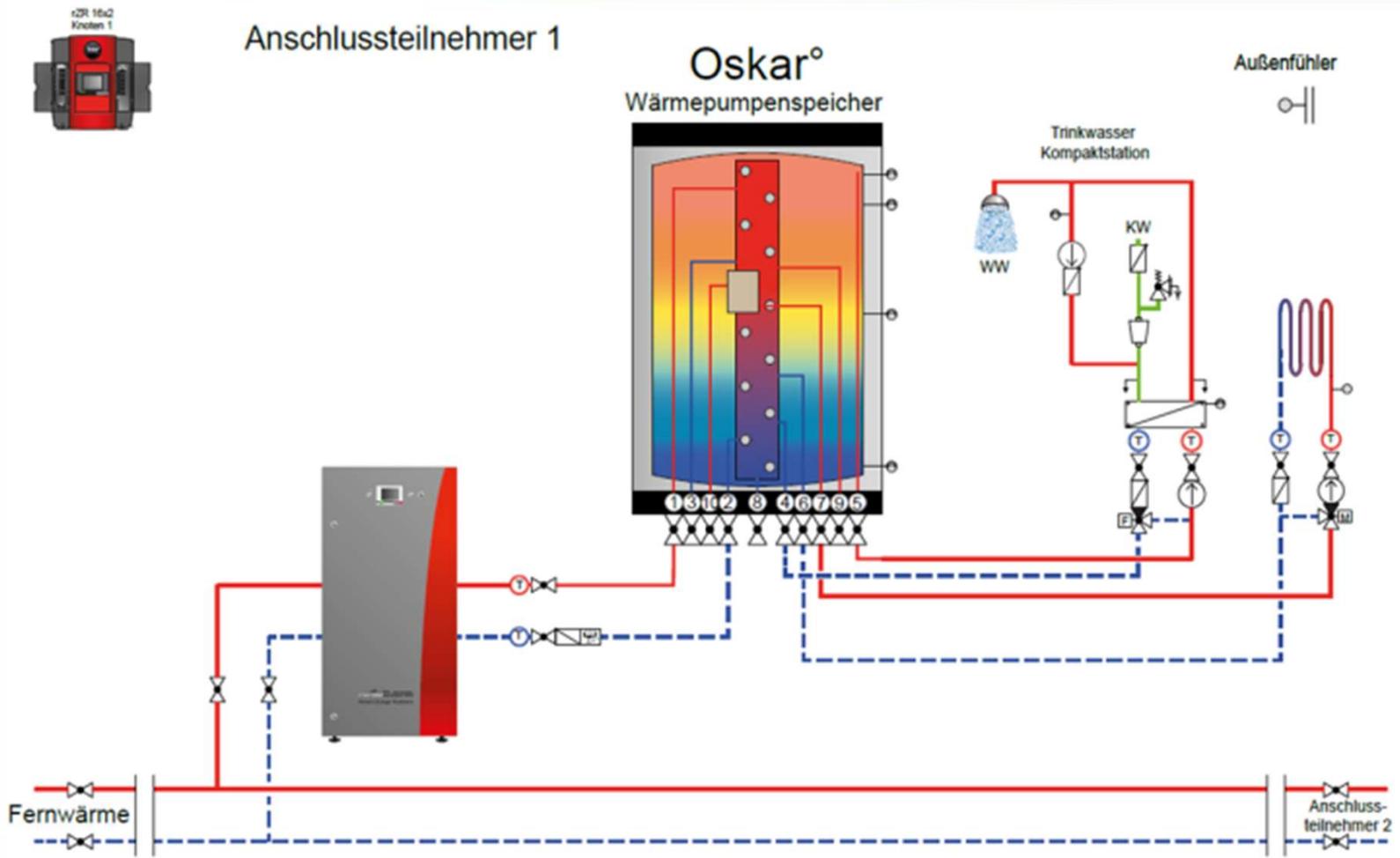
Modulierendes, und 2-stufiges Wärmepumpensystem





Meitingen

Kombination von
Wärmepumpe und
Übergabestation





Prinzip Abwärmenutzung Gestern und Morgen



bisher das
Problem:
passen selten
zusammen

1. zeitlich,
2. räumlich und
3. temperaturig



Aktuelle Lösung:

1. Zeitliche Entkopplung über saisonale Wärme- und Kältespeicher
2. Räumliche Verbindung über Kalte, intelligente Wärmenetze
3. Spitzenlastversorger für Redundanzen und Endstufen mit integrierter Wärmepumpe



Altbergbau

Altbergbau sind still gelegte Gruben.
Selbst die Kleinen haben selten Volumen unter 80.000 m³.

Mitteldeutschland (Sachsen, Thüringen und Sachsen-Anhalt)



**Beispiel:
Sächsisches
Hohlraum-
kataster**

sind weltweit der Raum
mit dem dichtesten durch
Menschen gemachten
Hohlräumen (durch 800 Jahre
Untertage-Bergbau).

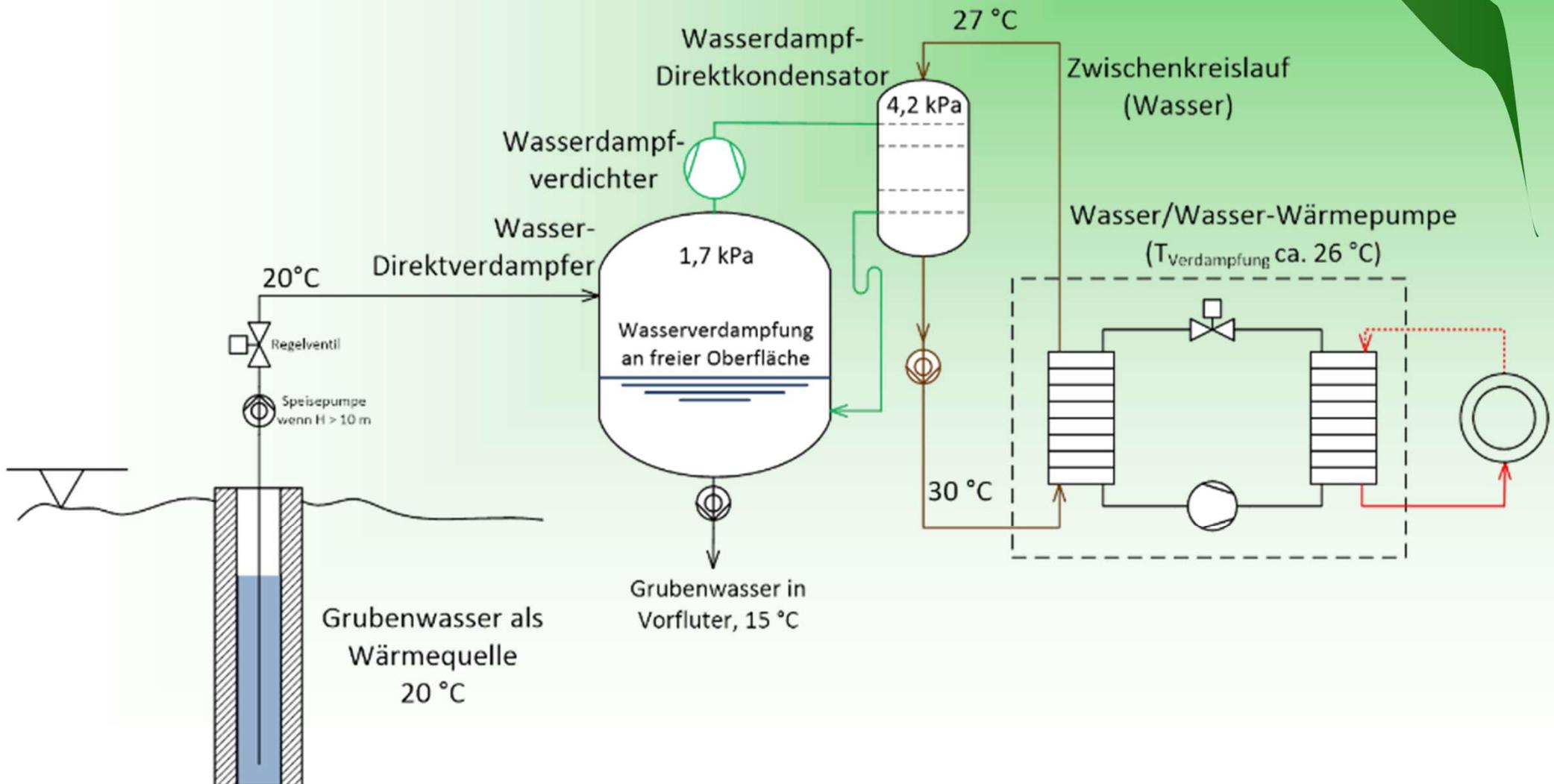
Durch die Brüche vom 3.Reich
zur DDR und zur Bundesrepublik
gehören sie meistens niemandem.

Die Oberbergämter haben
„Polizeirecht“ und müssen jegliche
Nachnutzung angezeigt bekommen.





