

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



Technische Beratung für Systemtechnik

Decarbonisierung
bis 2045

„Unsere Versorgung muss in 22 Jahren
sowieso ohne Öl und Gas auskommen.

Also:

Warum beginnen wir nicht gleich
damit?“

Bernd Felgentreff
Mittelstr. 13 a

04205 Leipzig-Militz

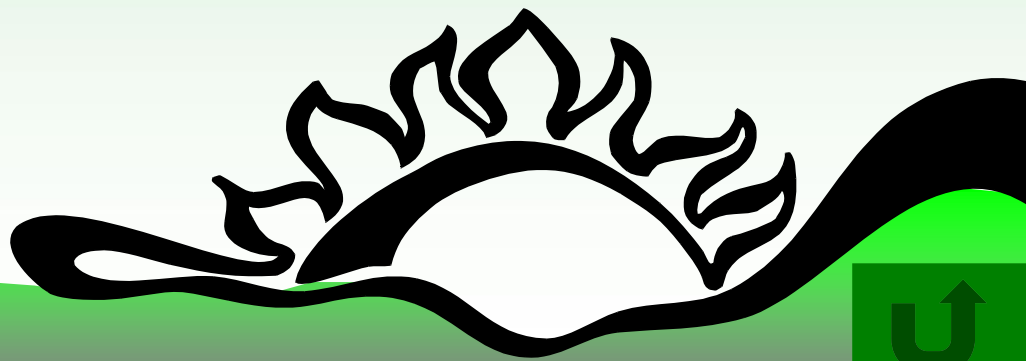
Tel.: 0341 / 94 11 484

Fax : 0341 / 94 10 524

Funktel.: 0178 / 533 76 88

E-Mail: tbs@bernd-felgentreff.de

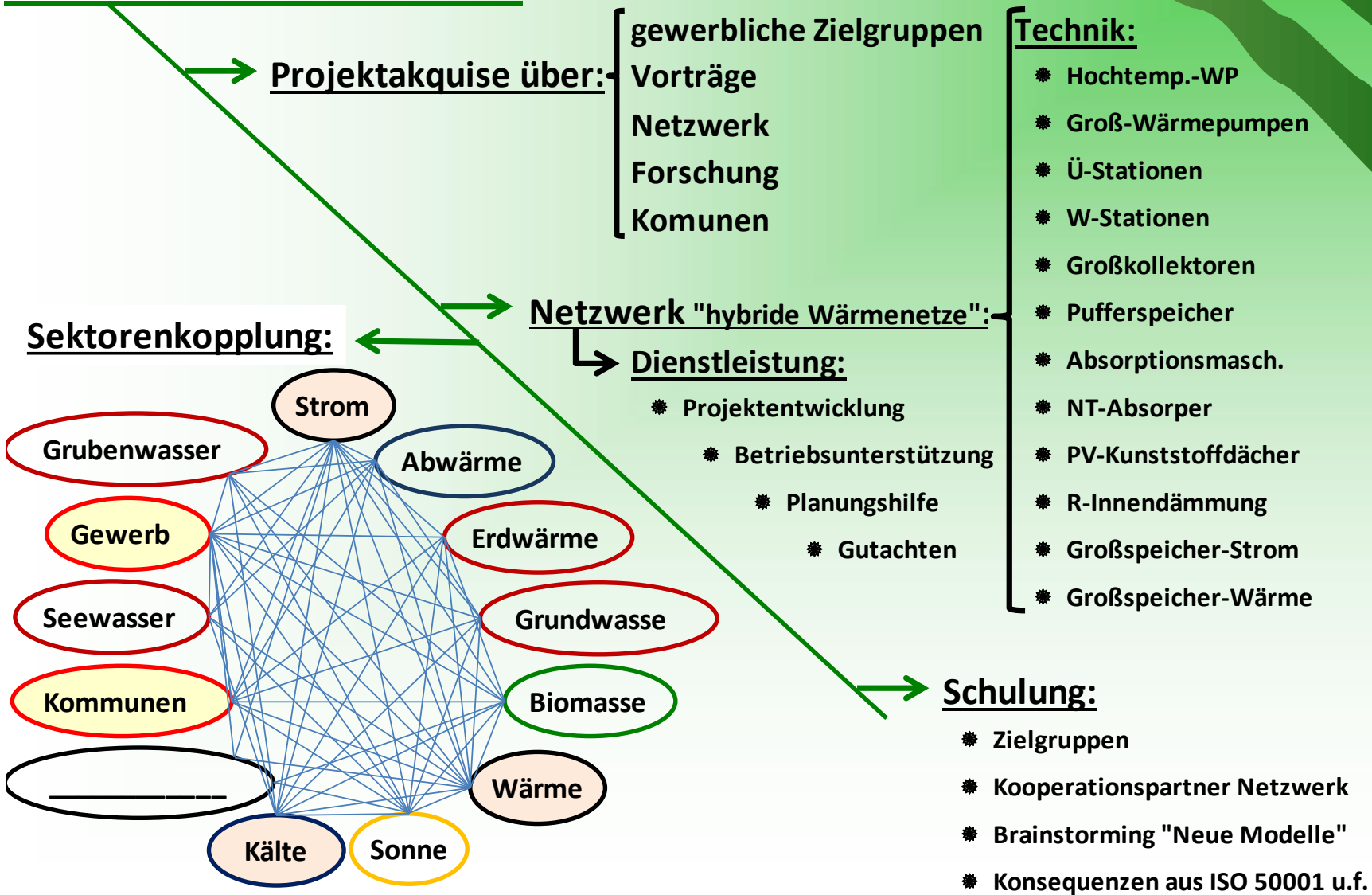
web: www.bernd-felgentreff.de





Technische Beratung für Systemtechnik

Technologie-Scout, Netzwerker, Akquisiteur





Technische **B**eratung für **S**ystemtechnik

34 Jahre Erfahrung – in über 5000 Anwendungen

Seit 1990:

- Thermische und photoelektrische Solartechnik
- Holzheiztechnik
 - Sensible Wärmespeicherung (kurz, mittel und saisonal)
 - Latente Wärmespeicherung
- Polyvalente Wärmeversorgung

Seit 2001:

- Pelletsheizungen
- Hackschnitzelheizungen
- Getreideheizungen
- Solare Soleanhebung

Seit 1994:

- Flächenheizungen (Fußboden, Decke, Wand)
- Wärmepumpen (Erde, Wasser, Luft)
- Gasmotor-Wärmepumpen

Seit 2015:

- Kalte, intelligente Wärmenetze
- Vakuum-Flüssigeis-Technologie
- Thermische Seewassernutzung
- Transformation konv. Wärmeversorgung
 - Quartiersversorgung
 - Wärme aus Kälte, Kälte aus Wärme

Seit 1998:

- Block-Heiz-Kraft
- Absorptionsmaschinen

100% Decarbonisierung bis 2050 !



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



Grundsätzliches

- Bisherige technologische und wirtschaftliche Betrachtungen kommen praktisch Alle zu nicht ausreichender Wirtschaftlichkeit der Investitionen in alternative Energieversorgung, weil:
 - die Verfügbarkeit fossiler Energieträger als unbegrenzt eingeschätzt wurde,
 - die Einkaufspreise als weitgehend stabil angenommen wurden,
 - die Importabhängigkeit als Exportland Deutschland als sachlich-vernünftig galt, sowie
 - Politisch und Wirtschaftlich die Maxime „Wandel durch Annäherung“ als schlüssig und nützlich angesehen wurde.
- Die seit 50 Jahren (Club of Rom) beschriebenen Klimawandelfolgen wurden mit 0,00 € eingepreist und keinerlei Rückstellungen gebildet.



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:





Vorfluter aus Klärwerken

Im Klärwerk gereinigtes Wasser als Wärmequelle

Argumente:

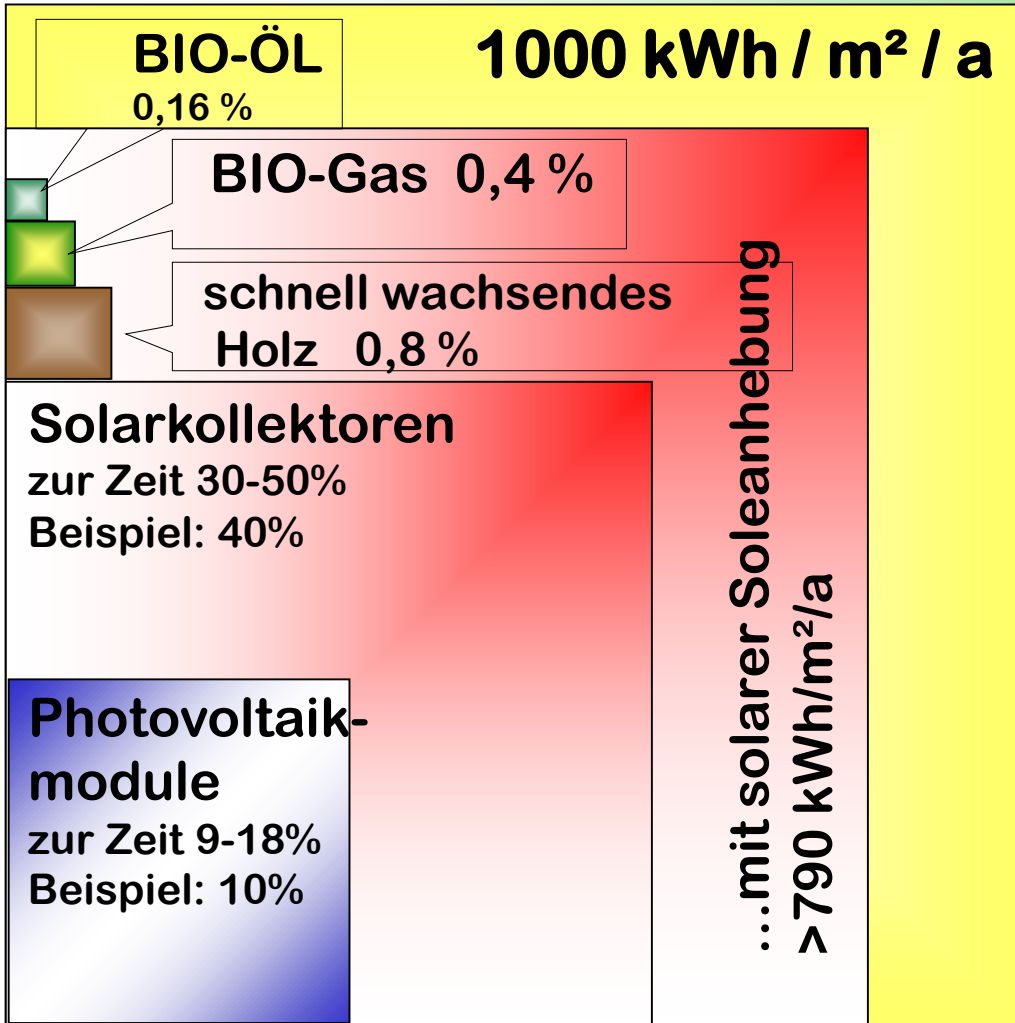
- ohne Fischbestand
- ohne Treibgut
- Permanent kontrolliert
- Min. Temp. 8°C

Beispiel Vorfluter der Gemeinde Muldestausee:
600m³ Wasser/h entspricht 696 kWh/k/h

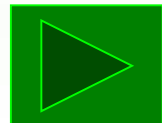




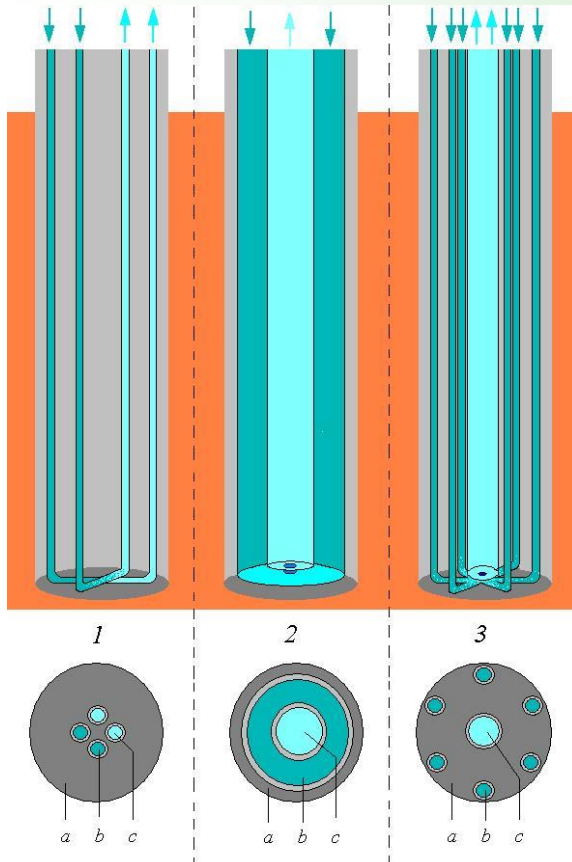
Umwandlung / Flächenerträge von Solarstrahlung in Deutschland



Fazit:
Direkte, einstufige
Umwandlung
der Solarstrahlung
in Wärme und
Strom ist am
effektivsten!



Neuer Erdsondentyp: Ringrohrsonde

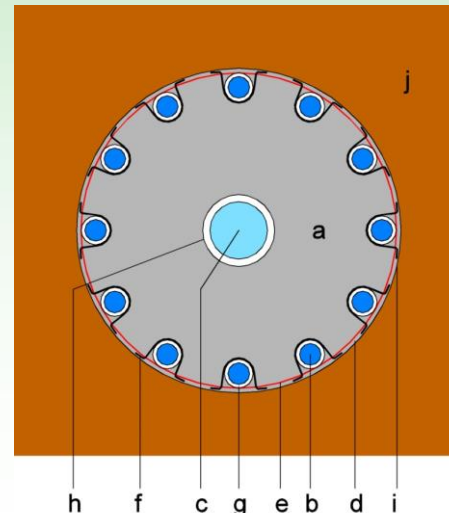


1. Doppel-U-Rohrsonde
2. Koaxialrohrsonde
3. Ringrohrsonde

(Direktverdampfersonden ohne Abbildung)

Besonderheiten:

- Bis zu 30% höhere Entzugsleistung durch:
 - beste Ausnutzung der Wärmeübertragung durch Ringrohre unmittelbar an der Bohrlochwand
 - maximale Dämmung zwischen Vor- und Rücklauf
 - Isolation zwischen Vor u. Rücklauf
- Optimale Abdichtung gegenüber den jeweils anderen Schichten
- Besonders geeignet für das Be- und Entladen von Erdwärmespeichern oder solarer Soleanhebung



- a. innere Verfüllung
- b. Abwärtsströmung
- c. Aufwärtsströmung
- d. äußere Ringverfüllung
- e. Gewebeschauch
- f. Rohrklammer
- g. Ringrohre außen
- h. Zentralrohr
- i. Bohrlochwand
- j. Erdreich

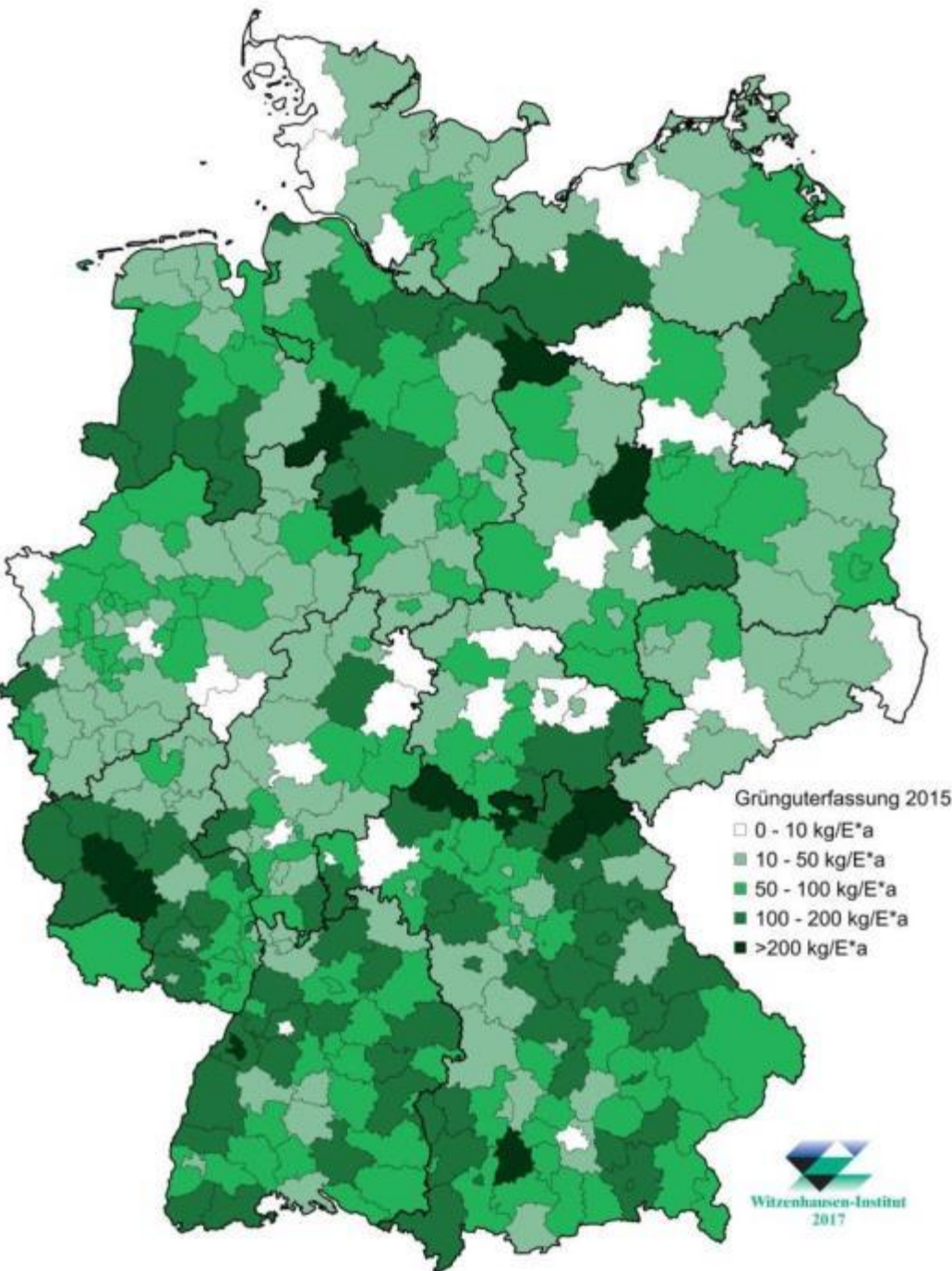


Künetten-Absorber





Grünschnitt- sammlung





Nie mehr abhängig von einem Brennstoff



Vorteile

- ▶ Für vollautomatischen 24-Std. Betrieb ausgelegt
- ▶ Direkte Einbindung in bestehende Produktionsanlagen möglich
- ▶ Kompakter Aufbau
- ▶ Kein Fundament nötig
- ▶ Minimaler Montageaufwand
- ▶ Individuelle Maschinenausführungen je nach Kundenanforderungen



Nie mehr abhängig von einem Brennstoff



Resthölzer



Schilfgräser

Alle
Biomassen aus der
Landschaftspflege



Landschaftspflege-Heu



Strauch- und Baumschnitt



Ein Kessel für alle Fälle

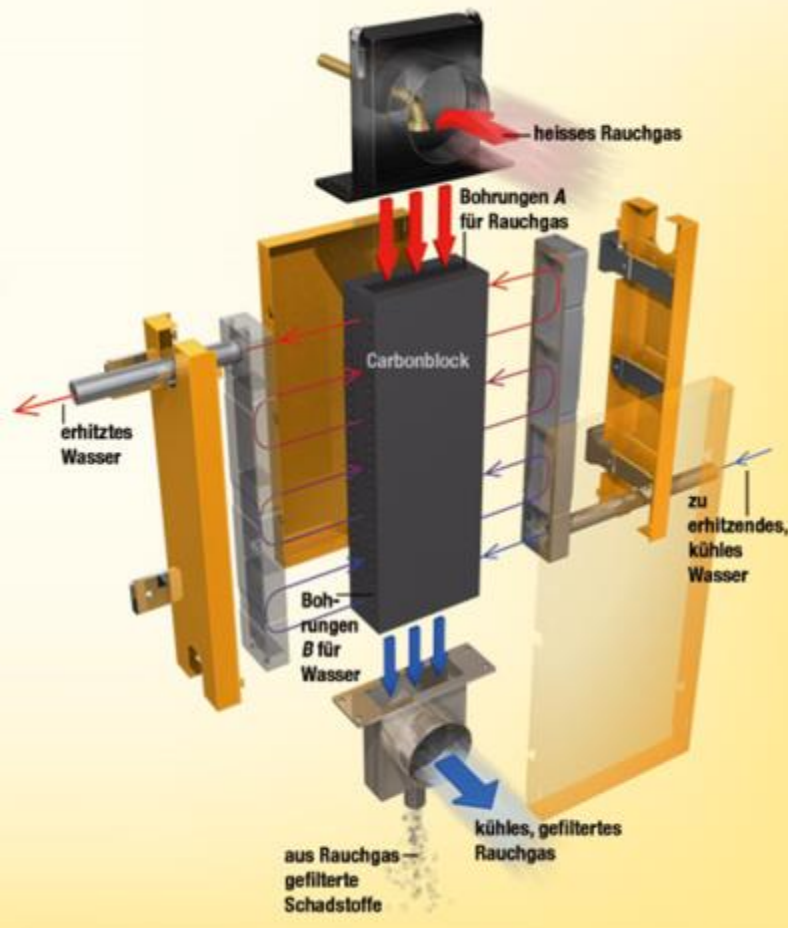
Energieerzeugung aus
halmgutartiger Biomasse, Körner und Spelzen





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

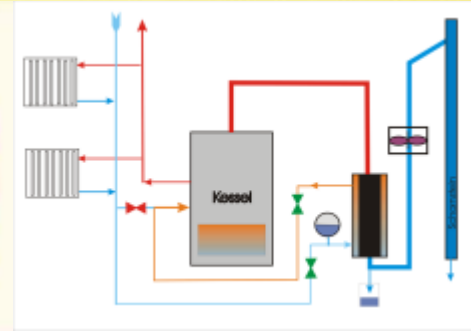
HOLZHACKSCHNITZEL-HEIZUNG



GASHEIZUNG



ÖLHEIZUNG



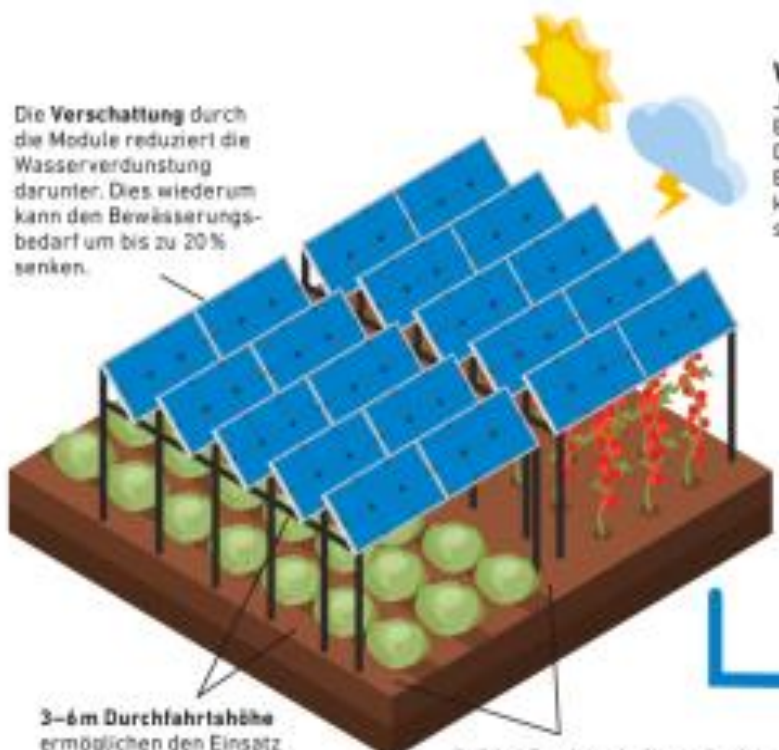
TIPP:

WÄRMELEITER NUMMER 1:

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

Agri-Photovoltaik

Die Agri-Photovoltaik (kurz: Agri-PV) kombiniert die Bereitstellung von Solarstrom und landwirtschaftlichen Erzeugnissen auf gemeinsamer Fläche. So werden die Flächen effizienter genutzt, während die Solarmodule positiven Einfluss auf Ertragsicherheit, Mikroklima und Erosionsschutz haben können.



Wetter- und Erosionsschutz
Je nach Bauart schützen die Solarmodule Böden und Ernte vor Hagel-, Frost- und Dürreschäden sowie Winderosion. Blühstreifen entlang der Fundamente können vor Erosion durch Starkregen schützen.



Hoch aufgeständerte Systeme

Nach DIN SPEC 91434 sind Agri-PV-Systeme der **Kategorie I** in lichter Höhe aufgeständert und werden unter den Modulen bewirtschaftet. Die Modulabstände können für besseren Lichteinfall größer ausfallen, oder als geschlossenes Dach bzw. offenes Gewächshaus konzipiert werden.



Eigenverbrauch



Stromnetz

Bodennahe Systeme

Bei Systemen der **Kategorie II** findet die Bewirtschaftung zwischen den Modulreihen statt. Oft sind diese vertikal aufgeständert, können aber auch schräg oder nachgeführt umgesetzt werden. Vertikale Systeme können auch als Solarzaun an Viehweiden oder Geflügelaufläufen eingesetzt werden.

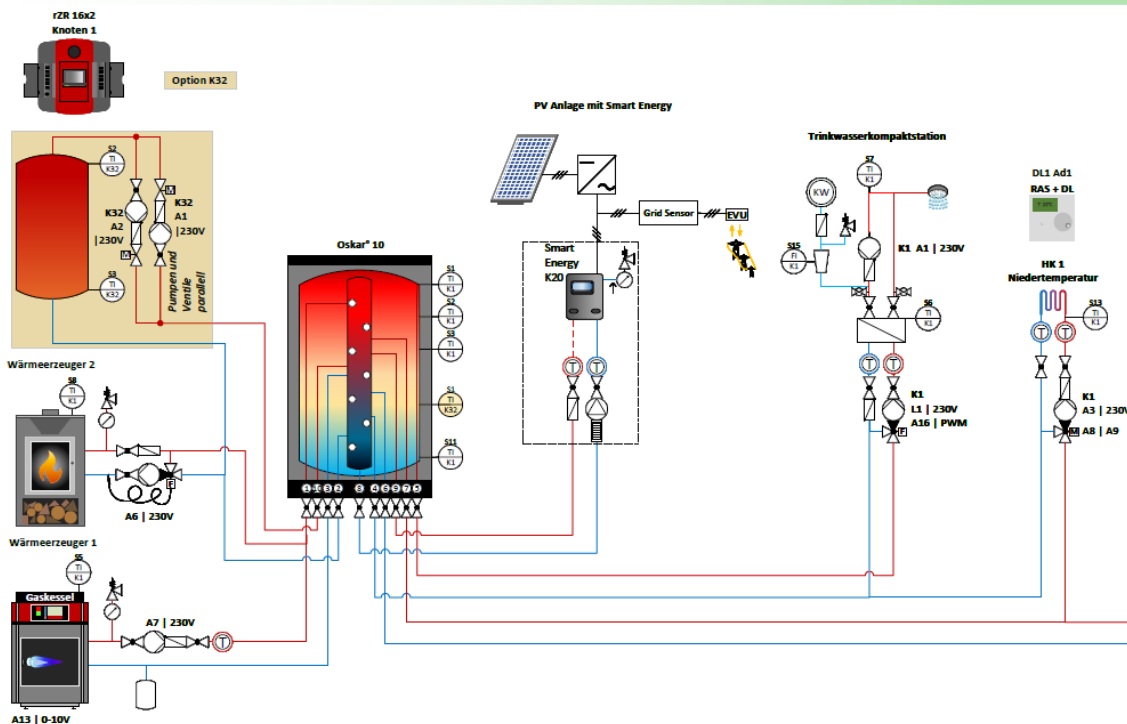


Max-Heater F12

Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung zur Nutzung von Überschuss-Strom aus PV oder anderen Naturstromquellen.

System besteht aus:

- Messeinrichtung für Erfassung des **tatsächlichen** Überstrom-Angebotes
- Heizstab-Kombination, vollmodulierbar (0 – 12000 Watt, ohne Stufung)
- Regelung zum gezielten Verbrauch des Überstroms
- Pumpeneinheit die über Drehzahlregelung ein gleichmäßig hohes Temperaturniveau zur Verfügung stellt (Ziel: Frischwasser-Erwärmung / Heizungsunterstützung)



schöne Beispiele: ==Alternativen==

*Technische Beratung
für Systemtechnik*



schöne Beispiele: ==Wohnhäuser==

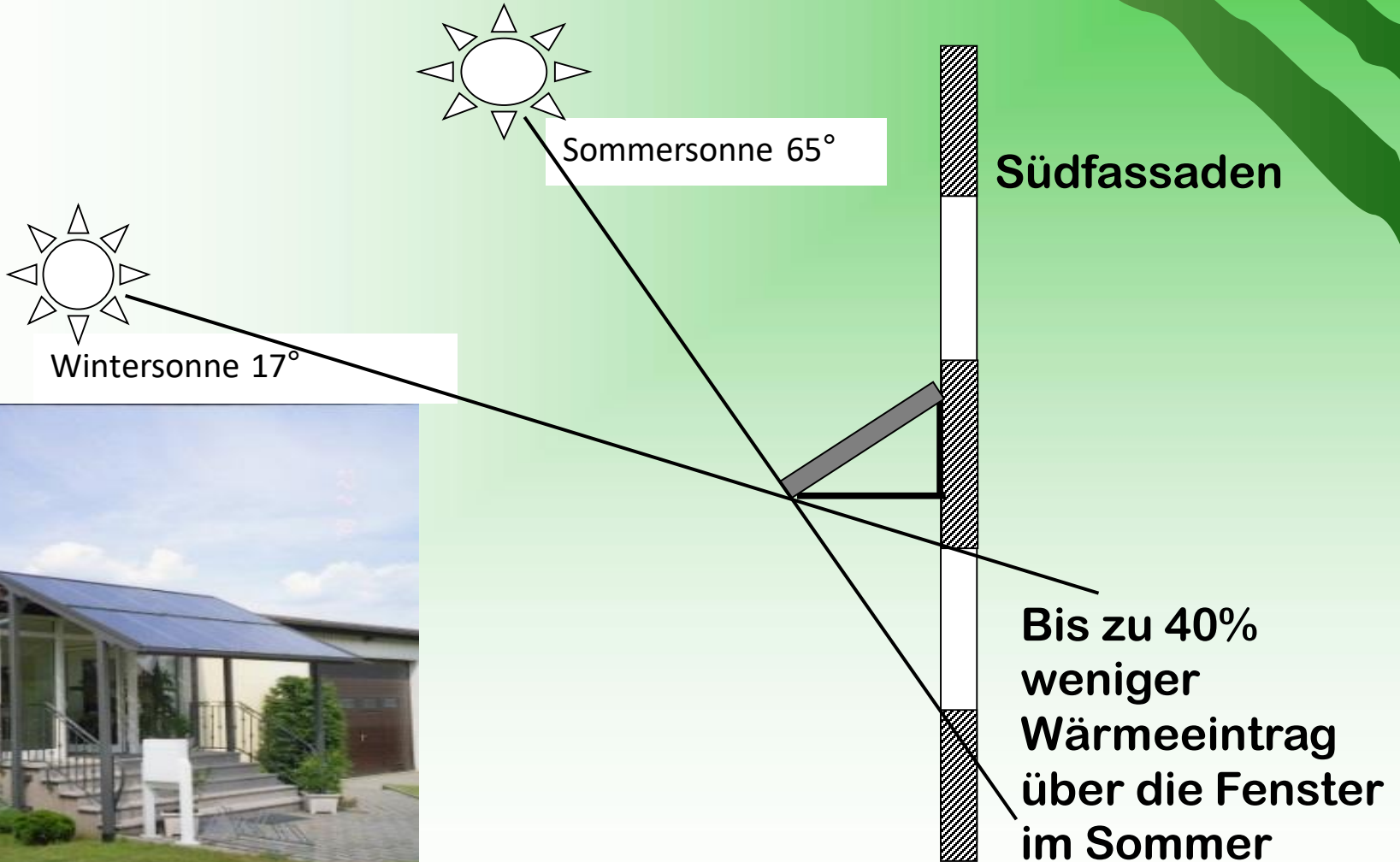
*Technische Beratung
für Systemtechnik*





Statische Markisen

doppelter Nutzen – ohne Aufpreis





Balkon-Kraftwerk



Foto: Balkonkraftwerk, Solarpanel an einem Mehrfamilienhaus (© Robert Poorten / Adobe Stock)



Beispiel in Bendeleben: kleine Kooperationen

Potentiale im Verbund:

Flussthermie; Solarthermie; Erdwärme; Holz oder Pelletslager



Chancen:

- Nur ein Schornstein
- Zugriff von Allen auf Alles
- Zentrale Regelung und Kontrolle
- Gemeinsamer Einkauf von Investitionen und Spitzenlasten
- Betriebsführung über GbR, Anstalt öffentlichen Rechts oder Genossenschaft möglich



Einsatzbeispiel: Projekt Bodenmais

Aufgaben:




- Konzept Nahwärmeversorgung
- Ausführungsempfehlung Hydraulik und Komponenten
- Planung und Auslegung Hydraulik und Komponenten
- Planung Regelkonzept
- Begleitendes Energiemanagement (Optimierungspotenziale identifizieren)





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**

Aktuelle Statistik



Glaube nie einer Statistik, die Du nicht selbst gefälscht hast!

Fakt: In den Energiestatistiken aller Volkswirtschaften sind grundsätzlich nur Vertriebswegegebundene Energieträger erfasst.

Beispiele:	Statistisch nicht erfasst	Statistisch erfasst
Wäsche trocknen	auf der Wäscheleine	im Wäschetrockner
Holzheizung	aus eigenem Aufkommen	mit gekauftem Holz
Bürobeleuchtung	Licht durch die Fenster	elektrisches Licht

Situation:

Die große Menge der tatsächlich in den Volkswirtschaften benutzten natürlichen Energien wird nicht betrachtet und gibt dem fossil-atomaren Energieversorgung eine viel größere Bedeutung als sie tatsächlich haben.

fataler Fehler:

Dadurch sind politische und wirtschaftliche Entscheidungsträger schwer zu überzeugen, dass selbstverständlich eine moderne Energieversorgung zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen bestritten werden kann und muss.





ratiotherm

Wärme-Energietransformer

Wärmequellen:

- Abwärme
- Biogene
- Wärme aus Kälte
- Erde / Aquifere
- Grubenwasser
- Seewasser
- Flusswasser
- Sonne
- BHKW
- ...