Prinzip des Wärmeentzugs durch Direktverdampfung





Kriterium: Belegungsdichte

Belegungsdichte		Eignung (2020-Standard)		Beispiele
2000	kWh / lfd.m. / a	gut geeignet		Großstadtzentrum
1900	kWh / lfd.m. / a			Kleinstadt, kompakt
1800	kWh / lfd.m. / a	geeignet		Kleinstadt, wenig Mehrgeschossbau Ort mit industrieller HT-Abwärme
1700	kWh / lfd.m. / a			
1600	kWh / lfd.m. / a	bedingt geeignet		Ort mit Abwärme aus Biogasanlage Kleinstadt, weitläufig
1500	kWh / lfd.m. / a			
1400	kWh / lfd.m. / a	ungeeignet	sehr gut geeignet	Ort mit industrieller NT-Abwärme
1300	kWh / lfd.m. / a			
1200	kWh / lfd.m. / a			
1100	kWh / lfd.m. / a			
1000	kWh / lfd.m. / a			
900	kWh / lfd.m. / a			
800	kWh / lfd.m. / a			
700	kWh / lfd.m. / a			
600	kWh / lfd.m. / a			
500	kWh / lfd.m. / a			
400	kWh / lfd.m. / a	Ort ohne Mehrgeschossbau		
300	kWh / lfd.m. / a	30-er Jahre Siedlung		
200	kWh / lfd.m. / a	Siedlung		
100	kWh / lfd.m. / a	weitläufige Siedlung		
		sehr weitläufiges Dorf		
		konventionelles Wärmenetz	Kaltes, intelligentes Wärmenetz	



Übersicht Wärmenetze

Wärmenetz		typische Temperaturen		Betriebsweise	Medium	Rohrsystem
Typ	Untergruppe	Vorlauf	Rücklauf			
Kühlung	Eisnetz	-1°C - 0°C	12°C	Ganzjährig, bedarfsgerecht	Flüssigeis	konventionell, isoliert
	Kältenetz	6°C	12°C	Ganzjährig, bedarfsgerecht	Wasser	konventionell, isoliert
Kalte, intelligente Wärmenetze	Quellnetz	6°C - 25°C	3°C - 6°C	Ganzjährig, abhängig vom Temperaturniveau der Quelle	See-, Fluss oder Grubenwasser	Kunststoff, ohne Isolation
	Wärmenetz für niedertemperaturige Abwärme	25°C - 45°C	10°C - 20°C	Ganzjährig, Temperaturführung abhängig von der Abwärmequelle	aufbereitetes Wasser	Kunststoff möglich, isoliert
	wechselwarmes Wärmenetz	Sommer: 25°C; Winter: 45°C	Sommer: 10°C; Winter: 25°C	gleitende Fahrweise, bedarfsgerecht und zieltemperatur gesteuert	aufbereitetes Wasser	Kunststoff möglich, isoliert
	umschaltbares Wärmenetz	Sommer: 30°C; Winter: 70°C	Sommer: 10°C; Winter: 30-40°C	Sommer-Winter Umschaltung	aufbereitetes Wasser	konventionell, isoliert
konventionelle Wärmenetze	niedertemperaturige Wärmenetze	Sommer: 70°C; Winter: 90°C	Sommer: 50°C; Winter: 70°C	Ganzjährig, nicht abschaltbar	aufbereitetes Wasser	konventionell, isoliert
	hochtemperaturige Wärmenetze	Sommer: 90°C; Winter: 120°C	Sommer: 70°C; Winter: 90°C	Ganzjährig, nicht abschaltbar	aufbereitetes Wasser	konventionell, isoliert, Hochdruckbeständig (15 bar)



Quellnetze

Einsatzgebiet	kalte, intelligente Wärmenetze
typisches Temperaturniveau	Vorlauf: 6°C - 25°C Rücklauf: 3°C - 6°C
Betriebsweise	Ganzjährig, abhängig vom Temperaturniveau der Quelle
Medium	See- oder Flußwasser (alt. Sole)
Rohrsystem	Kunststoff, ohne Isolation
Anwendung	kleinere Netze von Oberflächengewässern (Seen, Flüsse), Grubenwasser und Abwasser; sowie mit Wärmeübertrager und Sole: Erdsonden, Erdkollektor oder Brunnenwasser
Vorteile	kleinere Projekte mit kurzen Wegen (der Wärmeweg selbst gehört zur Wärmequelle) und, oder oder mit hohem sommerlichem Kühlbedarf
technische Besonderheit	bei jedem Anrainer wird eine Wärmepumpe benötigt, die durch die Wärmequelle kostengünstiger arbeitet als z.Bsp. Luftwärmepumpen; sehr gut geeignet zum heizen <u>und</u> kühlen
ökonomische Besonderheit	mit besserem Nutzen als Erdwärmepumpen durch ganzjährig kontinuierlichere Quelltemperaturen. Zudem entfallen die aufwendigen Bohrungen für die einzelnen Erdsonden.
ökologische Besonderheit	durch bessere Leistungszahl bessere Ökobilanz
soziologische Besonderheit	Chance zur ökonomischen Decarbonisierung von kleinen Ortschaften oder Siedlungen an Flüssen und Seen; Interessant für eine Betriebsführung als Energiegenossenschaft
Zukunftsfähigkeit	fähig, auf bis zu 100% Erneuerbare Energien transformiert zu werden
Referenz	Lott in Achern (in Planung / Umsetzung) --> Flusswasser Schlier (in Umsetzung) --> Erdsonden Weißenburg (in Planung) --> Reinwasser aus Kläranlage weitere im frühen Stadium...

Seewasser - Wärmeentzug am Beispiel Zwenkauer See

*Technische Beratung
für Systemtechnik*



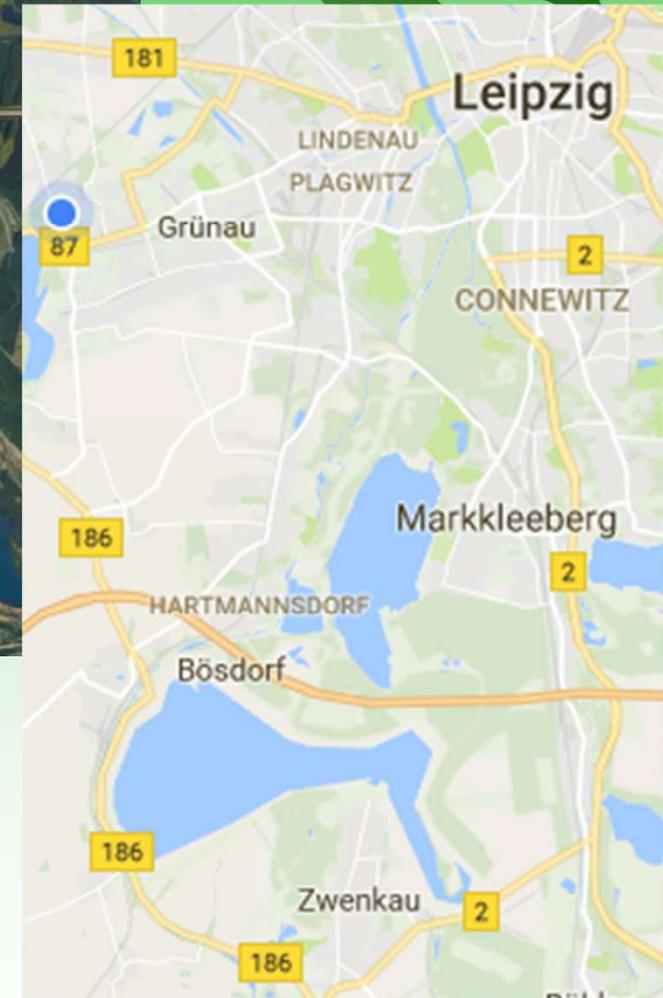
Fläche: 9,63 km²
Umfang: 22,6 km
(Uferlänge)

Tiefe: 17,7 m
Gesamtvolumen:
176.026.500 m³
0,176 km³

Entzugsleistung:
204.190.740 kWh pro Kelvin
204,2 GWh pro Kelvin

Wärmenachfluß aus der Erde:
55,9 GWh pro Stunde/Kelvin (bei 5W/m²/9,63 km²)