Wärme-
lieferung
(5 – 55 ° C)

Strom
aus X
>25 %
- 100%

Wärmeabgabe
(aus eigenem
Aufkommen)

Zeitliche
Entkopplung

Wärme-
und
Kälte-
Trans-
former

Warmwasser
(bis max. 72°C)

Heizen

Kühlen

Wesentliches Merkmal:

Die Quelle kann diskontinuierlich in Zeit und Temperatur zur Verfügung stehen

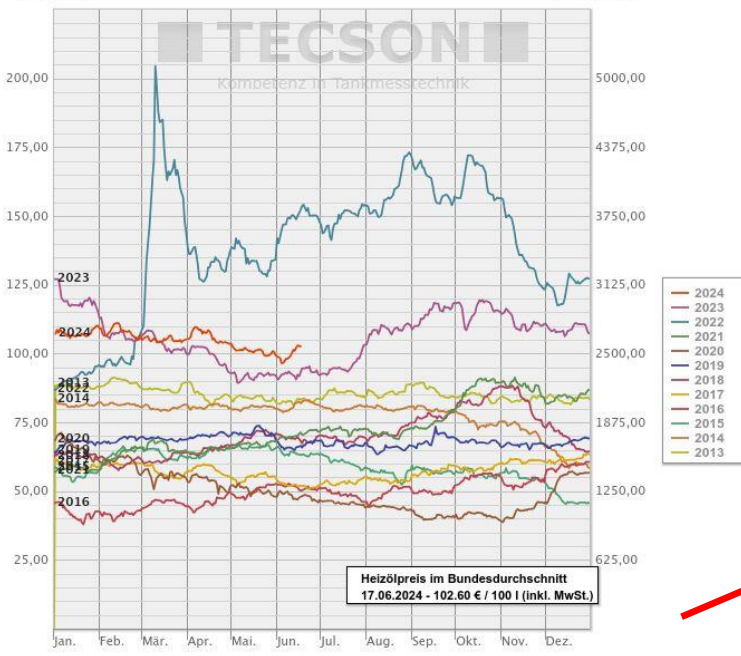


Ölpreise zwischen 2013 und Heute

TECSON-Info 2019 (www.tecson.de)

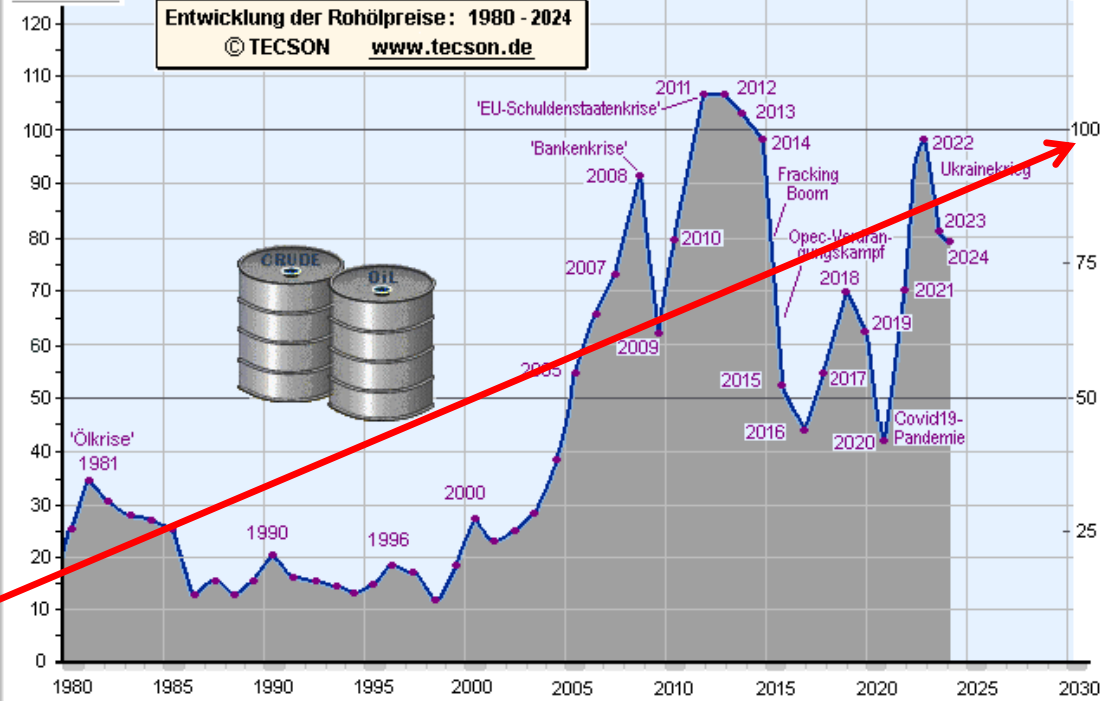
**Trend über 55 Jahre:
Faktor 25**

Euro/100 Liter Entwicklung der Heizölpreise in Deutschland 2500 l-Preis (€)



US-\$/Barrel

Entwicklung der Rohölpreise: 1980 - 2024
© TECSON www.tecson.de



Feuer

Faktor der Menschwerdung

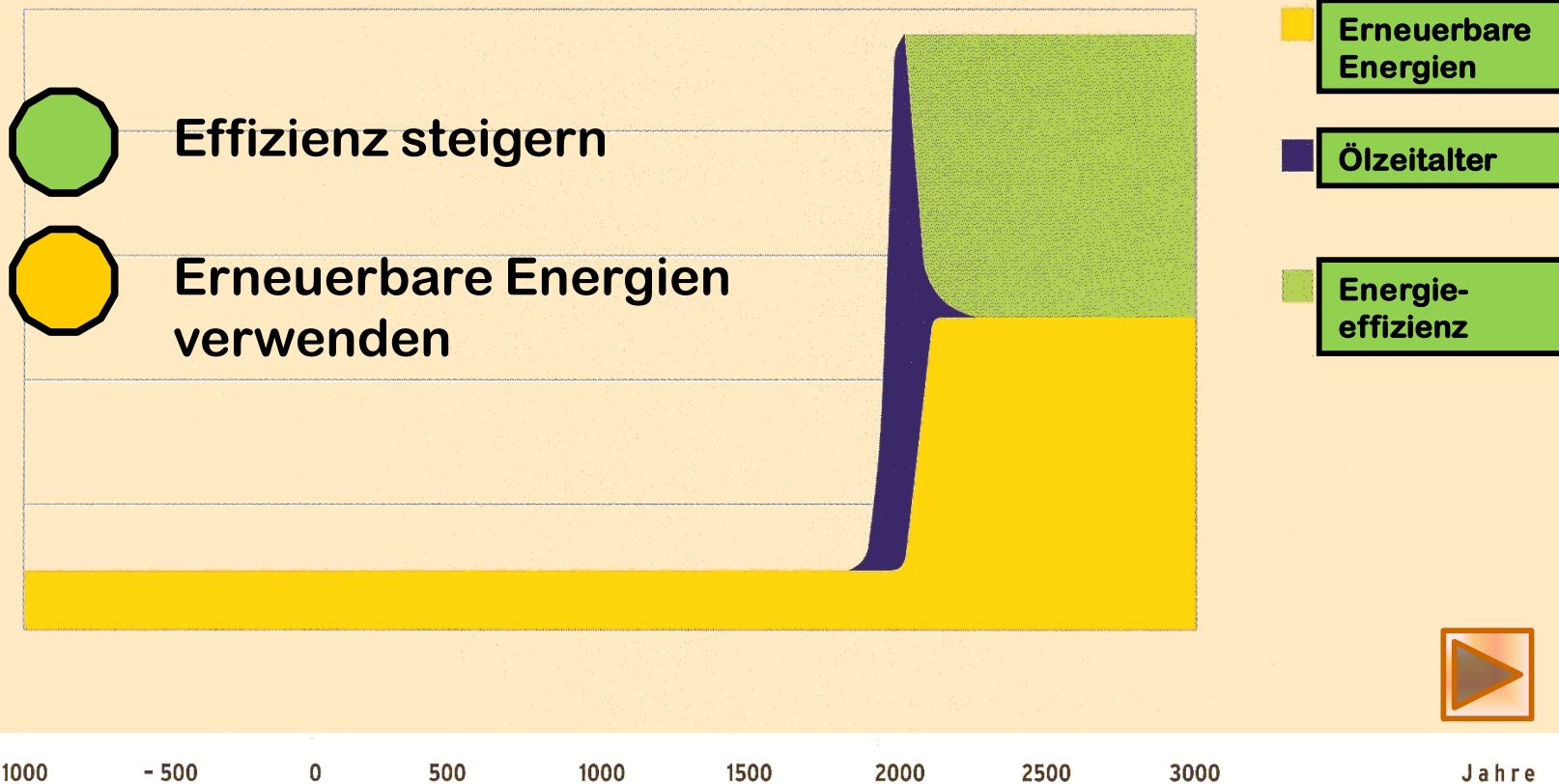


Die Decarbonisierung der Wirtschaft

→ FOSSIL-NUKLEARE ENERGIEN ALS KURZZEITEREIGNIS

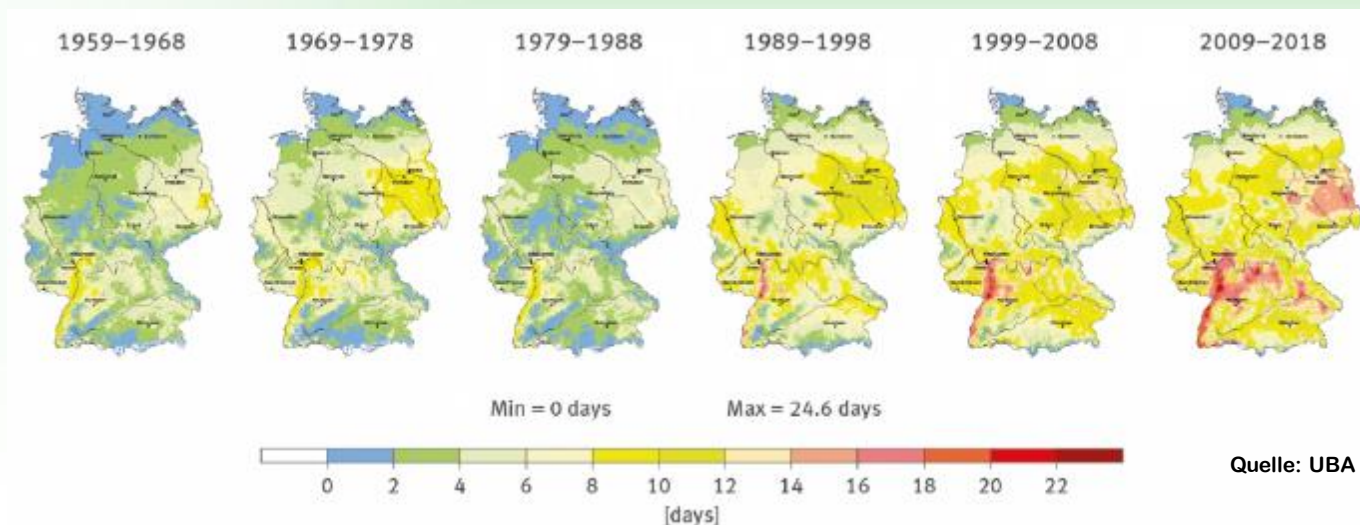
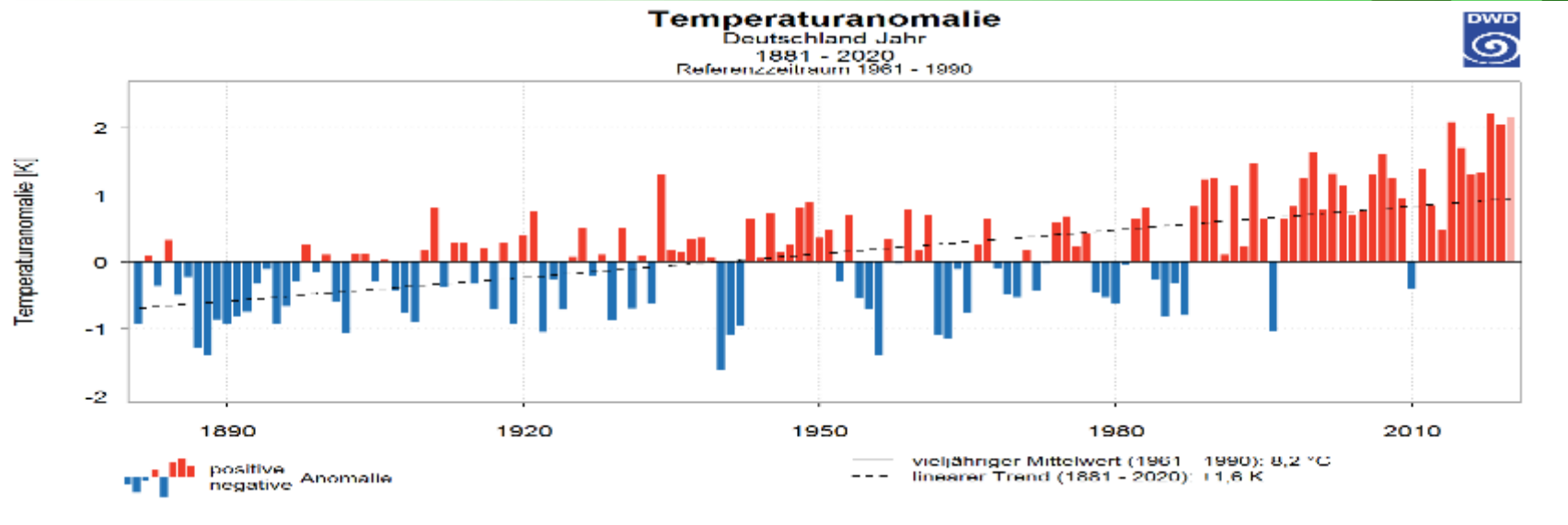
Quelle: DLR

Niveau der Energiedienstleistung



Fossil-nukleare Energien sind nur ein Augenblick in der Geschichte der menschlichen Energienutzung.

Trends der Temperatur-entwicklung in Deutschland



Quelle: UBA

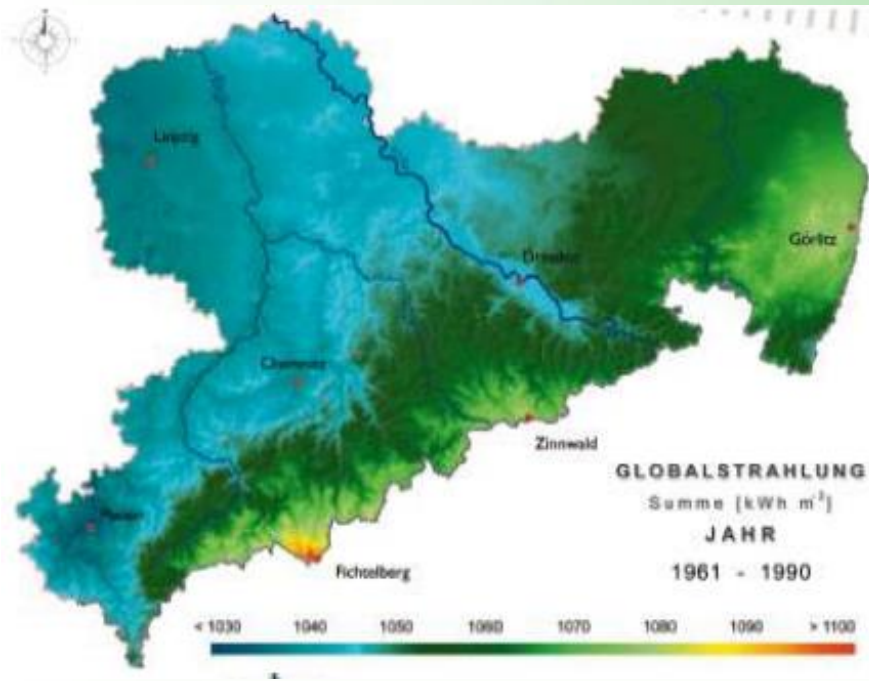


Globalstrahlung in Sachsen

Im Vergleich:

1961 – 1990

1991 - 2005



Das Potential der Energieträger am Beispiel meines Grundstückes

Jahreswärme-Bedarf	vorhandene Energieträger		sinnvoll nutzbarer Anteil
	Potential		
40.000 kWh (400m ² Wohn- und Geschäfts- haus)	➤ 150m ² (150.000 kWh/a)	Solarstrahlung	9.000 kWh/a
	➤ 5 rm (430 kWh/rm)	Holz	2.000 kWh/a
	➤ 2x100m(10.000 kWh/a)	Erdwärme	10.000 kWh/a
	➤ 40.000 kWh	Luft	10.000 kWh/a
	➤ 50.000 kWh	Brunnenwasser	25.000 kWh/a
	➤ 4.000 kWh	Wind	1.000 kWh/a
		➤ X kWh Abwärme	

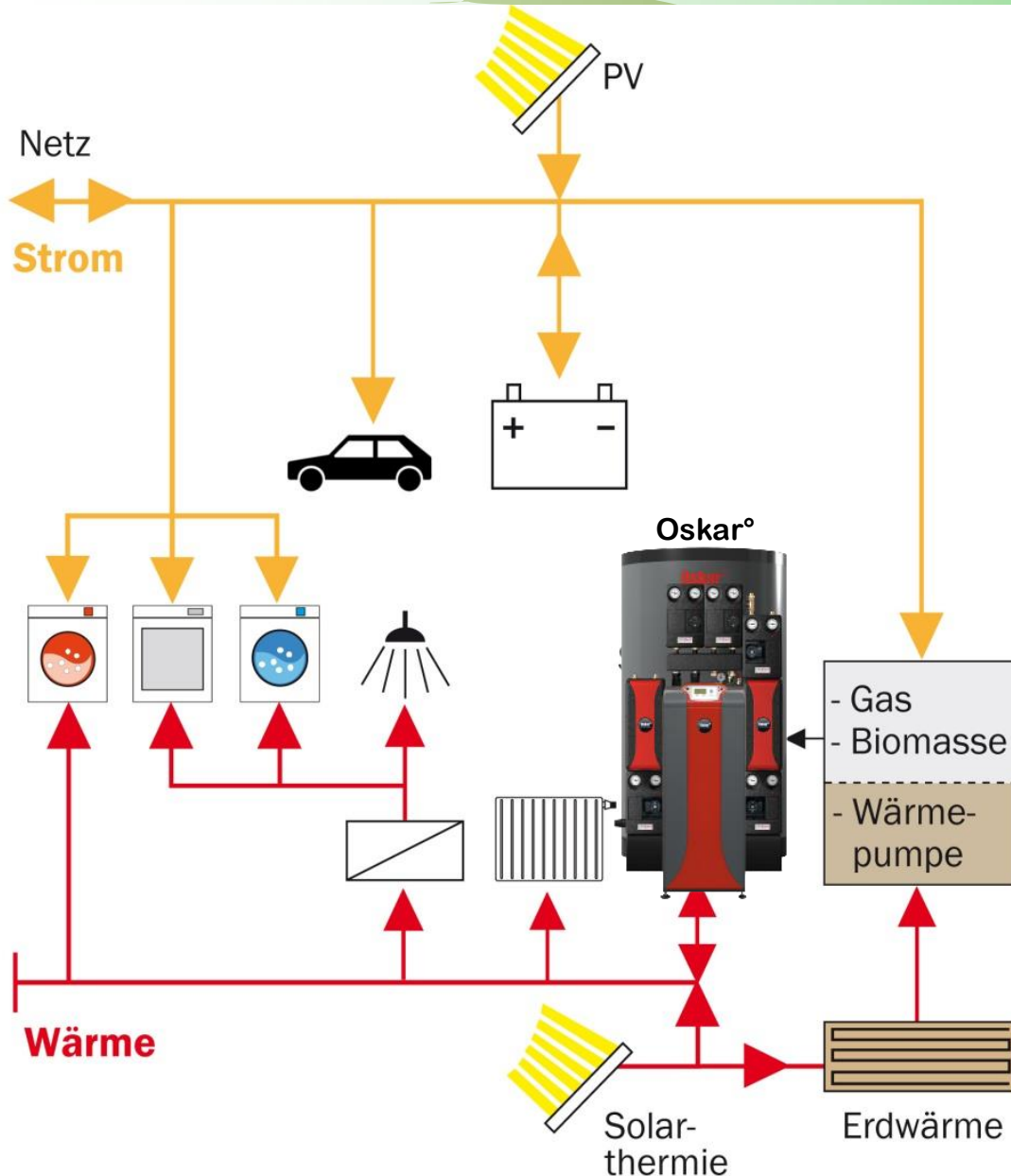


Fakt: technisch nutzbar sind 150%
des Wärmebedarfes!