Vergleich Einfamilienhaus: 0,015 - 0,035 GWh pro Jahr





Spundwandabsorber

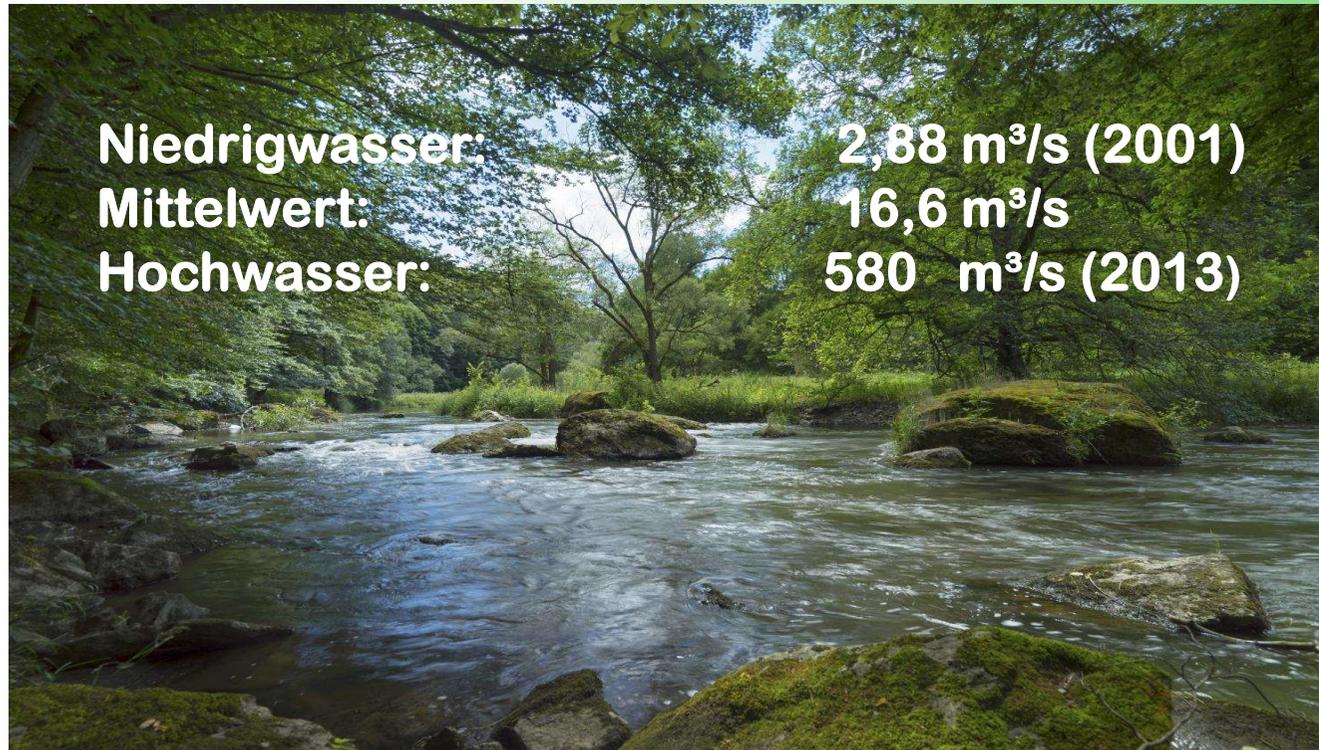


Bilder von Beispielen aus den Niederlanden



Flusswasser als Wärmequelle

Beispiel: Die Weiße Elster bei Pegau



Der Mittelwert entspricht 16,6 m³/s → 59.760 m³/h

Daraus folgt: Die Kapazität der Menge ist 69,3 MWh / h / K (Wärme pro Stunde)

Zum Vergleich:

Ein Einfamilienhaus benötigt zwischen 10 und 35 MWh / a (Wärme pro Jahr)

(0,005 – 0,030 MWh / h)



Flußwasserentwärmung

Wärmekapazität:

0,5 m³/s entspricht 1.800 m³/h,
entspricht 2.088 kWh/K

Auslegungsbeispiel:

28 mm VA-Rohr, 12 cm Verlegeabstand, 3K,
entspricht 200 W/m² Entnahmeleistung

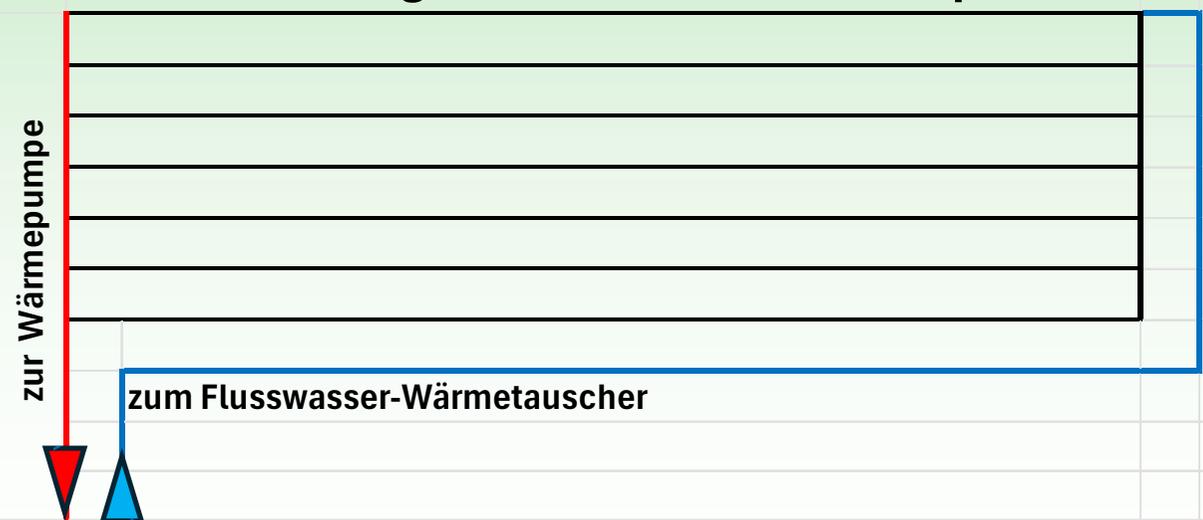


Nach
20
Jahren!

Beim Errichten:



Wärmeübertrager im Tichelmann-Prinzip:



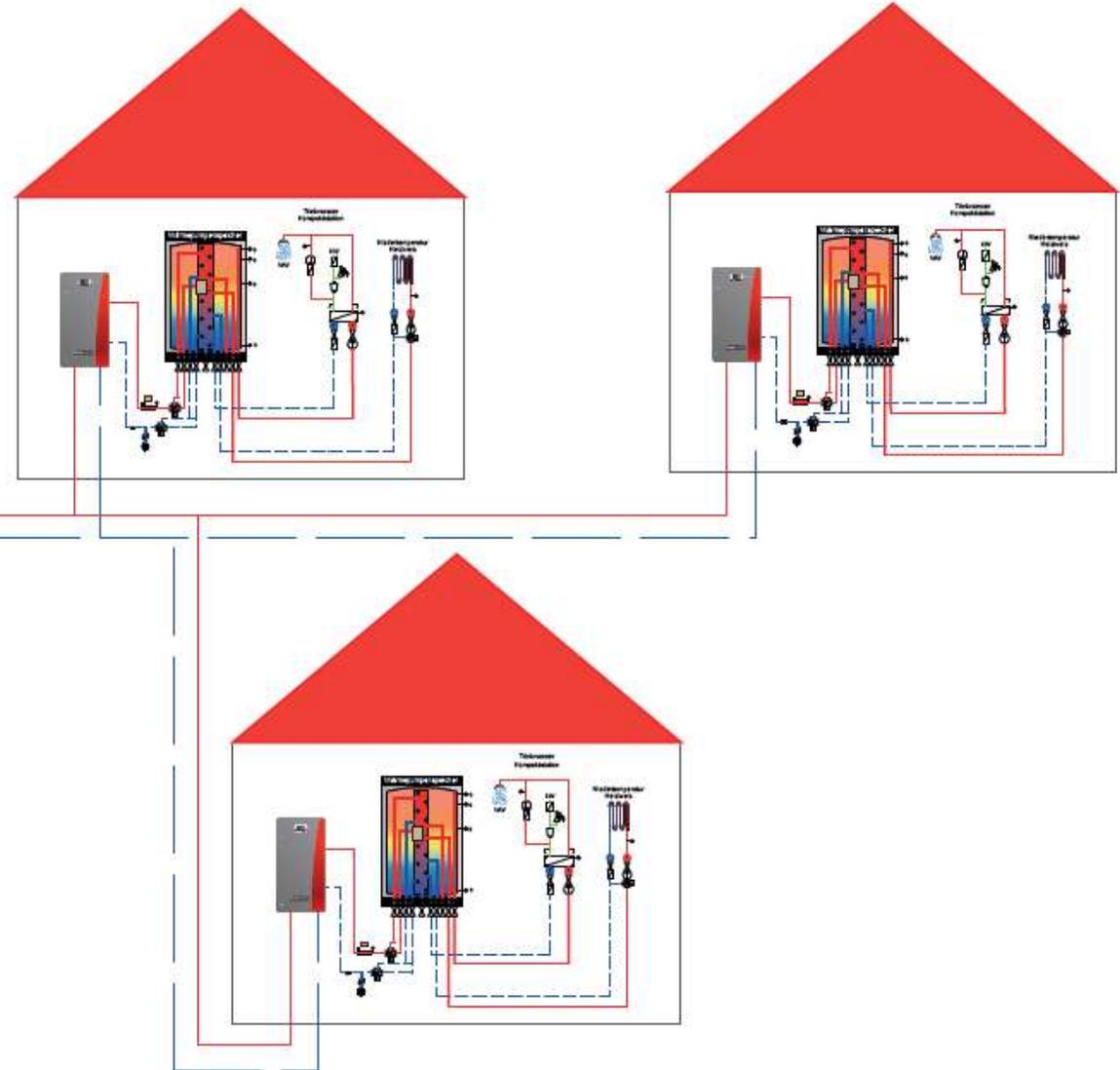
Abwärme-Wärmenetz, niedertemperaturig



Einsatzgebiet	kalte, intelligente Wärmenetze
typisches Temperaturniveau	Vorlauf: 25°C - 45°C Rücklauf: 10°C - 20°C
Betriebsweise	Ganzjährig, Temperaturführung abhängig von der Abwärmequelle
Medium	aufbereitetes Wasser
Rohrsystem	Kunststoff möglich, isoliert
Anwendung	Neubauquartiere als Anrainer von niedertemperaturiger Abwärme
Vorteile	besonders Wirtschaftlich und zukunftsfähig, nahezu CO ² -Emissions frei
technische Besonderheit	die beim Anrainer benötigte Wärmepumpe arbeitet wesentlich effektiver mit deutlich besseren Leistungszahlen als kalte Quellen
ökonomische Besonderheit	Nutzung bisher nicht genutzter Potentiale mit weitgehender Unabhängigkeit von Energieimporten
ökologische Besonderheit	besonders gute Ökobilanz durch Nachnutzung von sonst kaum nutzbarer Abwärme
soziologische Besonderheit	Sektorübergreifend zwischen Industrie und Kommune
Zukunftsfähigkeit	hohe Nachhaltigkeit
Referenz	Meitingen Kerpen Horrem (in Planung) --> Grubenwasser Braunkohle-Tagebau



Abwärme Rechenzentrum: Direkte Nutzung des Kühlkreislaufs



**Verteilung via Nahwärme auf
dezentrale Wärmepumpen**

Herausforderung:

- Kühl-Backup nötig**
- Sensitiver Bereich
der IT Infrastruktur**

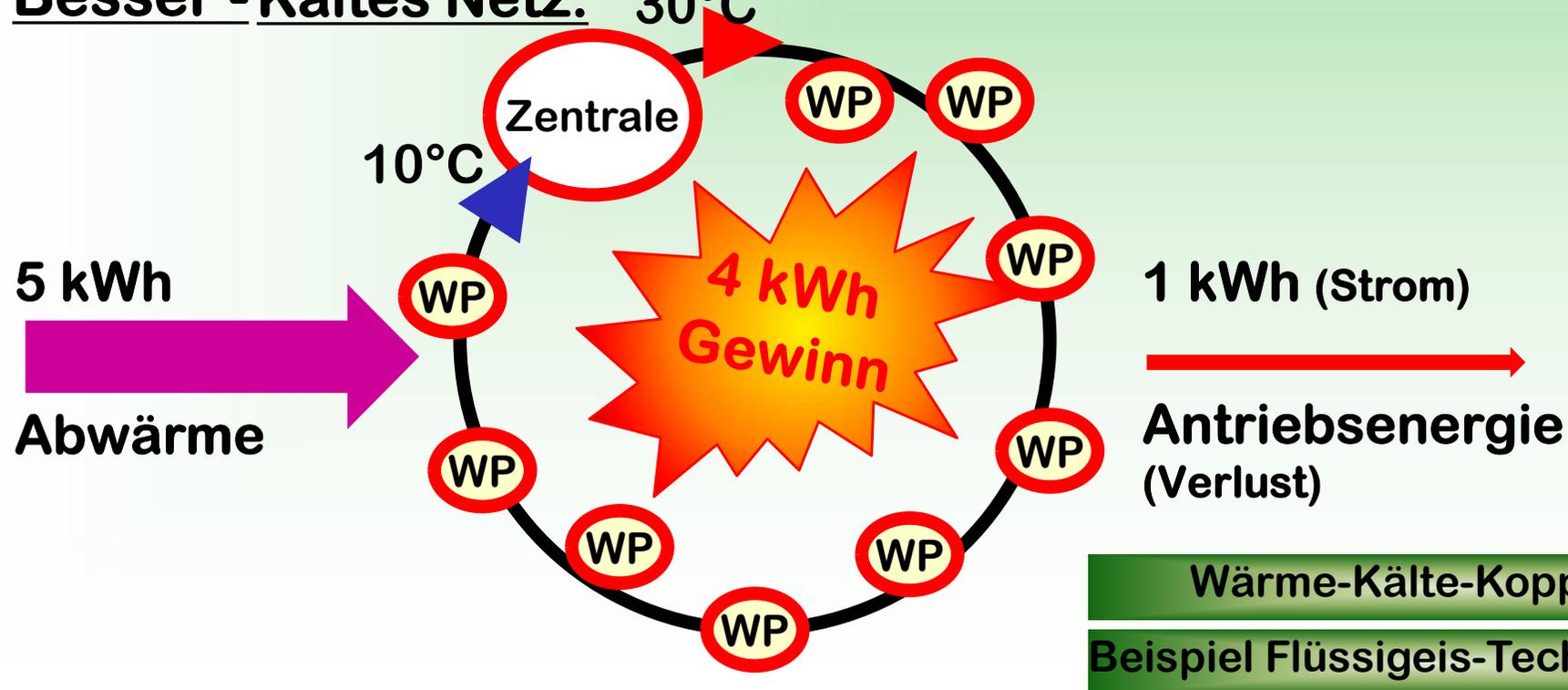


Warum Wärmerückgewinnung aus Kälteanlagen (16% des Stromverbrauches in D)

Bisher (Kompressoren):



Besser - Kaltes Netz: 30°C





Rückkühlwerke als Wärmequelle

Wärmegehalt von Luft (Druck und Luftfeuchte: normal)

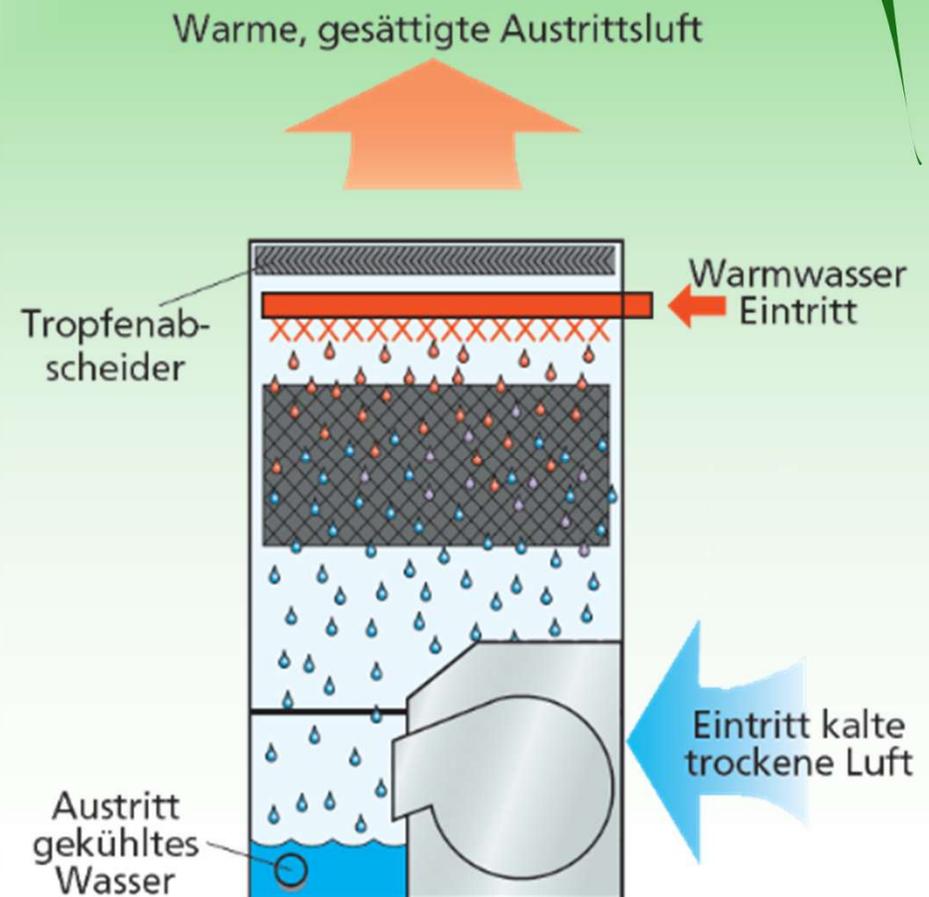
$$0,336 \text{ Wh} / \text{m}^3 / \text{K}$$

Beispiel: 100 m³/h 50-gradige Abwärme

→ Auskühlung um 30 K → 1 kWh/h

(Vergleich: 200 Menschen bei 0,5m³/h/P bei 6°C Ein- u. 30°C Ausatmung)

Um 100 kWh Abwärme über ein Rückkühlwerk an die Atmosphäre zu entsorgen, werden 4 kWh elektrischer Antriebsenergie benötigt.





ungenutztes Potential: Gärrestelager

- Zentrale Herstellung von H_2 lässt die damit verbundene Abwärmenutzung in kleinen Orten nicht zu.
- Biogasanlagen gehören in diesem Zusammenhang zur „letzten Meile“.
- Über Strom aus Biogas, Sonne oder (und) Wind in Verbindung mit dem ungenutzten Potentialen des Gärrestelagers (aller) Biogasanlagen, erzeugt die zur Nutzung benötigte Wärmepumpe eine 12 - Fach höhere Nutzwärme.