Fazit: 100%-ige Versorgung ist
möglich!

Solarenergie wird Haupterzeuger

*Technische Beratung
für Systemtechnik*



Bedarf:

- 10.000 kWh Wärme für Heizung + WW + Hausgeräte
- 2.000 kWh Elektro
- 1.500 kWh E-Auto (10.000 km/a)

Deckung (Beispiel):

- +8.000 kWh Solarwärme (12 m²)
 - +5.000 kWh Photovoltaik (30 m²)
 - - 2.000 kWh Wärmepumpe (davon)
- (winterlicher Stromzukauf; alternativ: Stromspeicher, Erdgas oder Biomasse)



18 Wärmequellen für Ihre Lösung mit ratiotherm Wärmepumpen

Sonne:

- Direkt zum Puffer
- Indirekt über WP
- Kombiniert über PVT

Luft:

- Rechenzentren
- Absorber
- Abluft

Wasser:

- Brunnen
- Grubenwasser
- Grundwasser / Aquifere
- Seewasser / Flusswasser
- Rückkühlwerke
- Kälteerzeugung
- Kältespeicher

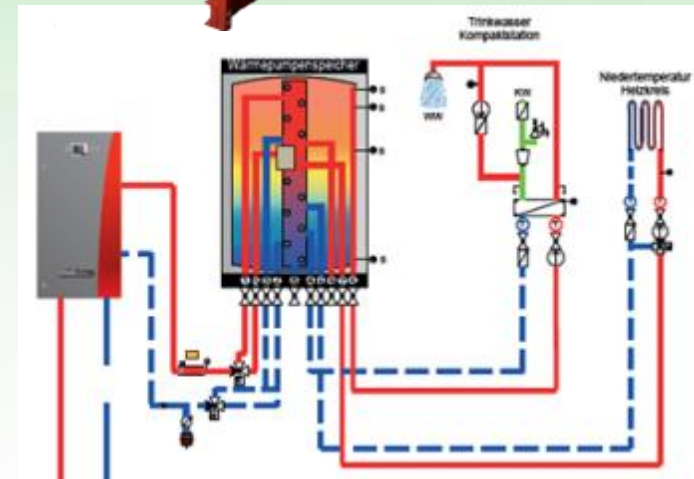
-15 bis +55°C

Erde:

- Flächenabsorber
- Erdsonden

Feuer:

- Abgaswärmerückgewinnung plus Kondensationswärme





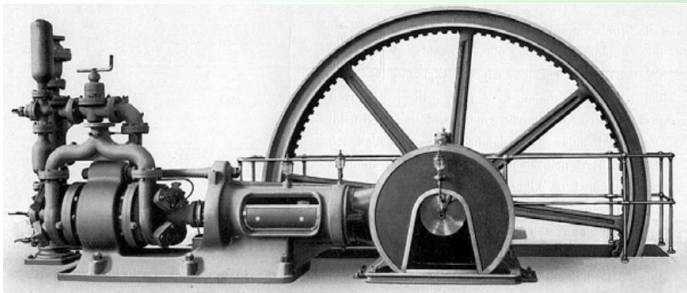
Erste Wärmepumpen



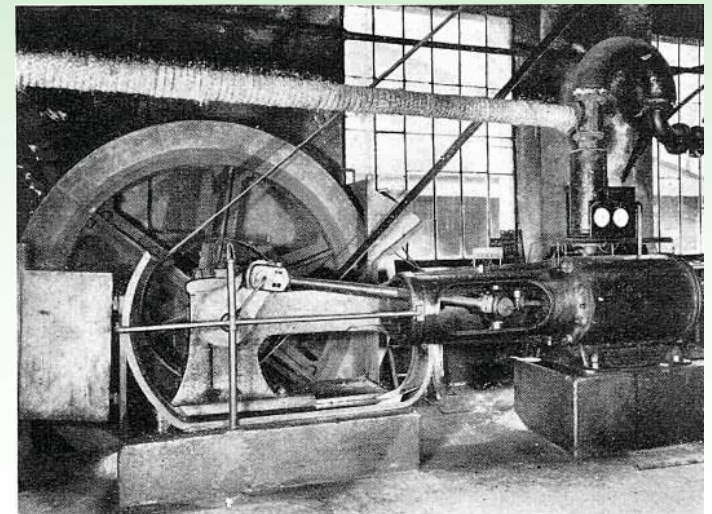
1938: Rathaus Zürich mit der Limmat als Wärmequelle.

[GNU Free Document]

Der Carnot-Prozess wurde 1824 von Nicolas Léonard Sadi Carnot Thermodynamik.

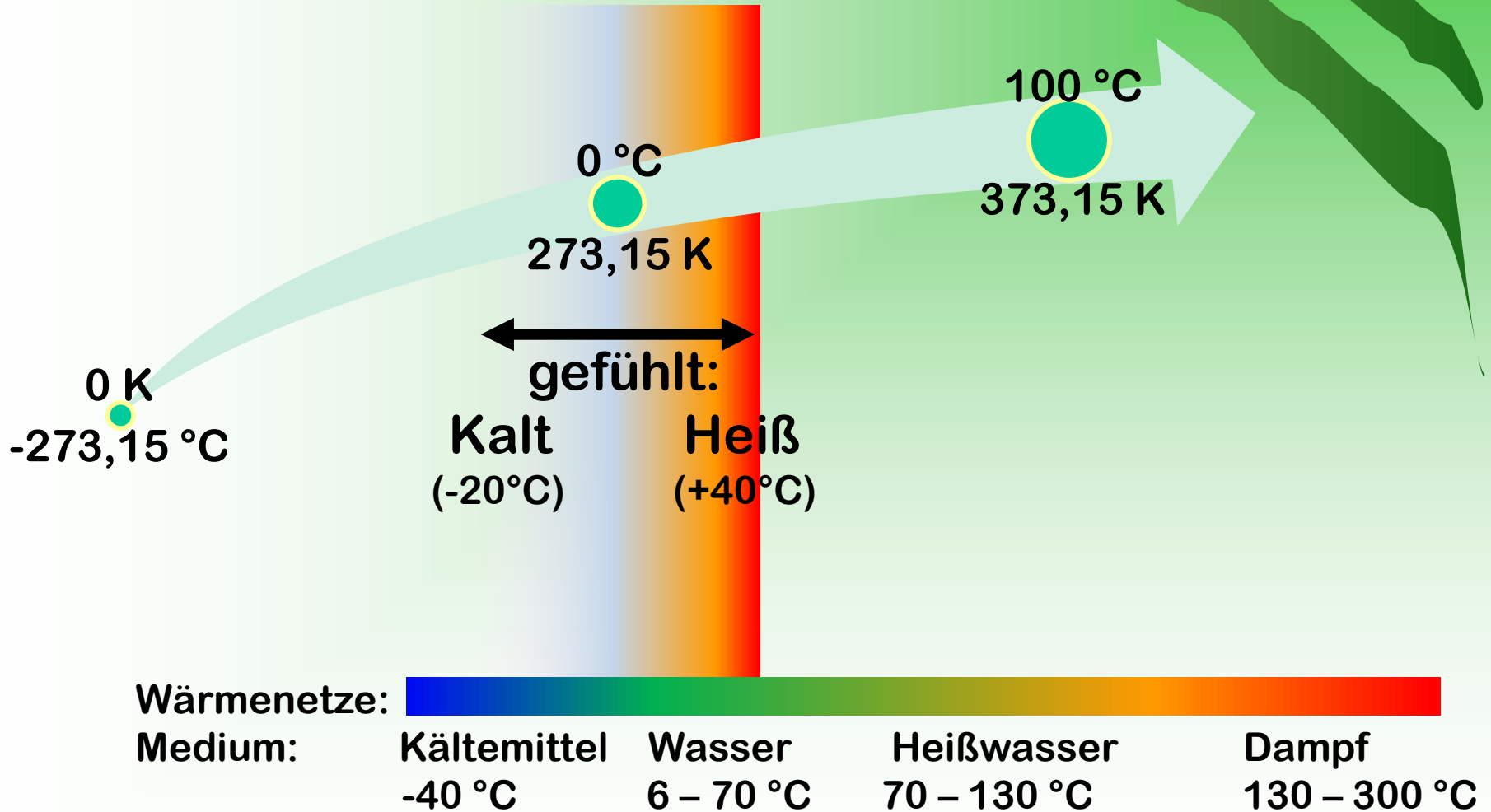


1877 in der Saline Bex
installierter zweistufiger
Kolbenkompressor





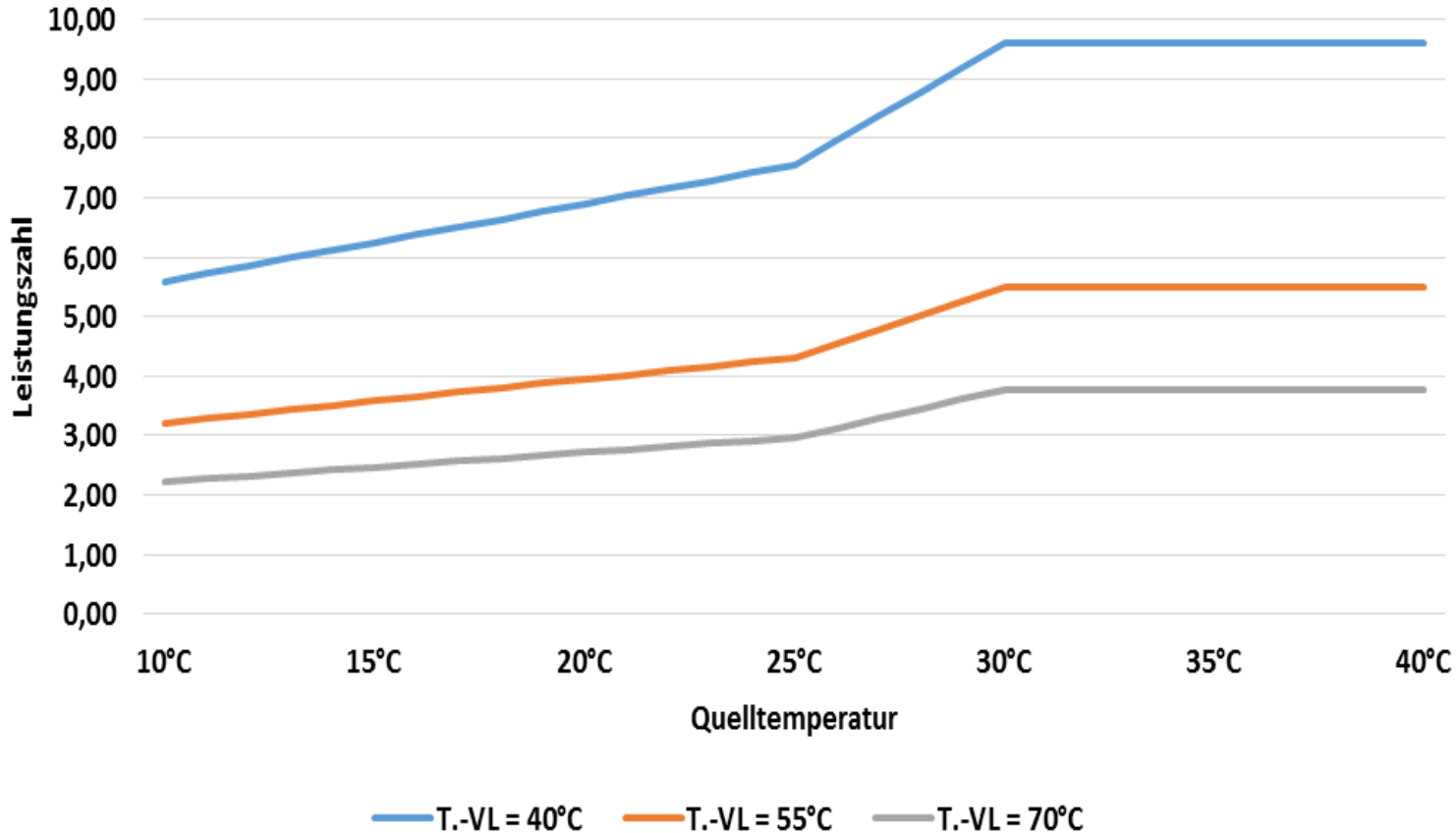
Wärme ist subjektiv





Wärmepumpe WP Max-HiQ

Leistungszahl in Abhängigkeit der Quelltemperatur





Power to Head (Strom zu Wärme)

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

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

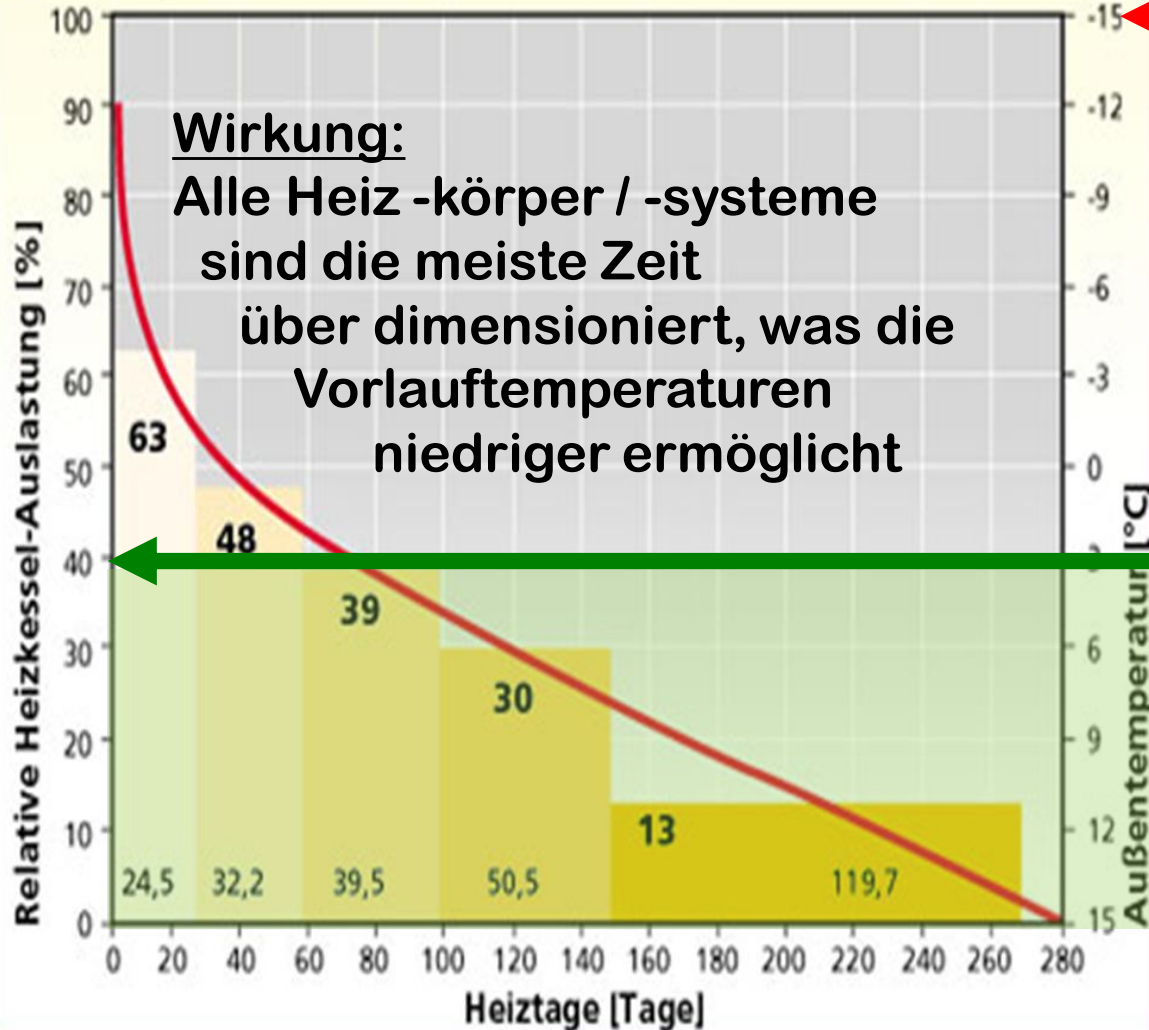
Besser:

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



Heizlast und Wärmebedarf

Auslastungsstufen nach DIN 4702



Wirkung:
Alle Heiz-körper / -systeme sind die meiste Zeit über dimensioniert, was die Vorlauftemperaturen niedriger ermöglicht

Auslegung

Hinweis:
In den letzten 1000 Tagen hat es in Leipzig keine Stunde minus 14°C gegeben

Mit 40% der Heizlast versorgt man 65% des Wärmebedarfes



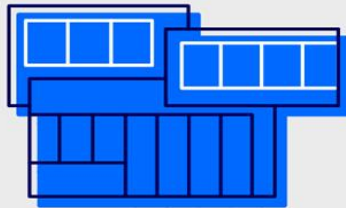
Übersicht - GEG

GEG - nichtamtliches Inhaltsverzeichnis ([gesetz-im-internet.de](https://www.gesetze-im-internet.de))

KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN: DAS GILT AB 1. JANUAR 2024*

NEUBAU

Bauantrag ab dem
1. Januar 2024



BESTAND



IM NEUBAUGEBIET

Heizung mit mindestens **65 Prozent**
Erneuerbaren Energien



HEIZUNG FUNKTIONIERT ODER LÄSST SICH REPARIEREN

Kein Heizungstausch vorgeschrieben



AUSSERHALB EINES NEUBAUGEBIETES

Heizung mit mindestens **65 Prozent**
Erneuerbaren Energien frühestens ab **2026**



HEIZUNG IST KAPUTT - KEINE REPARATUR MÖGLICH

Es gelten pragmatische **Übergangslösungen.***

Bereits **jetzt** auf Heizung mit **Erneuerbaren Energien**
umsteigen und Förderung nutzen.



GEG - Förderung

SO FÖRDERN WIR KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN: DAS GILT 2024*



30 % GRUNDFÖRDERUNG

Für den **Umstieg** auf **Erneuerbares Heizen**. Das hilft dem Klima und die **Betriebskosten bleiben stabiler** im Vergleich zu fossil betriebenen Heizungen.



30 % EINKOMMENSABHÄNGIGER BONUS

Für selbstnutzende **Eigentümergehen** und **Eigentümer** mit einem zu versteuernden Gesamteinkommen **unter 40.000 Euro pro Jahr**.