Bisher ungenutztes Potential:
Niedertemperaturige Abwärme aus dem Gärrestelager:
Bsp.: 40°C zur Außentemp. 10°C
entspricht $30\text{K} * 5000\text{m}^3$
 $= 174 \text{ MWh}$

Wärmepumpe
1,7 kWh bei SJAZ 6

Nutzwärme als Heizenergie
Bsp.: 10 kWh

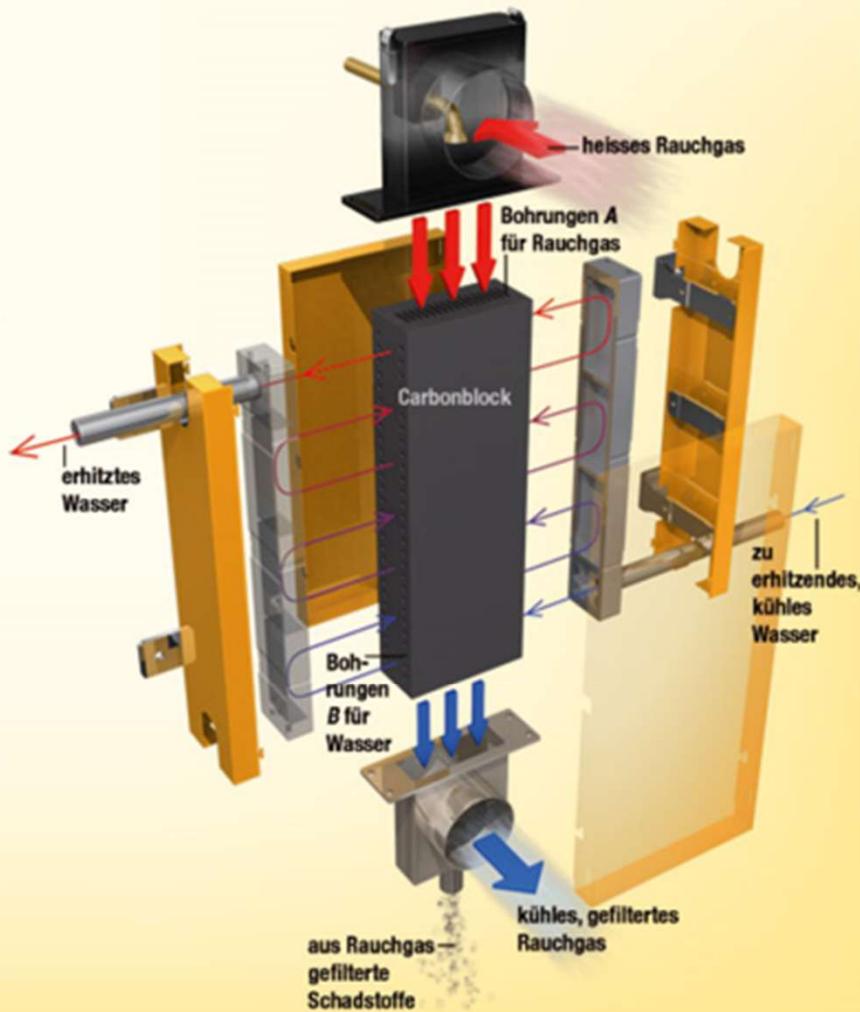
Strom aus Sonne + Wind
Bsp.: 20 kWh

Thermische Nutzung von Wasserstoff
Herstellung + Transport + Lagerung
(Faktor 0,5)



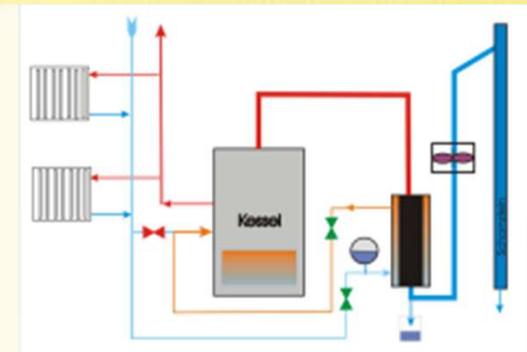
Öko-Carbonizer

Abwärmennutzung durch Rauchgaskühlung und Kondensationswärme



EMISSIONSWERTE * <small>auf 10% O₂ in mg/m³</small>	VOR CARBONIZER	NACH CARBONIZER
Kohlenstoffverbindungen	197 mg	0 mg
Feinstaub, Staub und Ruß	152 mg	< 21 mg
ENERGIEGEWINN *	0 kw	46 kw

* Auszug aus TÜV Süd-Messung (April 05): 350KW Hackschnitzelheizung



TIPP:

WÄRMELEITER NUMMER 1:

KUNSTSTOFF	0,12 W/mK
STAHL	15 W/mK
CARBON	120 W/mK

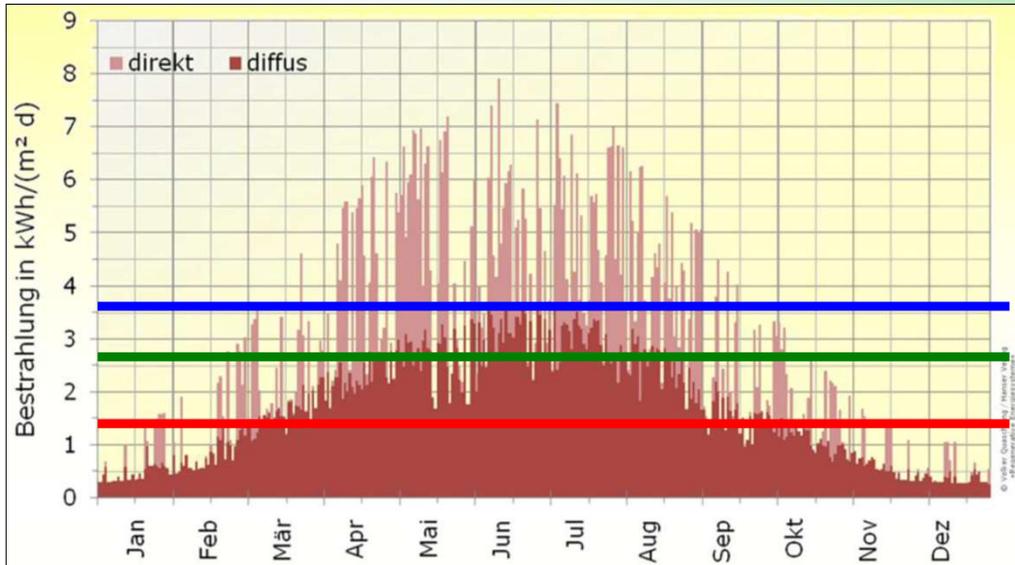


Wechselwarmes Wärmenetz

Einsatzgebiet	kalte, intelligente Wärmenetze
typisches Temperaturniveau	Sommer: VL: 25°C - RL: 10°C Winter: VL: 45°C - RL: 25°C
Betriebsweise	gleitende Fahrweise, bedarfsgerecht und zieltemperatur gesteuert
Medium	aufbereitetes Wasser
Rohrsystem	Kunststoff möglich, isoliert
Anwendung	Neubauquartiere mit hohem Anteil Erneuerbarer Energieträger
Vorteile	universell versorgbares Konzept mit hohem Nutzen und Zukunftssicherheit; Das Netz selbst kann zur Aufnahme von Regelenergie und als Puffer genutzt werden
technische Besonderheit	die beim Anrainer benötigte Wärmepumpe muss nur die Temperatur auf das Niveau für die Warmwasserbereitung heben; sehr effektive Wärmeversorgung mit Leistungszahlen der Wärmepumpe bis zu dem Faktor 7. Vorteil bei z.B. MFH- oder Gewerbe-Quartieren o.ä. ist die Platzverschiebung, da die großen Heizlasten zentral gedeckt werden können und die WW-Versorgung mit kleinen WP oder Wohnungsstationen oder Durchlauferhitzern platzsparend je Gebäude abgewickelt werden können, gleichzeitig aber die Netzverluste eingespart werden.
ökonomische Besonderheit	günstige Lösung zur energetischen Transformation der Energieversorgung gegenüber der Einzelhausversorgung; sehr vielfältige Nutzung von Synergien (ungenutzte Potentiale des Ortes)
ökologische Besonderheit	Nutzung von Erneuerbarer Energie außerhalb des eigenen Grundstückes (Scheune am Ortsrand)
soziologische Besonderheit	Sektorübergreifend zwischen Industrie, Gewerbe, Kommune und Bürgerschaft; Besonders geeignet für die Betriebsführung über eine Energiegenossenschaft
Zukunftsfähigkeit	langfristige Versorgungssicherheit gegenüber Klimawandel, Energieimporten und dynamischer Gesetze
Referenz	Haßfurt Flehing, Erweiterung im Bau Kerpen, Vinger Weg (z.Z. im Probetrieb) Bedburg Kaster (in Planung / Umsetzung) --> Abwasser-Wärmetauscher