20 % GESCHWINDIGKEITSBONUS

Für den **frühzeitigen Umstieg** auf Erneuerbare Energien **bis Ende 2028**. Gilt zum Beispiel für den Austausch von Öl-, Kohle- oder Nachtspeicher-Heizungen sowie von Gasheizungen (**mindestens 20 Jahre alt**).



BIS ZU 70 % GESAMTFÖRDERUNG

Die Förderungen können auf bis zu **70 % Gesamtförderung addiert** werden und ermöglichen so eine attraktive und nachhaltige Investition.



SCHUTZ FÜR MIETERINNEN UND MIETER

Mit einer **Deckelung der Kosten** für den Heizungstausch auf **50 Cent pro Quadratmeter und Monat**. Damit alle von der klimafreundlichen Heizung profitieren.

Fragen und Antworten (FAQ) zum GEG

[BMWSB - Startseite - Gebäudeenergiegesetz \(GEG\) \(bund.de\)](#)

Auf einen Blick: Was bedeutet das GEG zum Erneuerbaren Heizen?

Ist bei Heizungsanlagen im Bestand, die während der Übergangsphase bis Mitte 2026/2028 eingebaut werden, etwas Besonderes zu beachten?

Was gilt im Neubau?

Was gilt in Zukunft im Bestand?

Welche Möglichkeiten sieht das Gesetz für das klimafreundliche Heizen vor?

Welche Hybridheizungen sind zulässig?

Ich habe bei mir zu Hause eine Gas- oder Ölheizung. Was passiert damit?

Unter welchen Umständen darf ich im Bestand noch eine neue Gas- oder Ölheizung einbauen?

Der Anschluss an ein Wärmenetz ist eine gute Option, klimafreundlich zu heizen.

Wie sind da die Regelungen?

Meine Kommune hat eine Wasserstoffplanung, was gilt dann?

Was mache ich, wenn ich eine Wohnung in einem Mehrfamilienhaus mit Gasetagenheizungen habe?

Beratung: Wer kann mir am besten helfen, auf klimafreundliches Heizen umzusteigen?

Gibt es Ausnahmen von der Pflicht, mit mindestens 65 Prozent Erneuerbaren Energien zu heizen?

Was muss ich als Mieter beachten?

Welche Vorgaben gelten für Wohneigentümergeinschaften (WEG)?

Wie erfolgt der Nachweis, dass ich mit Erneuerbaren Energien heize?

Lohnt sich ein Einbau von Wärmepumpen in ungedämmten Gebäuden, oder muss erst das ganze Gebäude saniert werden?

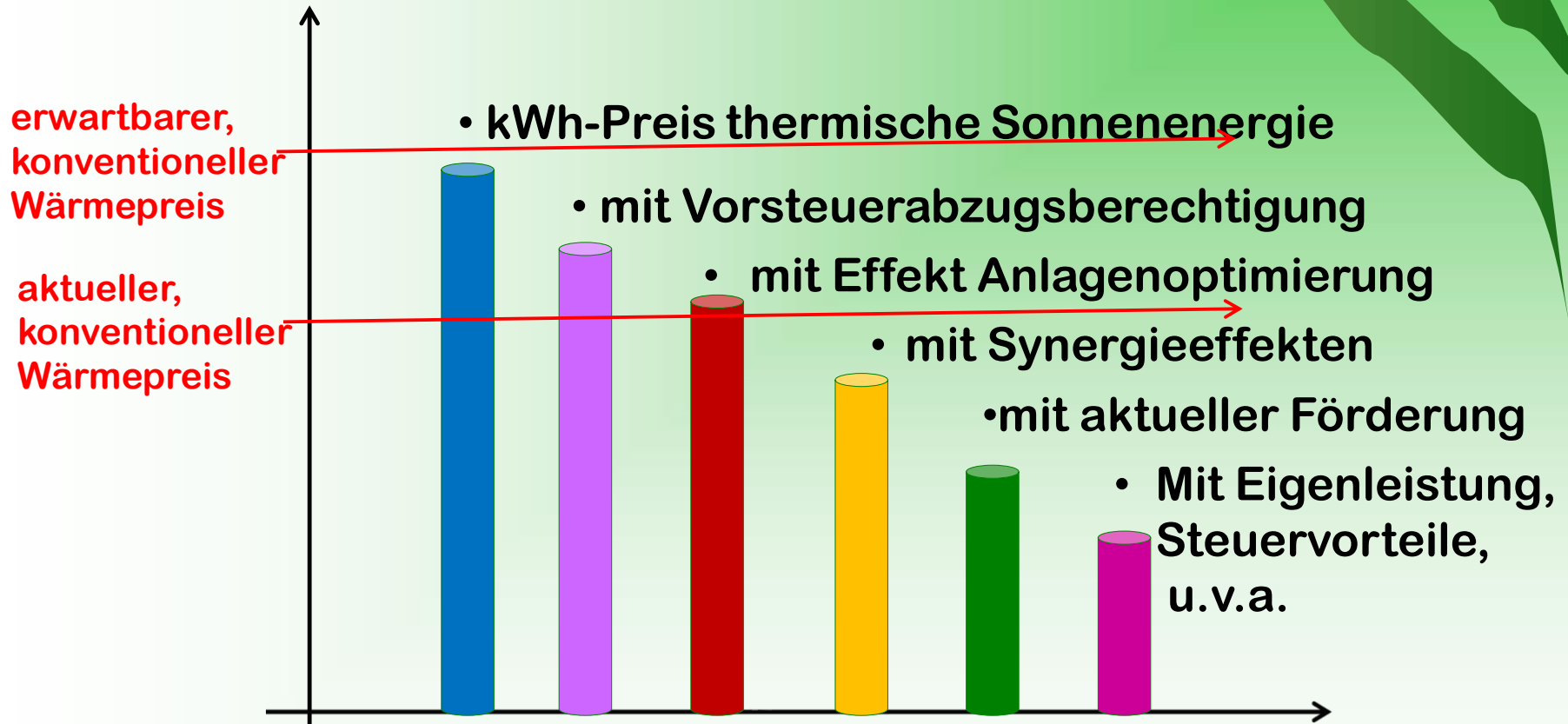
Welche Förderung kommt für mich in Frage

Welche Heizungen können die finanzielle Förderung in Anspruch nehmen?

Wie wird die Förderung finanziert?

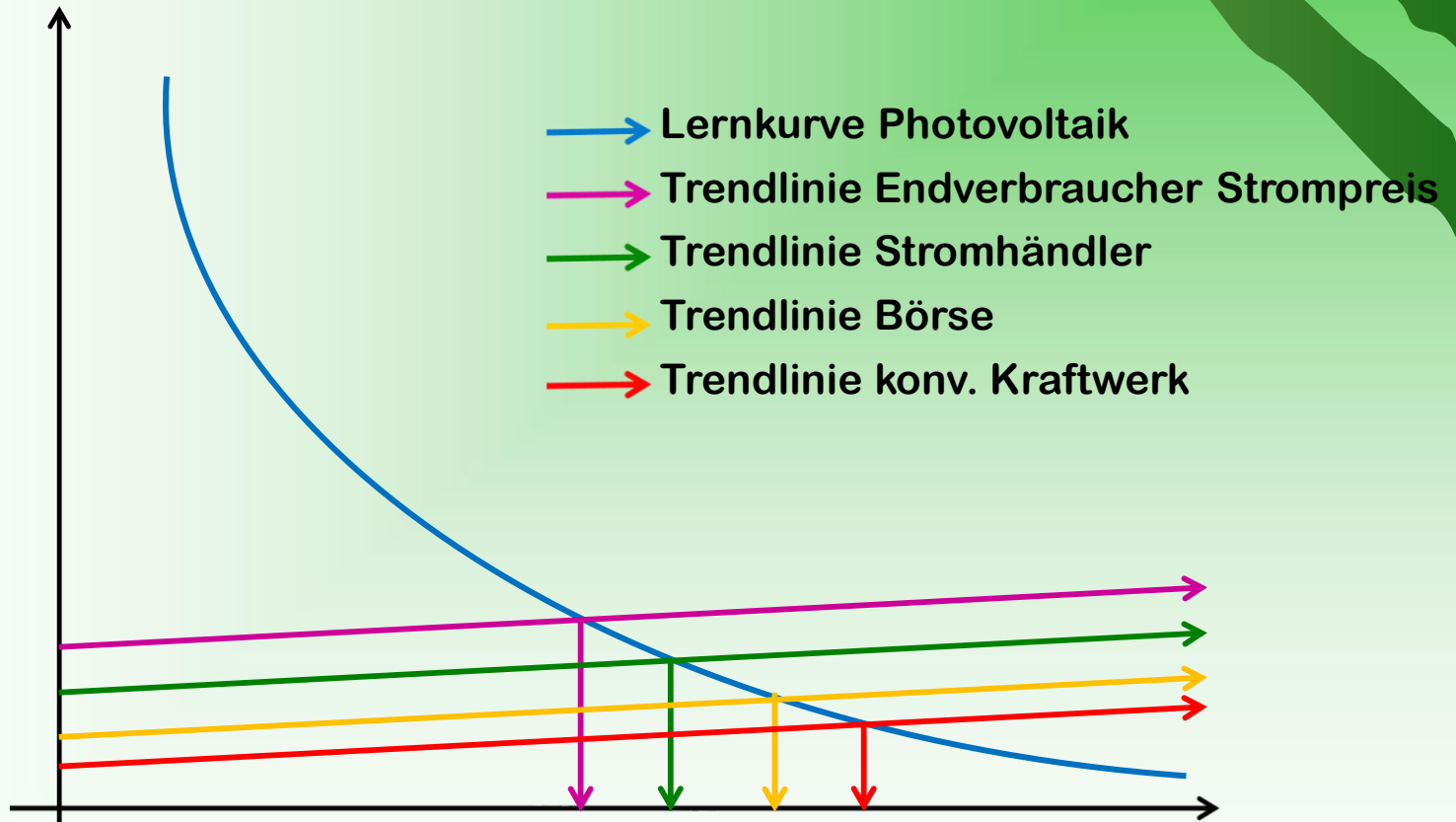


Synergieeffekte bei der Wirtschaftlichkeit thermischer Solaranlagen



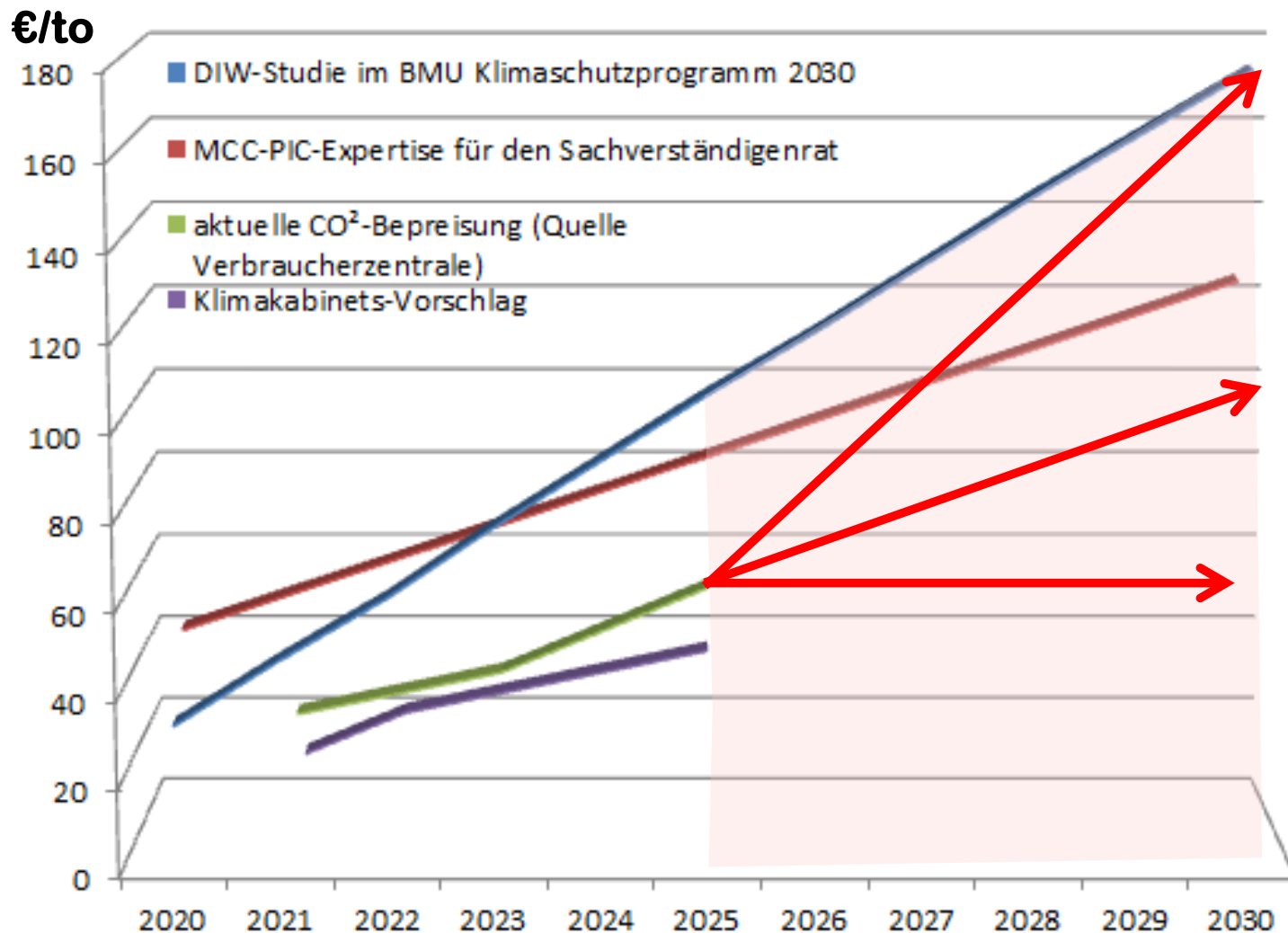


Chancen für kleine Virtuelle Kraftwerke für Wärme und Strom





CO₂-Preisvarianten



?

Bandbreite
zwischen
Hoffnung
und
Befürchtung

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 ²	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 %	– ⁴
KfW	b)	Biomasseheizungen ¹	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
KfW	c)	Elektrisch angetriebene Wärmepumpen	30 %	–	5 %	max. 20 %	30 %	– ⁴
KfW	d)	Brennstoffzellenheizungen	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
KfW	e)	Wasserstofffähige Heizungen (Investitionsmehrausgaben)	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
KfW	f)	Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
BAFA	g)	Errichtung, Umbau, Erweiterung eines Gebäudenetzes ¹	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
BAFA/KfW	h)	Anschluss an ein Gebäudenetz ³	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 % ⁴
KfW	i)	Anschluss an ein Wärmenetz	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
	5.4	Heizungsoptimierung						
BAFA	a)	Maßnahmen zur Verbesserung der Anlageneffizienz	15 %	5 %	–	–	–	50 %
BAFA	b)	Maßnahmen zur Emissionsminderung von Biomasseheizungen	50 %	–	–	–	–	50 %

¹ Bei Biomasseheizungen wird bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Staub von 2,5 mg/m³ ein zusätzlicher pauschaler Zuschlag in Höhe von 2.500 Euro gemäß Richtlinien-Nr. 8.4.6 gewährt.

² Der Klimageschwindigkeits-Bonus reduziert sich gestaffelt gemäß Richtlinien-Nr. 8.4.4. und wird ausschließlich selbstnutzenden Eigentümern gewährt. Bis 31. Dezember 2028 gilt ein Bonussatz von 20 Prozent.

³ Beim BAFA nur in Verbindung mit einem Antrag zur Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes gemäß Richtlinien-Nr. 5.3 g) möglich.

⁴ Bei der KfW ist keine Förderung gemäß Richtlinien-Nr. 5.5 möglich. Die Kosten der Fach- und Baubegleitung werden mit den Fördersätzen des Heizungstausches als Umfeldmaßnahme gefördert.



30 Jahre alte Heizungen müssen raus!

Energieeinsparverordnung (letzte Fassung 28. Oktober 2015):

„Heizkessel, die älter als 30 Jahre sind, dürfen nicht mehr betrieben werden.“

Ausnahmen:

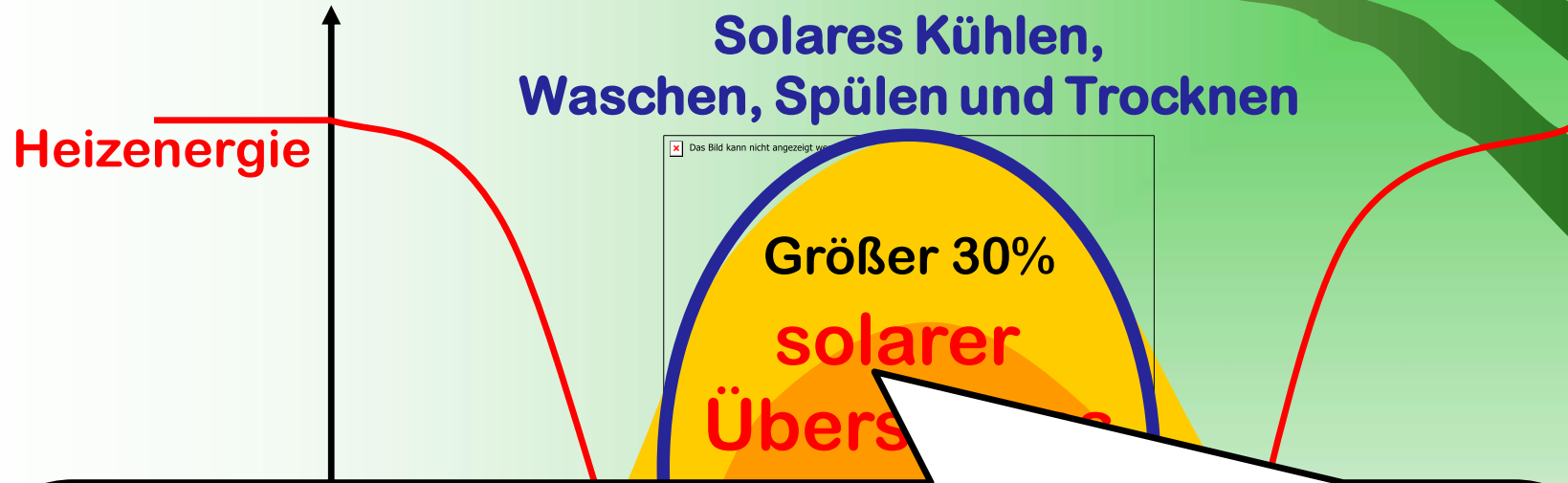
- Nachgewiesene Härtefälle
- Niedertemperatur- u. Brennwertkessel (vor 30 Jahren 0%)

Aufgaben und Pflicht des Bezirksschornsteinfegermeisters:

- Der BSFM hat zur Stilllegung aufzufordern und deren Umsetzung zu kontrollieren

Auslegung therm. Sonnenenergie

*Technische Beratung
für Systemtechnik*

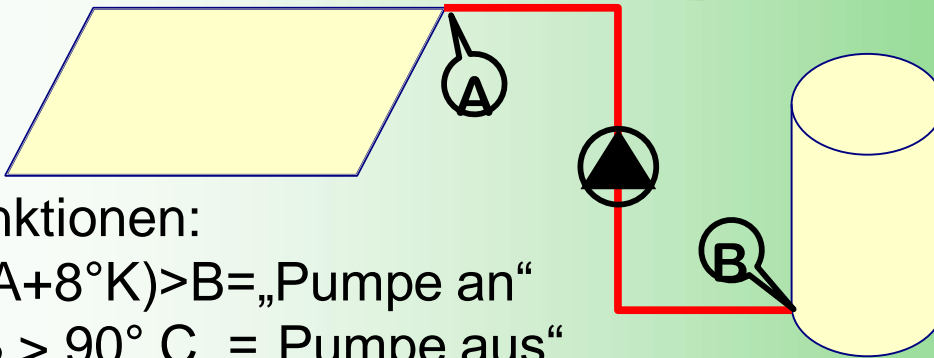


Wirtschaftlichkeit:

Der solare Überschuss ist kostenfrei, da sich die Anlage über die Heizkostensparnis refinanziert.

Ohne diese Einsparung kostet thermische Sonnenenergie ca. 0,08 €/kWh Nutzwärme und spart in den Anwendungen Kühlen, Waschen, Spülen und Trocknen den Kauf von Tagstrom, der derzeit ca. 0,33 € / kWh Elektroenergie kostet.

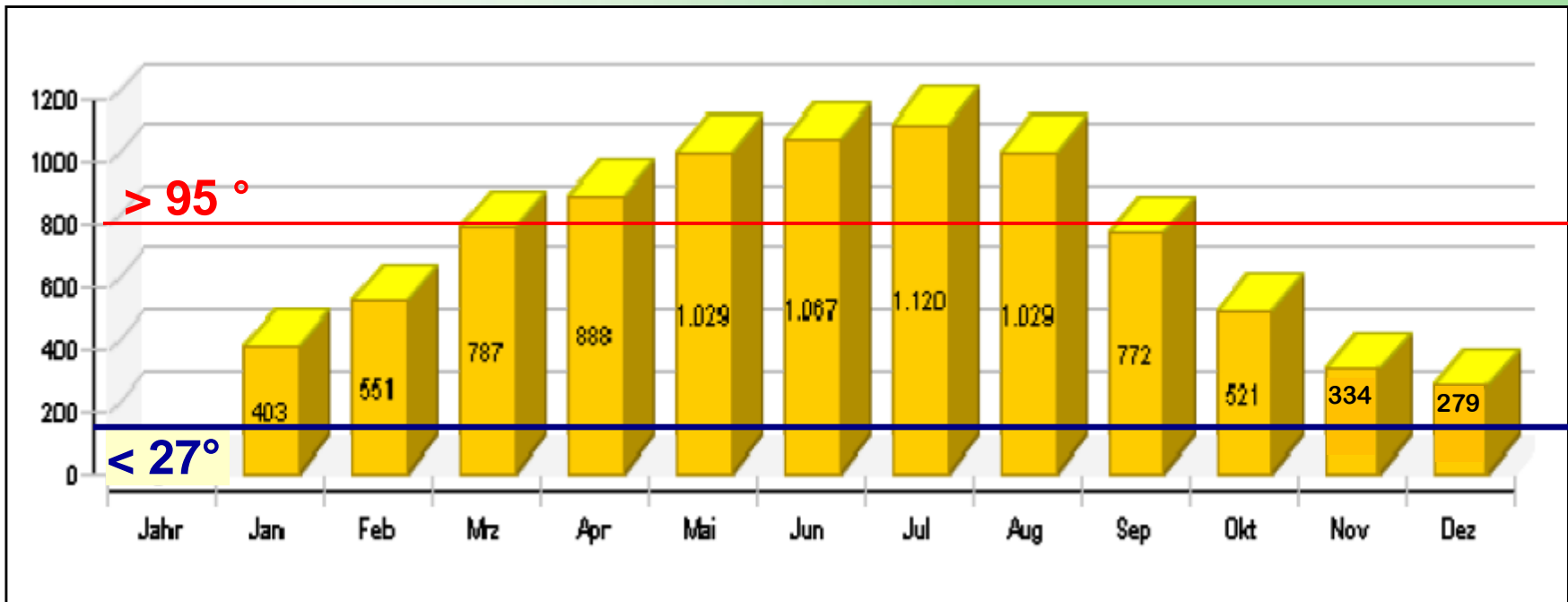
Über- und Unterschüssiger Solarertrag



Regelfunktionen:

Wenn: $(A+8^{\circ}\text{K}) > B$ = „Pumpe an“

Wenn: $B > 90^{\circ}\text{C}$ = „Pumpe aus“

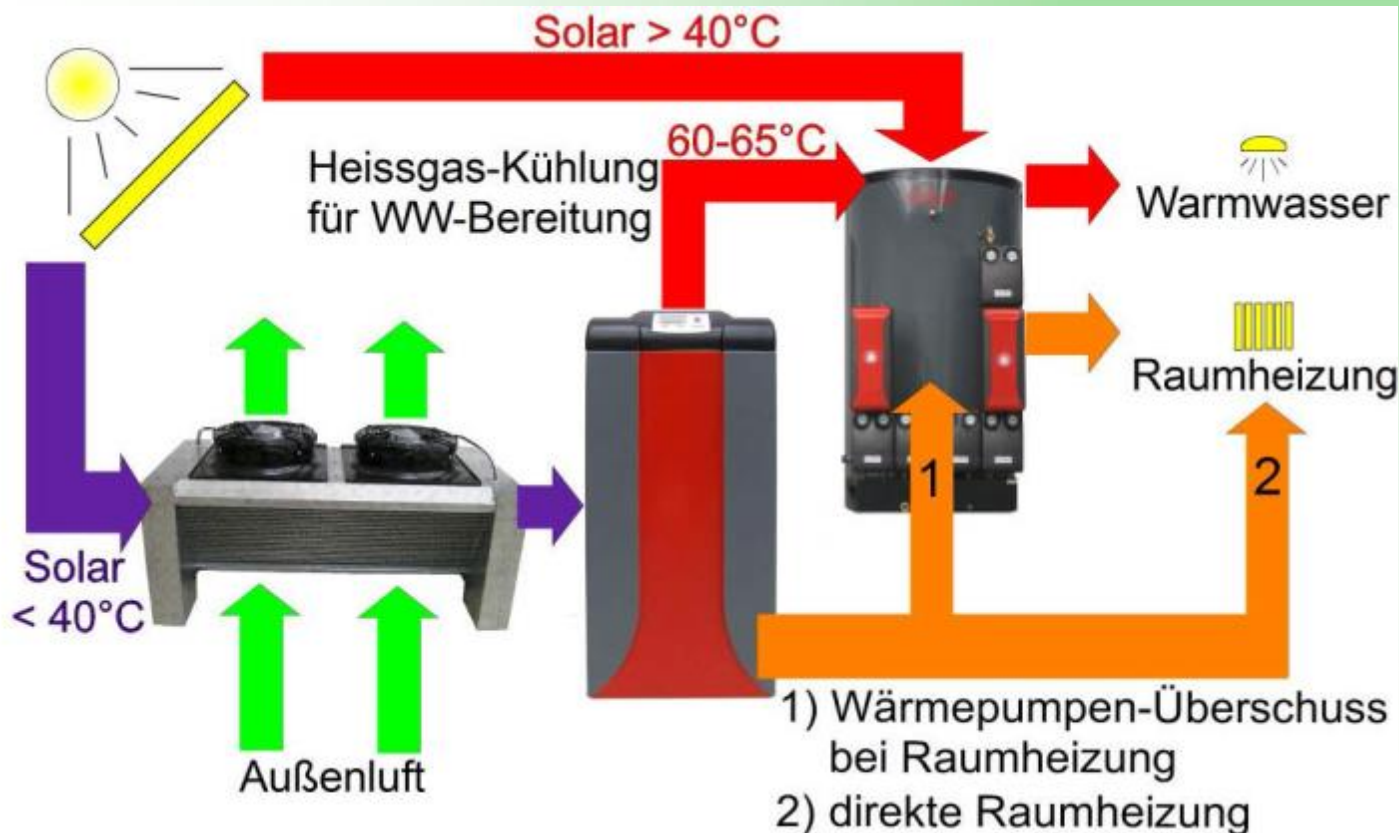




OSKAR-Max-Sol

Der ratiotherm-Hybridabsorber nimmt überschüssige Solar-energiegewinne oder andere Abwärmequellen auf und ergänzt bei Bedarf mit den Energiegehalten der Außenluft.

Dadurch sinkt der elektrische Aufwand der Wärmepumpe – es steigt ihr Wirkungsgrad und der Sonnenkollektor „erntet“ vor allem in der kälteren Jahreszeit deutlich mehr Energie aus der Sonneneinstrahlung.

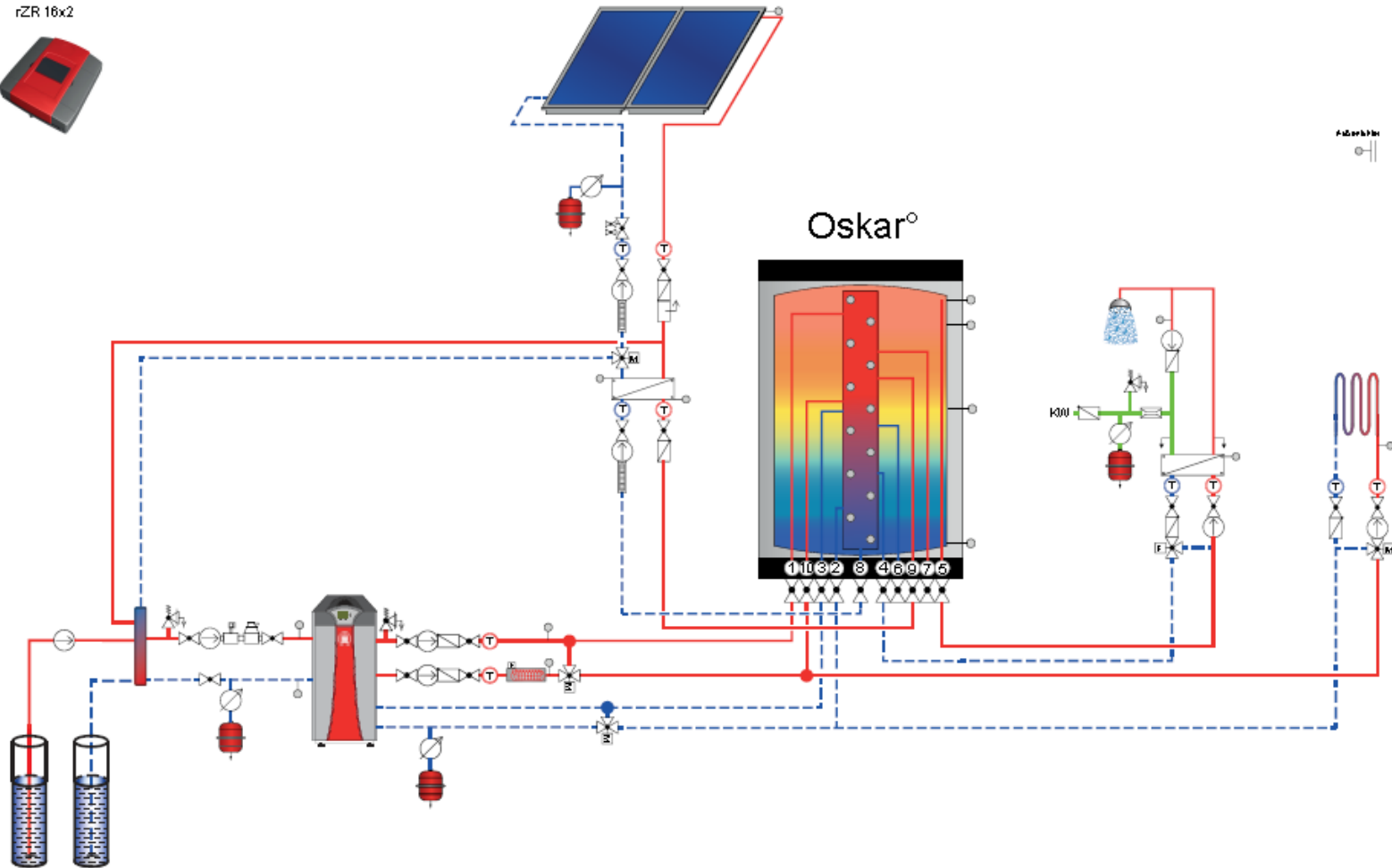


Oskar° - mit solarer Soleanhebung

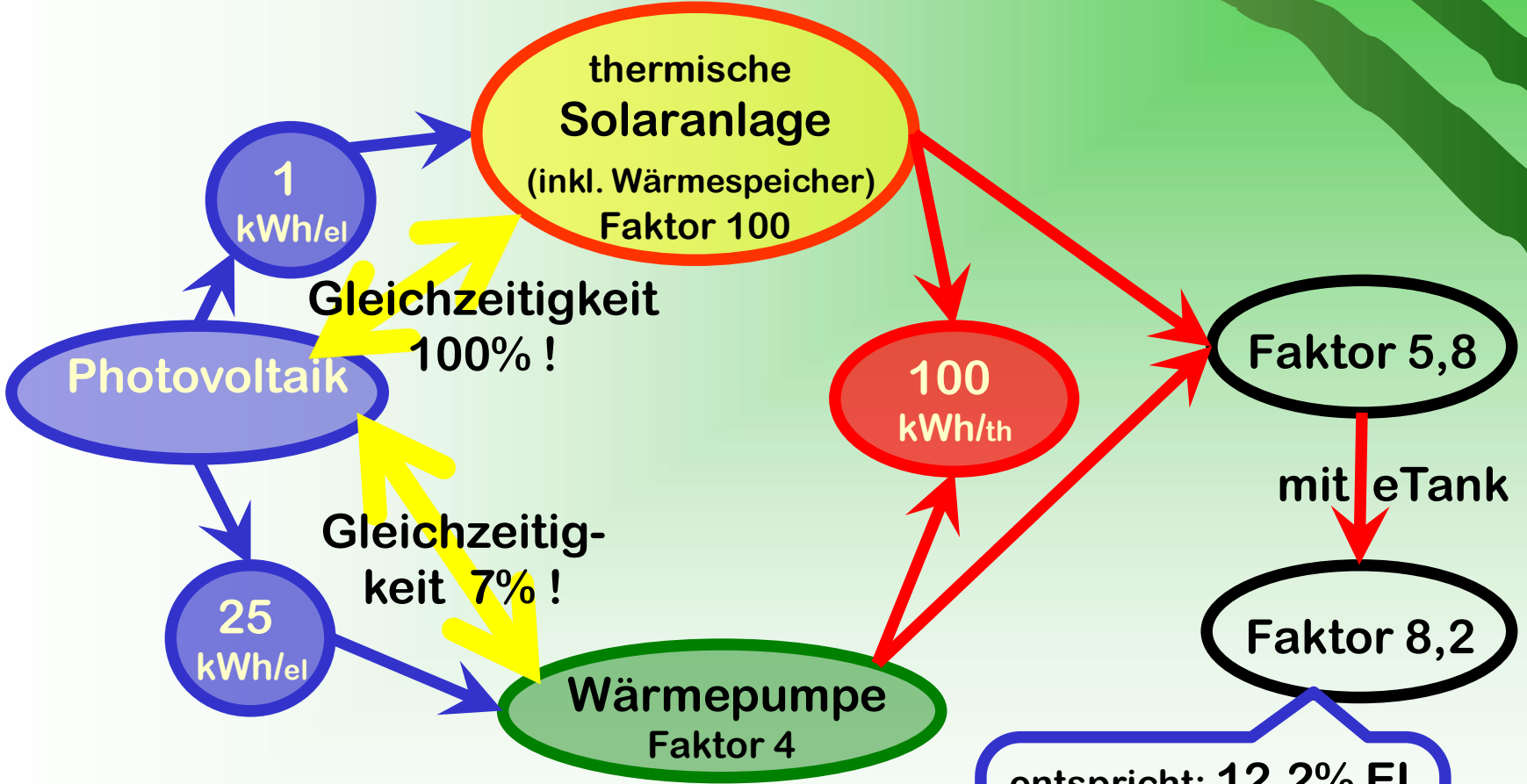
*Technische Beratung
für Systemtechnik*



rZR 16x2



Überlegung zur Anlageneffizienz im Vergleich



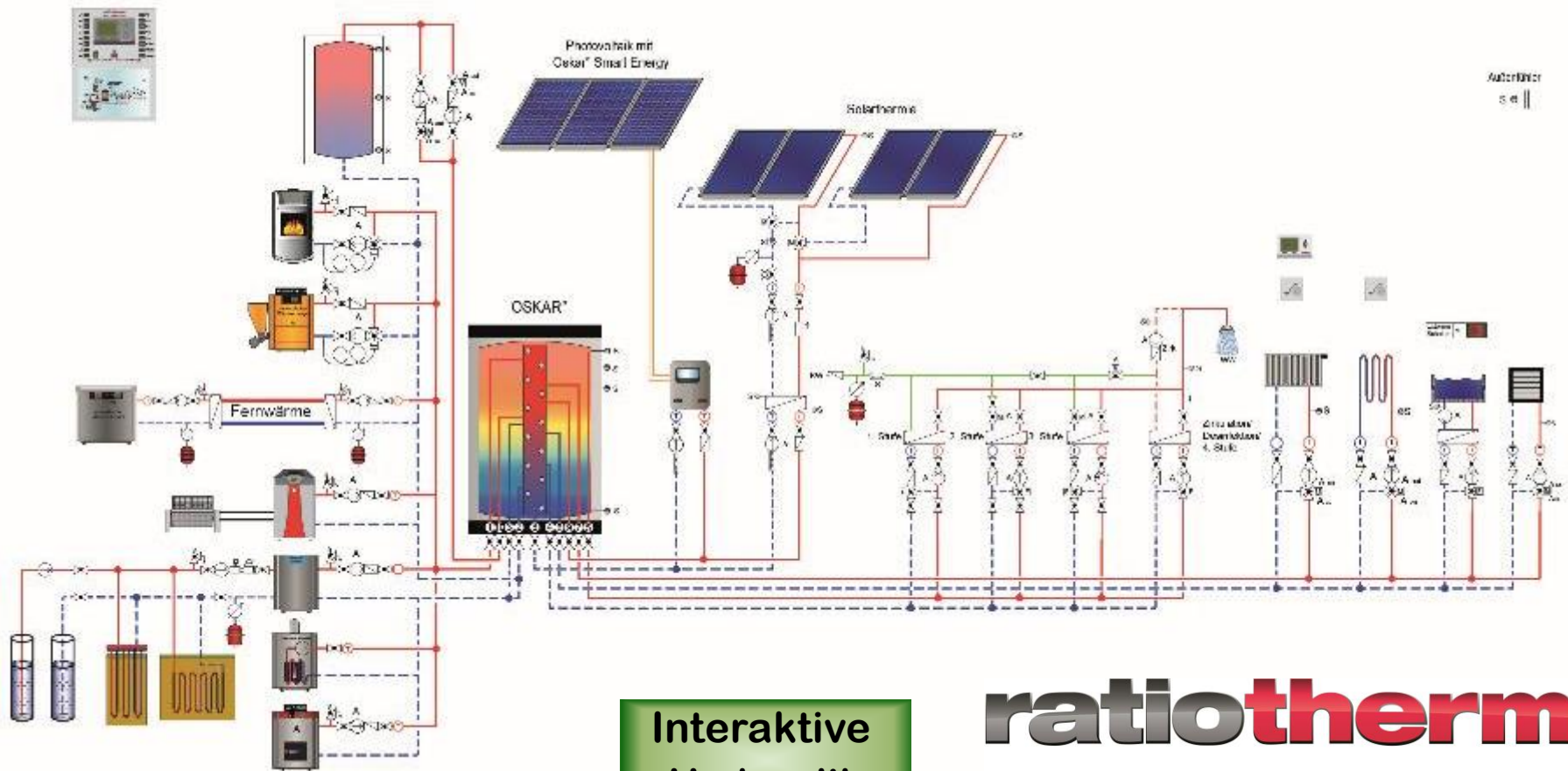
Gleichzeitigkeit 100%!