Einfluss der Zieltemperatur auf den Ertrag von Sonnenkollektoren



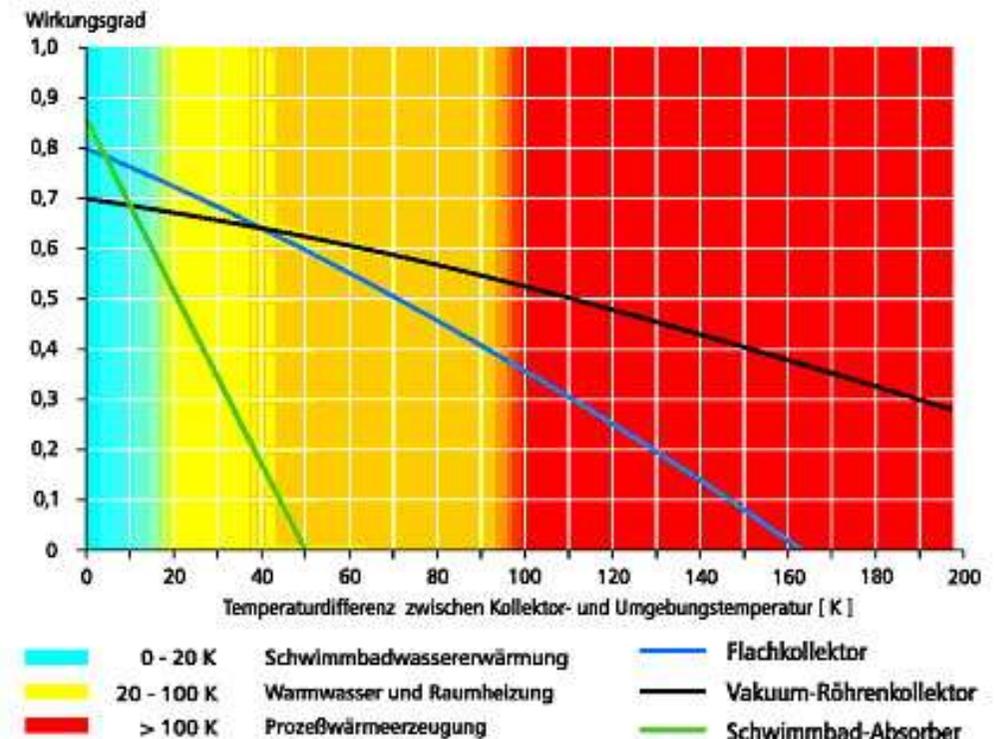
Zieltemperaturen

120°C → ca. 1.000 Betriebsstunden

80°C → ca. 1.500 Betriebsstunden

50°C → ca. 1.900 Betriebsstunden

Wirkungsgradkennlinien der verschiedenen Kollektorarten und ihre Einsatzgebiete



Fakt:

Der Jahresertrag von thermischen Solarkollektoranlagen verbessert sich kontraproportional zur Zieltemperatur des Transportsystems (Fernwärme).

Der Ertrag verschlechtert sich noch einmal in Abhängigkeit von der Rücklauftemperatur (Verbraucher).



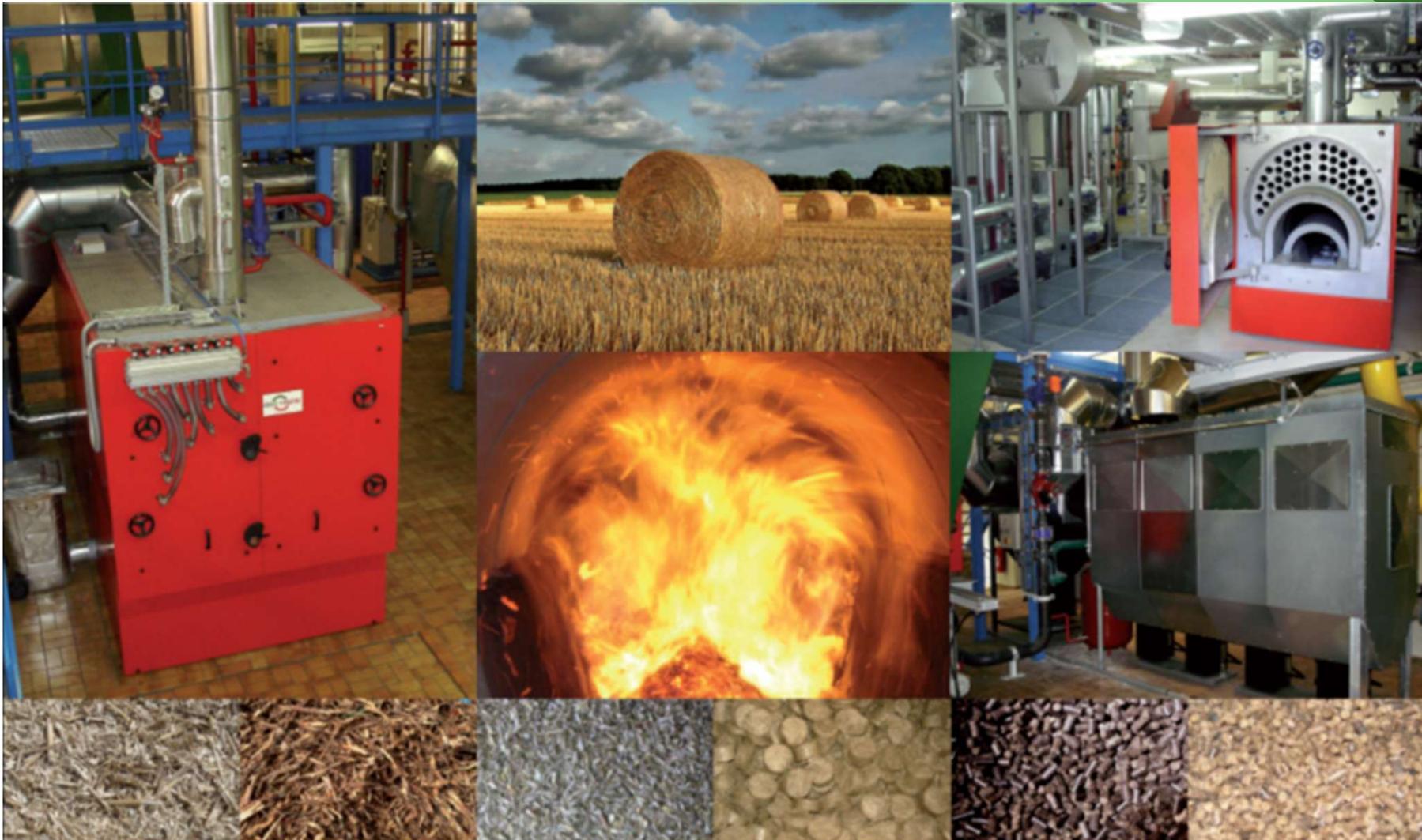
Umschaltbares Wärmenetz

Einsatzgebiet	kalte, intelligente Wärmenetze
typisches Temperaturniveau	Sommer: VL: 30°C - RL: 10-15°C Winter: VL: 70°C - RL: 30-40°C
Betriebsweise	Sommer-Winter Umschaltung
Medium	aufbereitetes Wasser
Rohrsystem	Kunststoff auch möglich, sonst konventionell, immer isoliert
Anwendung	zu sanierende Bestandsquartiere und, oder oder Wärmenetze mit hochexergetischen Spitzenlasten (z.Bsp.: Hackschnitzel)
Vorteile	entwickelt zur Transformation konventioneller Wärmenetze oder der Umstellung von Quartieren mit Einzelheizungen auf eine decarbonisierte und ökonomische Wärmeversorgung
technische Besonderheit	die in der Übergabestation enthaltene Wärmepumpe hebt im Bearfsfall die Teperaturen auf das Soll und macht damit das Wärmenetz prosumenten-fähig, zum "Mitmachnetz". Wichtig: Bindung des Netzes an "schlechtesten" Abnehmer entfällt durch den Bivalenzbetrieb mit der Wärmepumpe
ökonomische Besonderheit	günstige Lösung zur energetischen Transformation der Energieversorgung gegenüber der Einzelhausversorgung; sehr vielfältige Nutzung von Synergien (ungenutzte Potentiale des Ortes)
ökologische Besonderheit	Nutzung von Erneuerbarer Energie außerhalb des eigenen Grundstückes (Scheune oder Biogasanlage am Ortsrand)
soziologische Besonderheit	Sektorübergreifend zwischen Industrie, Gewerbe, Kommune und Bürgerschaft; Besonders geeignet für die Betriebsführung über eine Energiegenossenschaft
Zukunftsfähigkeit	besondere Chance für den Gebäudebestand, ökologisch und ökonomisch den technologischen Wandel aus der fossilen Energieversorgung zu organisieren
Referenz	Dollnstein
	St.Georg-Leipzig (in Bau)



Ein Kessel für alle Fälle

Energieerzeugung aus
halmgutartiger Biomasse, Körner und Spelzen





Kältenetze mit Flüssigeis

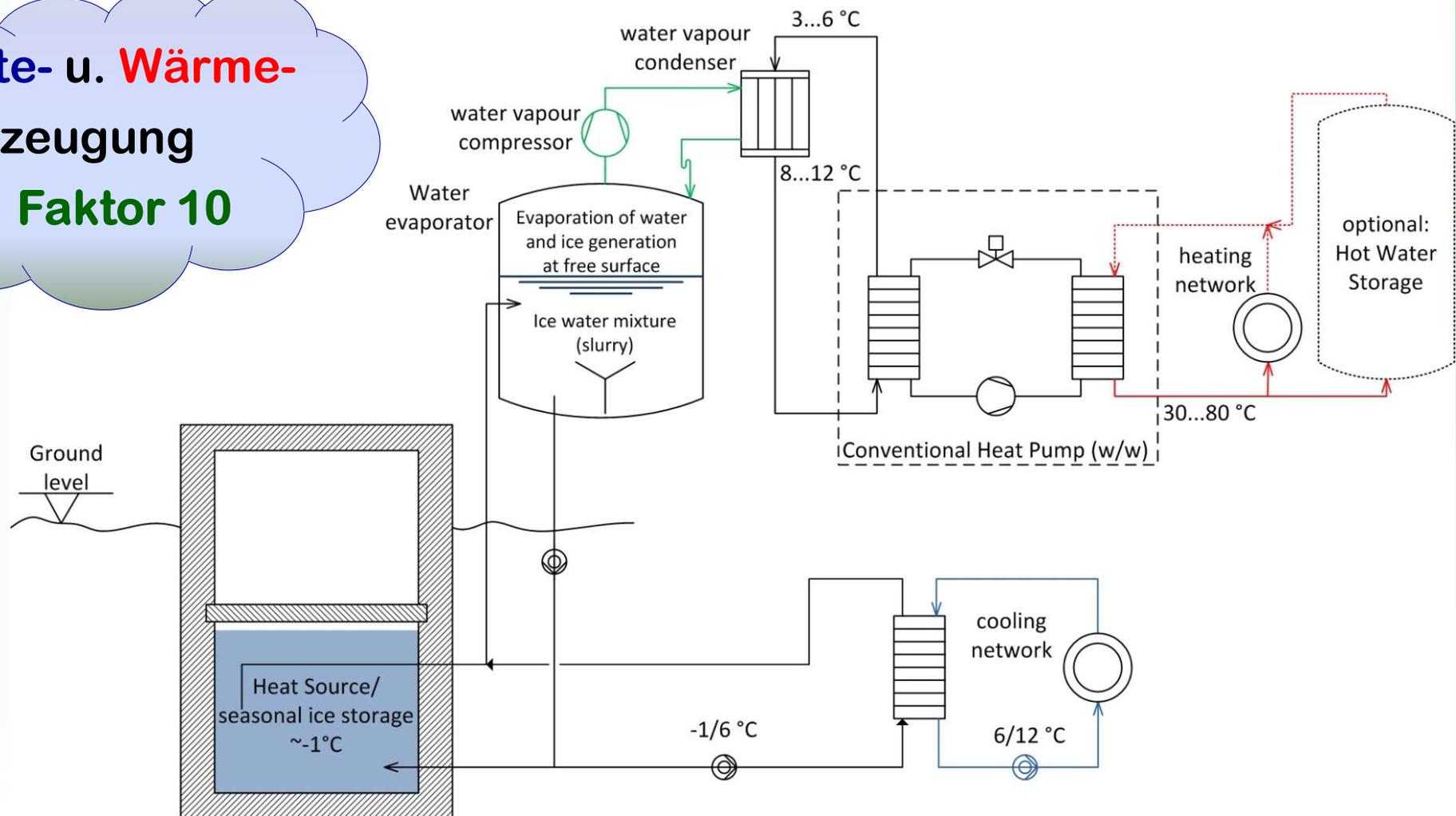
Einsatzgebiet	Kühlung
typisches Temperaturniveau	Vorlauf: -1°C - 0°C Rücklauf: 12°C
Betriebsweise	Ganzjährig, bedarfsgerecht
Medium	Flüssigeis
Rohrsystem	konventionell, isoliert
Anwendung	Gewerbegebiete und Innenstädte mit hohem Kühlbedarf
Vorteile	wesentlich effizienter als die Summe vieler Einzelkälteanlagen
technische Besonderheit	durch die Nutzung latender Wärme sehr große Kühlleistung (Faktor 5-8 zum typischen Kältenetz); neues Geschäftsfeld für Stadtwerke
ökonomische Besonderheit	Momentan aus Wirtschaftlichkeitsgründen nur in etwas größerer Anwendung (mind. 100 kW Kälteleistung) umsetzbar
ökologische Besonderheit	arbeitet ohne Chemie (Kältemittel ist Wasser)
soziologische Besonderheit	Betriebsübergreifende Nutzung - dadurch Kollektive Lösung von Klimaschutzaufgaben
Zukunftsfähigkeit	erstmalig kann Kälte als Regelenergie durch die sehr hohe Speicherfähigkeit von Flüssigeis bis zur saisonalen Speicherung eingesetzt werden
Referenz	in Planung



Saisonaler Kältespeicher als Wärmequelle

Kälte- u. Wärme-
Erzeugung
mit Faktor 10

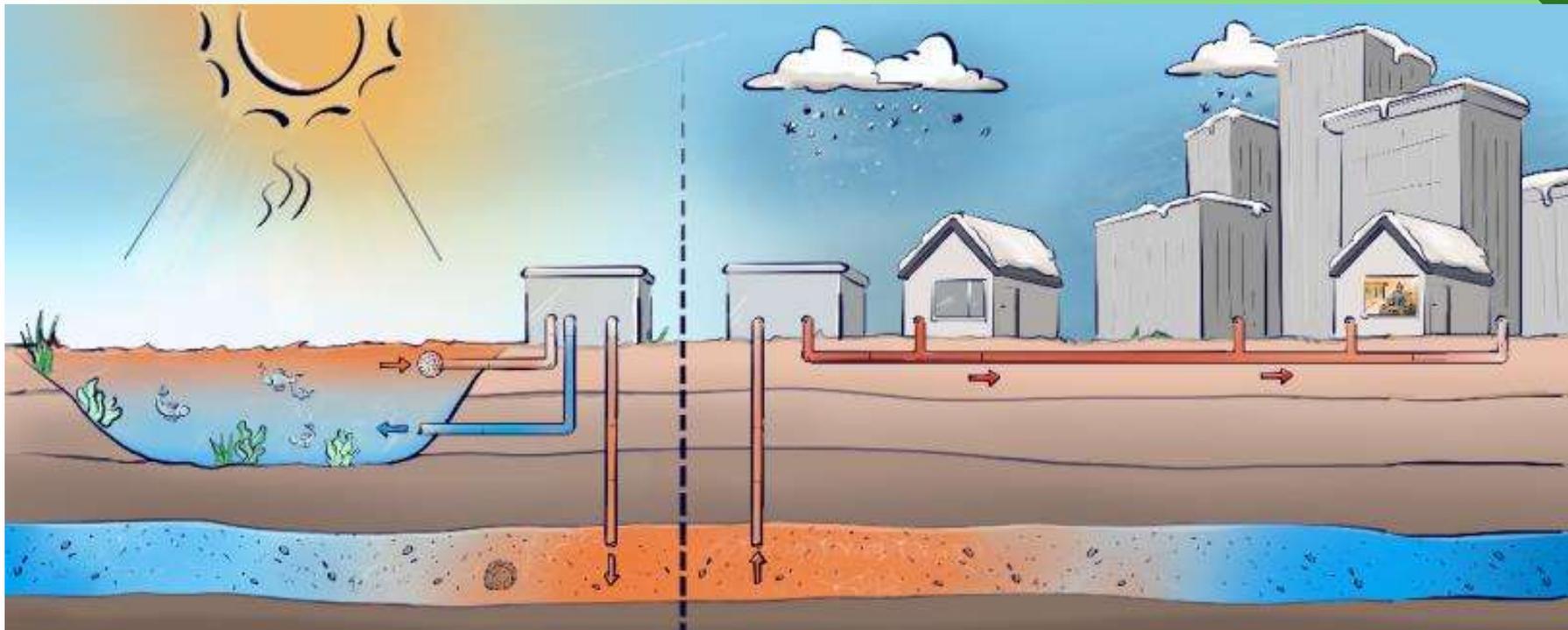
Anwendungsfall: saisonaler Kältespeicher als Wärmequelle für
Hochtemperatur-WP und Nahwärmenetz





Aquathermie

Aquifere und Seethermie





Power to Head (Strom zu Wärme)

Warum ist P_{th} 1:1 zu hinterfragen?