Gleichzeitigkeit 7%!

entspricht: 12,2% EL und:
30-40% PV Anteil sind möglich



Oskar° - die Plattform für alle sinnvollen Heizungskombinationen



Interaktive
Hydraulik

ratiotherm
Wärme intelligent genutzt

Solare Soleanhebung

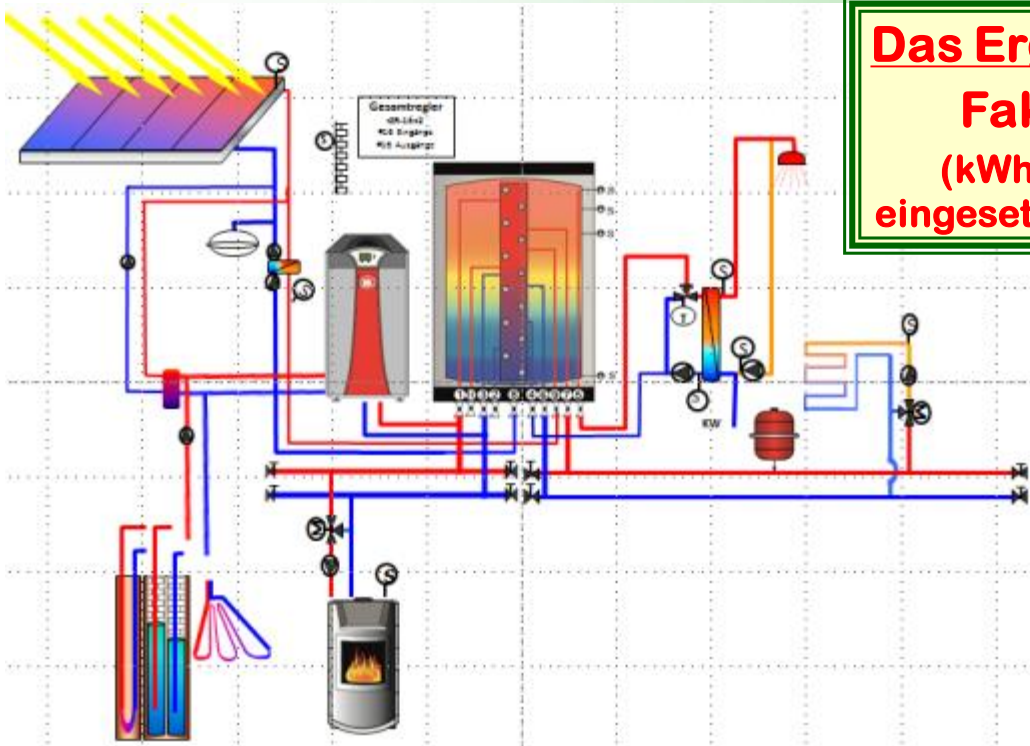
Beispiel: Friedemann - Geithain

*Technische Beratung
für Systemtechnik*



Die Basis der Referenz bildet ein vorhandener 140m³-Wasserspeicher zur saisonalen Wärmespeicherung.

Ergänzt wurde das wärmegeämmte, und mit Fußbodenheizung ausgestattete Haus mit:
einem Wassergeführten Kamin, einem 750 Liter Puffer, einer 12m² Solaranlage und einer Wärmepumpe, die die Wärme aus dem Langzeitspeicher zieht, der mit unter- und überschüssiger Wärme aus der Solaranlage gespeist wird.



Das Ergebnis:
Faktor 5,64
(kWh-Wärme pro
eingesetzte kWh-Strom)

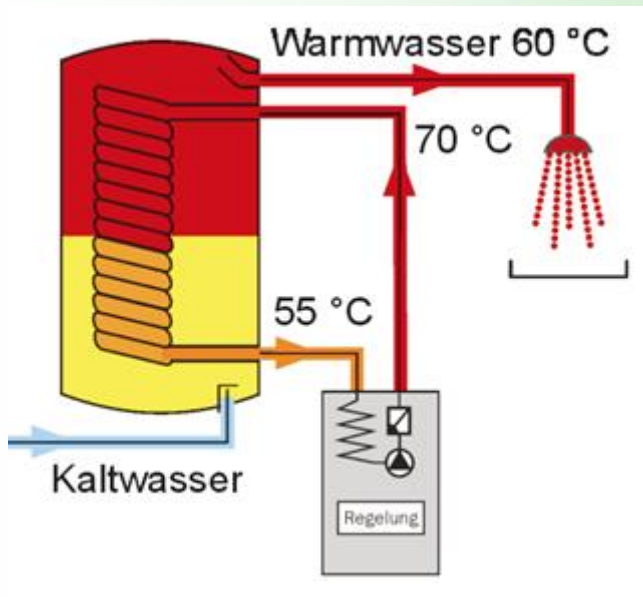




Hygienisches Frischwassersystem

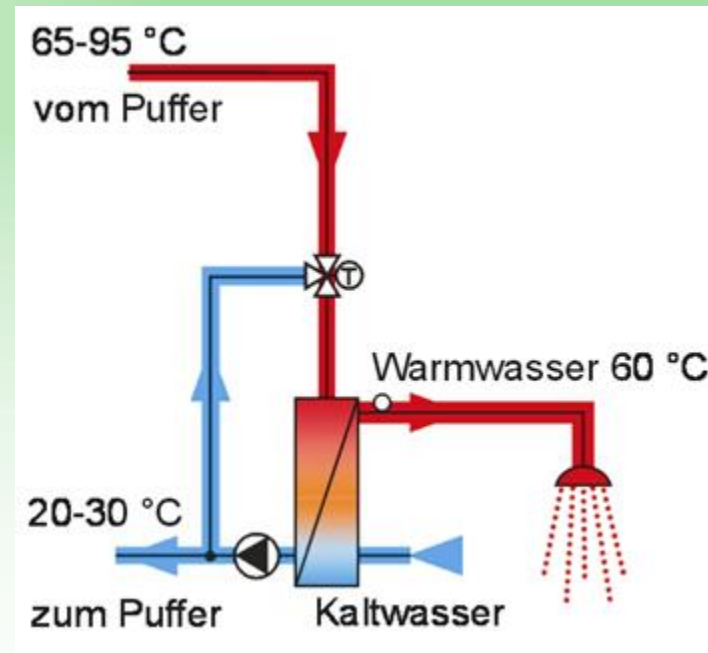
Standard:

Warmwasserbereitung
über Warmwasserspeicher



Frischwassersystem:

Warmwasserbereitung
über Frischwasserstation





Einwand:

**„Bei uns geht das nicht,
wir haben Heizkörper!“**

Fakt:

- **Heizkörper sind 95% im Jahr überdimensioniert (in den letzten Jahren besonders)**
- **...und können deshalb weitgehend im Normalbetrieb mit viel kälteren Temperaturen betrieben werden**
- **Nur die Anlagentechnik muss Spitzenlasten bei Auslegungstemperaturen ermöglichen.**



Funktionsweise-Strahlungswärme

Wir kennen & lieben dieses Phänomen. Trotz einer Lufttemperatur von -6°C fühlt es sich mollig warm an. Grund ist die Strahlungswärme von 40°C , die unseren Körper direkt trifft. Die Lufttemperatur spielt keine Rolle.

So funktioniert auch das Deckenheizsystem von ArgillaTherm. Im Vergleich zu Heizsystemen mit hohem Konvektionsanteil (z.B. Fußbodenheizungen) werden so mindestens 20% an Energie gespart.





Lehm-Rillenplatten im System

Heiz-/Kühldecken

Maximal 35°C Vorlauf-temperatur erzeugen 29°C Oberflächentemperatur Versorgungssicher.

Das System versorgt Räume in Gebäuden mit bis zu 150 kWh/m²/a

...und ersetzt damit selbst in „normalen“ Objekten die Versorgung über Heizkörper.

Die Chance für nieder-temperaturige Wärmequellen.

...und im Sommer kühlt das selbe System über reversible Wärmepumpen und erzeugt mit der entnommenen Energie, das Warmwasser





3 Wege Wärme zu transportieren

Wärmetransmission



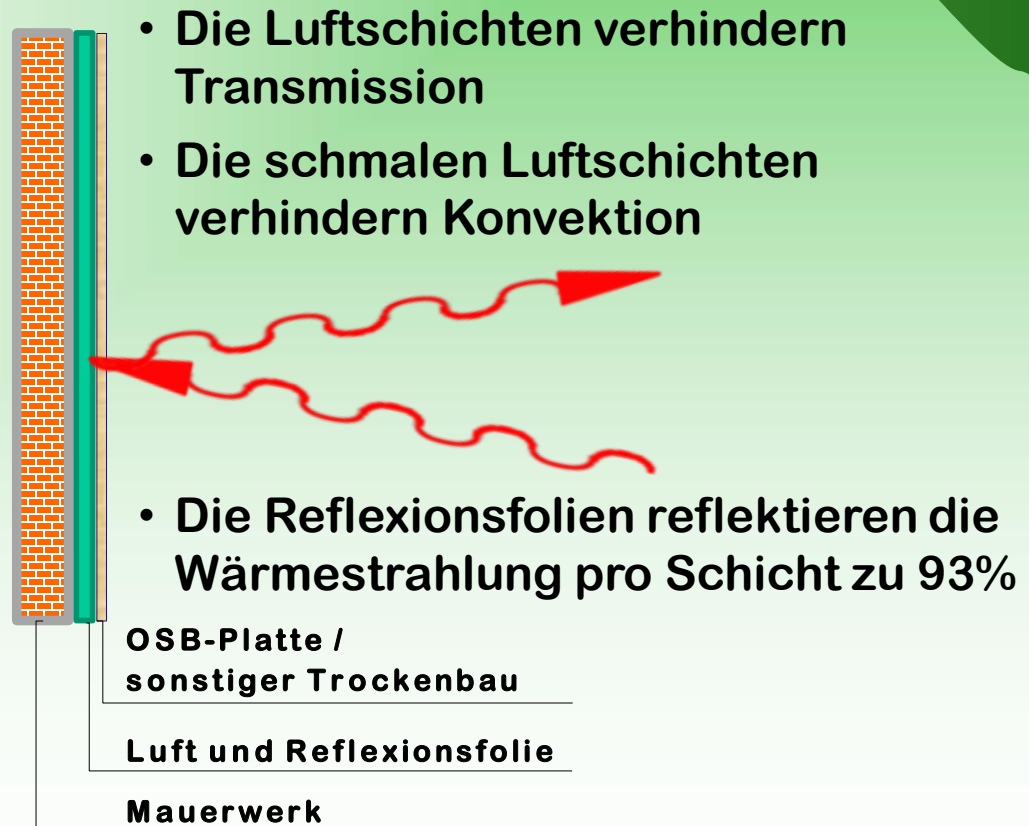
Konvektion



Strahlung



...und ein Weg es nicht zu tun !

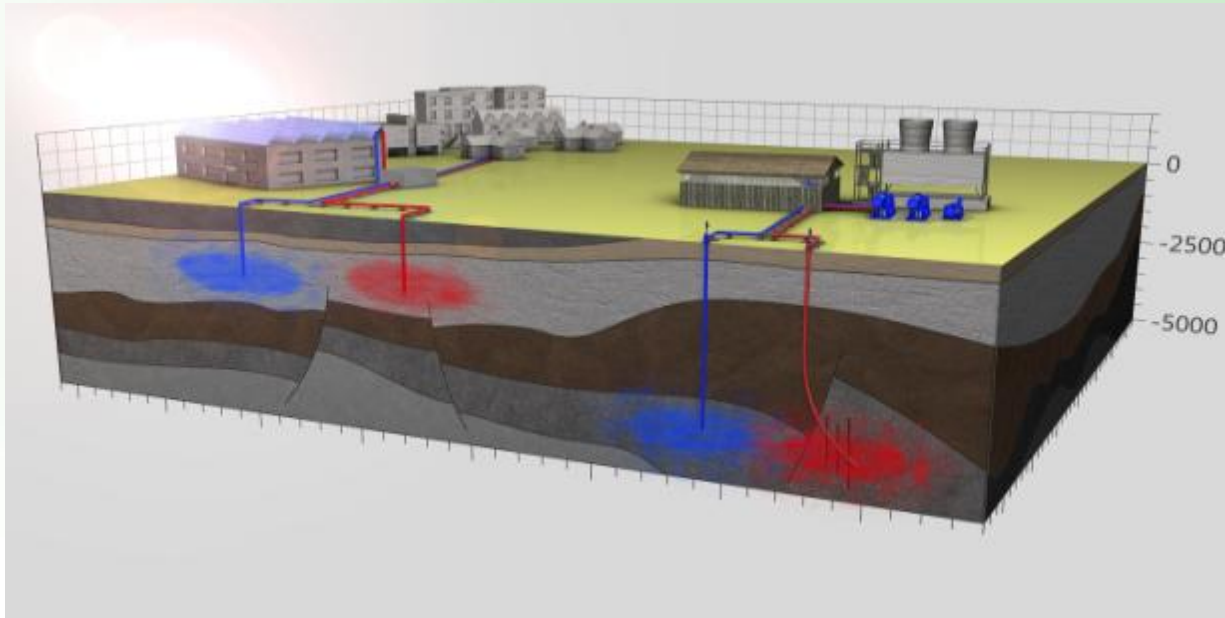




Aquifer-Wärmespeicher (Geogen)

Ein Aquifer-Wärmespeicher nutzt im Gegensatz zu einem Erdsonden-Wärmespeicher die Wärmekapazität von Wasser und Gestein eines natürlichen, nach oben und unten hydraulisch weitgehend dichten Grundwasserleiters.

Der Aquifer-Wärmespeicher wird wie eine geothermische Dublette über eine Förder- und eine Schluckbohrung erschlossen. Zur Beladung wird Wasser über eine der Bohrungen entnommen, in einem Wärmetauscher erwärmt und über die zweite Bohrung dem Aquifer wieder zugeführt. Dieser Vorgang wird im Entladebetrieb umgekehrt.