- 70 Jahre Erfahrung aus der Schweiz
- Flächenverbrauch / Speicherkapazität
- „nördlich der Alpen“
- Exergieverschwendung

Besser:

- 1:2 → Luft
- 1:3 → Erde
- 1:4 → Wasser
- 1:5 → Abwasser
- 1:6 → Abwärme
- 1:7 → Abwärme plus Flächenheizung
- 1:8 → Wärme- und Kältenutzung



Neue Geschäftsfelder für Stadtwerke

- H^2 , 1 x Strom – 2 x Wärme
- Abwärme als Wertstoff (Nachnutzung Industrieabwärme)
- Raum- und Gewerbekühlung (Kälte als Regelenergie)
- Exergie-grad bezogene Tarife
- Alternative Spitzenlastbrennstoffe
- Stromspitzenkappung als Dienstleistung
- Transformations-Contracting
- Dienstleister für „kleine Orte“



Alternative Betreibermodelle

- Energiegenossenschaft (auch Ortsübergreifend)
- AöR – Anstalt öffentlichen Rechts (kleiner Ort)
- GbR - Gesellschaft bürgerlichen Rechts (Nachbarschaft)
- Contracting (im Auftrag von X)
- GmbH (zum Bsp.: ortsansässiger Heizungsbauer)



Dörfer werden ärmer

Ein durchschnittliches Dorf mit ca. 500 Einwohnern

...hat Kosten pro Jahr für:

630 T€ - Heizung

370 T€ - Strom

1000 T€ - die ohne Mehrwert
abfließen und nur „Verbraucht“ werden.

Die nachwachsenden Rohstoffe:

- Gärreste aus Biogasanlagen, Grünschnitt,
- Biomüll, stofflichen Verwertung von Biomasse
- niedertemperaturige Abwärme aus
Trocknungs- u. Kühlprozessen

und nichtversiegenden Energiequellen:

- Erdwärme (Grundlastfähig), Sonne
- ...werden in den meisten Ortschaften
nicht oder kaum genutzt.



„Das Geld
des Dorfes,
dem Dorfe“

Friedrich Wilhelm Raiffeisen



Fazit: kalte Netze

- Kalte Netze können Wärmenetze wesentlich optimieren
- Kalte Netze lassen Hocheffiziente Wärmepumpen flächendeckend einsetzbar werden
- Kalte Netze nutzen Abwärmepotentiale, den Brennwerteffekt bei BHKW und thermische Sonnenenergie erheblich besser als konventionelle Wärmenetze
- Kalte Netze sind Dialogfähig für Konsumenten und Produzenten
- Kalte Netze verursachen gravierend weniger thermische Verluste bei geringeren Gestehungskosten
- Kalte Netze sind viel effizienter, intelligenter und abschaltbar
- Kalte Netze machen Wärmenetze zukunftsfähig



Seminarkonzept

Kalte, intelligente Wärmenetze

Alternativer Titel:

„Mitmach-Wärmenetze – aus der Kohle, in die Zukunft,,

Vorstellungstext:

Täglich erreichen uns neue Informationen zum zukünftigen Umgang mit Energie.

Der Trend zeigt deutlich, Energieeffizienz, Effektivität und der Einsatz bisher ungenutzter Potentiale sowie nachwachsender Rohstoffe und nichtversiegender Energiequellen bilden die zukünftige Basis unseres Handelns.

Aber: Diese Aufgabe ist nur gesamtgesellschaftlich zu bewältigen und bedarf der Mitarbeit aller Sektoren, Verbraucher und Dienstleister.

Miteinander statt übereinander reden, füreinander statt gegeneinander agieren, sind die Grundsätze des Kurses mit der Vorstellung der bunten Vielfalt bisher wenig genutzter Möglichkeiten.

Willkommen in einer sonnigen Zukunft!



Seminarkonzept

Kalte, intelligente Wärmenetze

Alternativer Titel:

„Mitmach-Wärmenetze – aus der Kohle, in die Zukunft,,

Inhalte:

- **Rahmenbedingungen, aktuelle Situation und Herausforderungen**
- **Chancen, Möglichkeiten und Einsatzgrenzen Kalter, intelligenter Wärmenetze**
- **Transformation vorhandener Versorgungssysteme und des Gebäudebestandes**
- **Potentiale und Nutzbarmachung niedertemperaturiger Abwärme**
- **Grundwasseranomalien, See-/Flusswasser als Quellen für Heizung/Kühlung**
- **Wärmepumpen in Wärmenetzen und in der Haus-/Wohnungsstation**
- **Grund-/Mittel-/Spitzenlastversorgung in hybriden Versorgungssystemen**
- **Kosten-Nutzen-Einflussfaktoren, Beispiele**

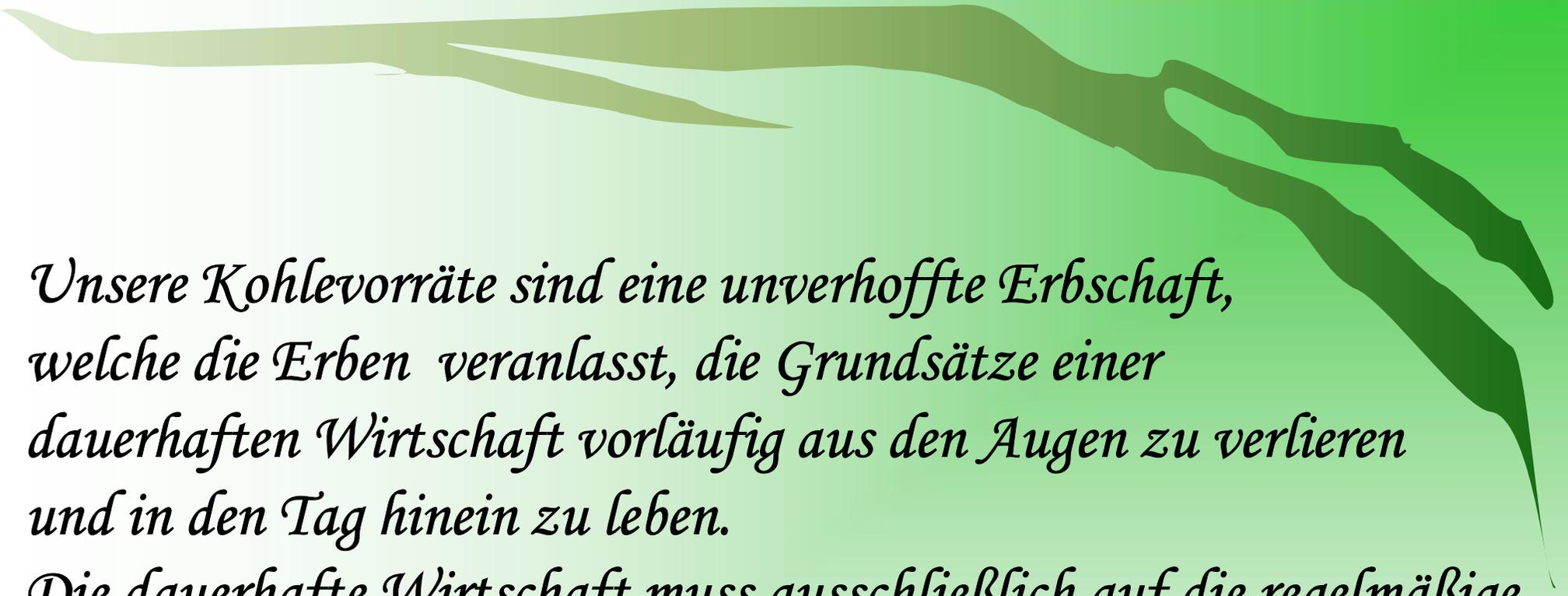
Willkommen in einer sonnigen Zukunft!

Umfang: 4 x 90 Minuten

Format: in Präsenz // Optional: Hybrid // nur online: nicht empfohlen

Zielgruppe: Sektor übergreifend, Planer, Entwickler, Anlagenerbauer, Umsetzer, Betreiber

Kosten: ein Tagessatz plus Reisekosten



*Unsere Kohlevorräte sind eine unverhoffte Erbschaft,
welche die Erben veranlasst, die Grundsätze einer
dauerhaften Wirtschaft vorläufig aus den Augen zu verlieren
und in den Tag hinein zu leben.*

*Die dauerhafte Wirtschaft muss ausschließlich auf die regelmäßige
Benutzung der jährlichen Strahlungsenergie gegründet werden.*

Wilhelm Ostwald
Deutscher Nobelpreisträger, Leipzig 1909





*Es gibt nichts Gutes, außer
– man tut es! (Erich Kästner)*

**Bernd Felgentreff
Mittelstr. 13 a**

04205 Leipzig-Miltitz

Tel.: 0341 / 94 11 484

Fax : 0341 / 94 10 524

Funktel.: 0178 / 533 76 88

E-Mail: tbs@bernd-felgentreff.de

web: www.bernd-felgentreff.de

Vielen Dank.