Beispiel aus der Praxis:



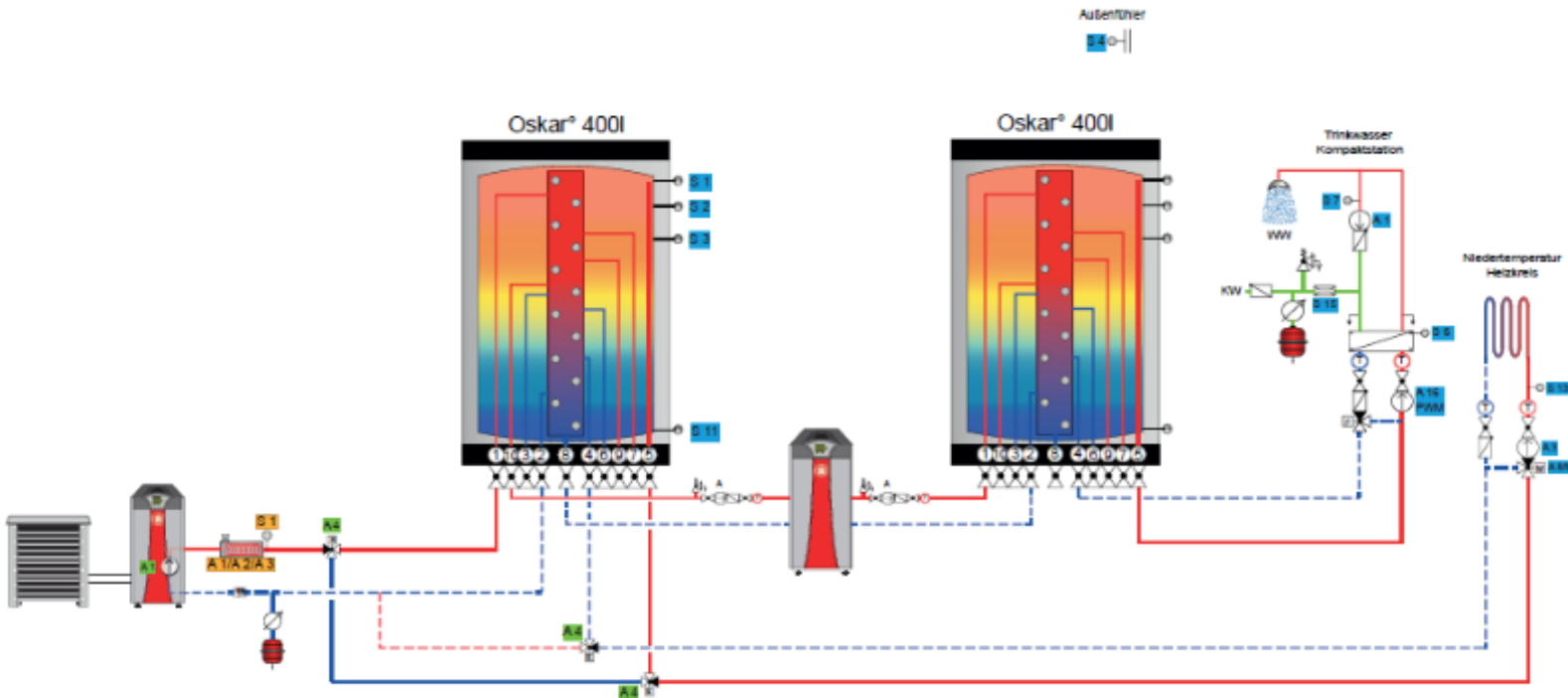
Mehrfamilienhaus, Flächenheizung,
zentrale WW-Erwärmung

Lösung:

2-stufige-Wärmepumpenanordnung:

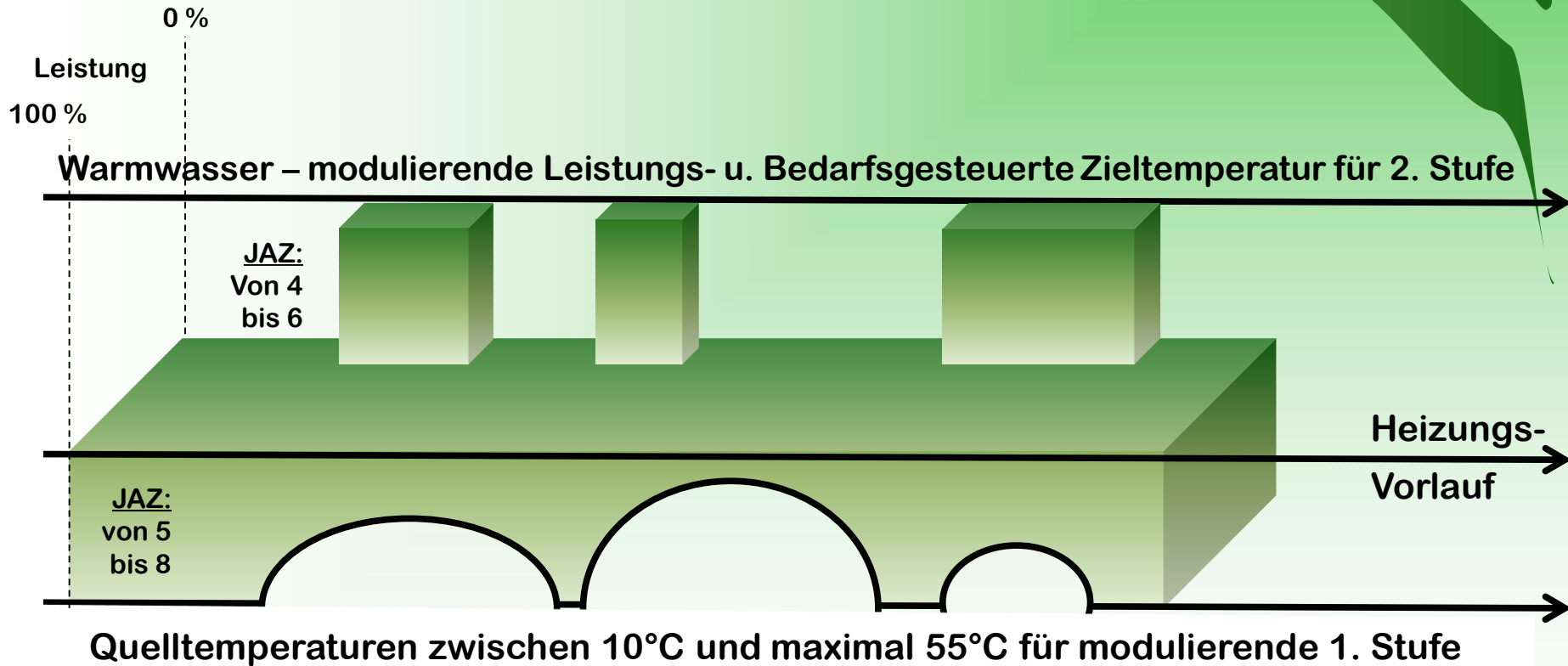
1. Stufe: Luft-WP mit Kühlfunktion f. Flächenheizung
2. Stufe: Wasser-Wasser-WP nur für Trinkwassererwärmung

ZR 16x2
Knoten 1





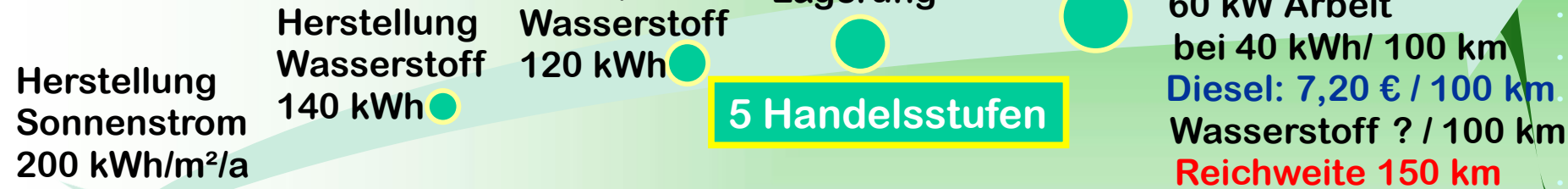
Modulierendes, und 2-stufiges Wärmepumpensystem



Verwendungslinien Elektromobilität im Vergleich

Power to gas versus Elektromobil

*Technische Beratung
für Systemtechnik*



direkt elektrisch Tanken: 160 kWh Arbeit → bei 16 kWh/100km → Reichweite 1000 km
(Faktor 6,7)

Mein Beispiel: Überschussstrom 7,4 ct / kWh → 1,15 €/100 km → **(Faktor ca.6)**



Alternative:

**Wasserstoff (H²) für die Großindustrie und
Wiedernutzung der Abwärme als Heizwärme**



Synergieeffekt Dachintegration

Zur Zeit gilt:

- Preis für 1m² Naturschiefer = 1m² Photovoltaik
- Wärmepumpenoptimierung durch Abwärme aus PV-Dach-Hinderlüftung entspricht mind. JSAZ von 2 auf 4



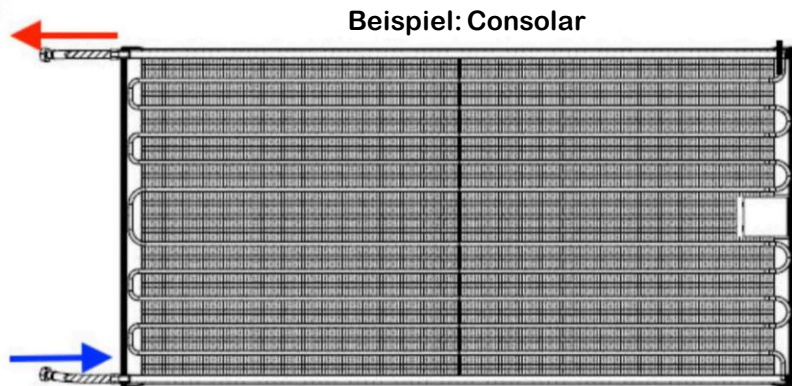


Synergieeffekt: Doppelnutzen Wärme und Strom vom Dach

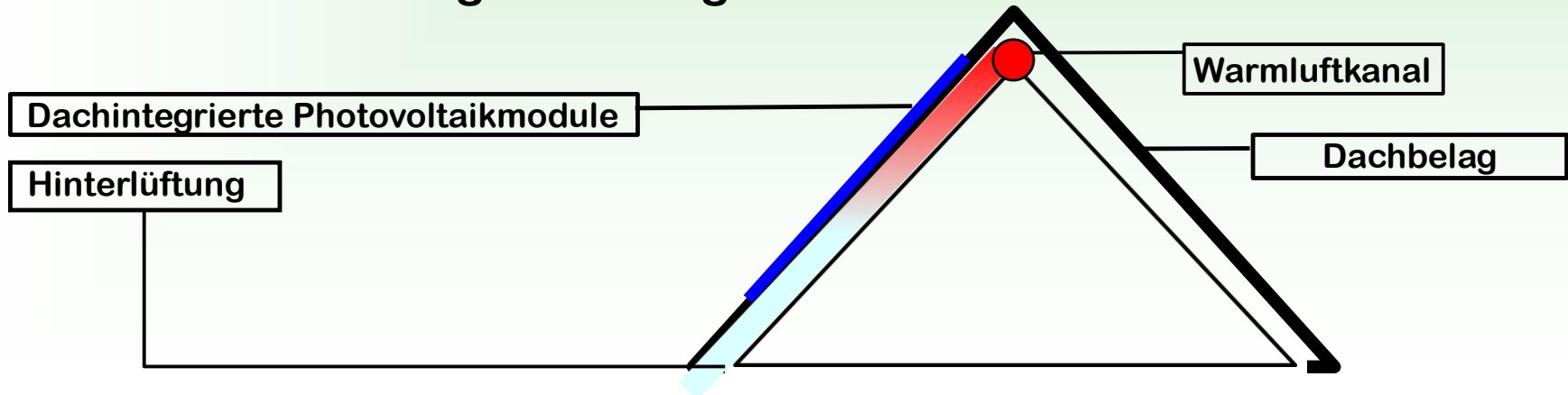
1. PVT – Photovoltaikmodul und thermischer Kollektor

Kollektoraufbau und Daten SOLINK 450 LH / 375 MH

- ▶ Bruttofläche: 2,25 m² / 1,89 m²
- ▶ Integrierte Cu-Sammlerrohre
- ▶ Cu-Mäanderverrohrung
- ▶ Wärmetauscherlamellen: Alu
- ▶ Pulverbeschichtung
- ▶ Gewicht: 39 kg / 33 kg
- ▶ XL-PV-Modul, 450 W_p / 375 W_p

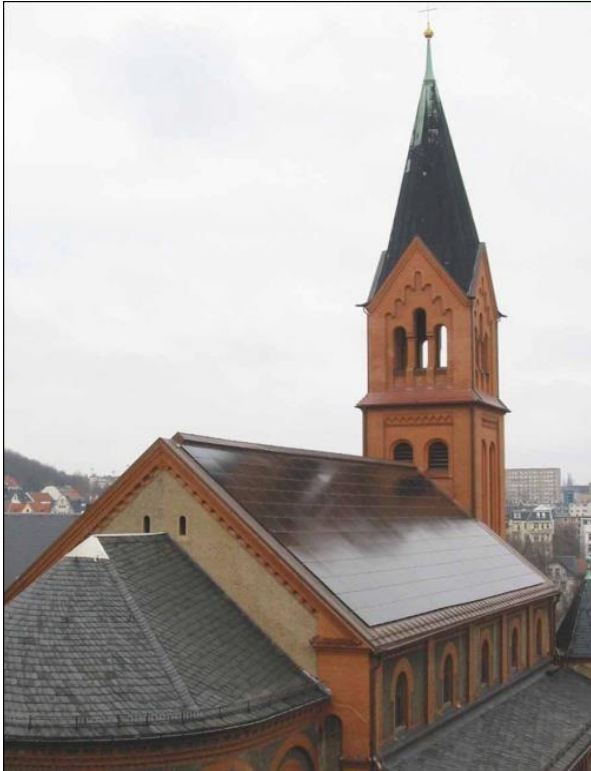


2. Abwärmennutzung dachintegrierter Photovoltaik



schöne Beispiele: ==Kirchen==

*Technische Beratung
für Systemtechnik*





Was ist vom Denkmal noch übrig?



Element	Beim Errichten 1861	Heute
Dachbelag	Holzschindeln	Tondachpfannen
Fenster	Kastenfenster	Doppelglas
Heizung	Einzel-Kohleöfen	Gas-Zentralheizung
Elektroinstallation	Nicht vorhanden	Modern
Beleuchtung / Kliungel	Kerzen / Öllampen / Glocke	Modern
Bad	Waschhaus im Nebengelass	Modern, im Haus
Toilette	Trocken, außerhalb	Modern, im Haus
Wasser	Brunnen im Hof	Modern, im Haus
Abwasser	Sickergrube im Hof	Zentrales Abwassernetz
Mobilität	Pferdestall im Hof	Garage im Hof
Geschirrspüler / Waschmasch.	manuell	Modern, im Haus
Innenputz / Wandoberfläche	Lehmputz / Lehmfarbe	Kalkputz / Tapete / Wandfarbe



nutzbare Wärmepotentiale in Biogasanlagen durch Kalte, intelligente Wärmenetze

Typ	Potential	Masse	Energiegehalt	Nutzung
Nachgärer als Wärmespeicher	bis zu 8 K pro Zyklus	Bsp.: 2200m ³	20 MWh	Wärmequelle für Wärmepumpen
Gärrestelager als Wärmequelle	~30 K pro Füllung	Bsp.: 5000m ³	174 MWh	
Abwärme aus Milchkühlung	10-20 K	?		
RL-Temperaturen aus Trocknungsprozessen	bis zu 40 K	?		
Abwärme aus der stofflichen Verwertung von Gärresten	20-30 K	?		
Abwärme aus der Metanisierung	?	?		
Ammoniak-, Phosphornutzung	?	?		

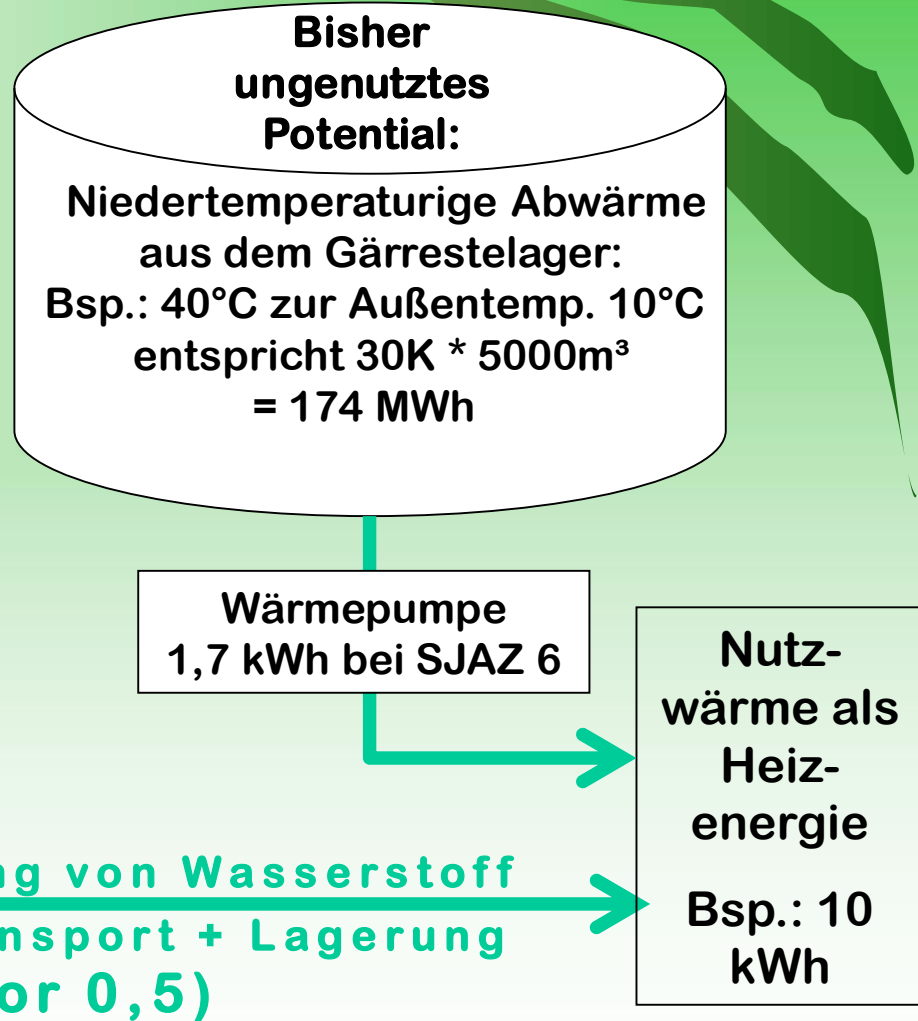
Zitat von Walter Ulbricht:

**„Aus unseren Betrieben ist
noch viel mehr raus zu holen!“**



ungenutztes Potential: Gärrestelager

- Zentrale Herstellung von H₂ 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.



Strom aus
Sonne + Wind
Bsp.: 20 kWh

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

Bisher
ungenutztes
Potential:
Niedertemperaturige Abwärme
aus dem Gärrestelager:
Bsp.: 40°C zur Außentemp. 10°C
entspricht 30K * 5000m³
= 174 MWh

Wärmepumpe
1,7 kWh bei SJAZ 6

Nutz-
wärme als
Heiz-
energie
Bsp.: 10
kWh

Der gordische Knoten der erneuerbaren Energien :

Weil die Verbrauchskosten so hoch sind und Banken nur die darüber hinaus zur Verfügung stehenden Mittel zur Finanzierung heranziehen dürfen, können Verbraucher sich Kredite nicht leisten.

Weil Sie sich keine Kredite leisten können, wird nur die einfachste Technik mit den teuersten Unter-haltungskosten gekauft und vorhandene Rohstoffe und Energiequellen können nicht genutzt werden.

Der Lösungsansatz :

Mit der Einbeziehung des geldwerten Vorteils der Potentiale garantiert verfügbarer Rohstoffe und Energie-quellen in den jeweiligen Grundstücken steigt die Beleihbarkeit (Sicherheit) mit jeder Energiepreissteigerung.

Dadurch wird über die zusätzliche Einnahme oder den vermiedenen Fremdenergie-Konsum ein höherer Kredit sachlich nachvollziehbar, der wiederum die Technologie zur Nutzung eigener Rohstoffe und nichtversiegender Energiequellen möglich macht.

Zusätzliche Einnahmen aus einheimischen, vorhandenen Quellen helfen nicht nur der Bank im Kreditgeschäft oder dem Investor bei der Finanzierung.
Binnenkonjunktur wird erzeugt.

Damit wird der Kreditnehmer mit jeder Energiepreissteigerung sicherer gegenüber der Bank, die Sonne stellt eben keine Rechnung.



Zukunft Wärme-Energieversorgung

Was wir Zukünftig nicht mehr nutzen wollen / können:

- Atom-Kraftwerk 37% / gefährlicher Abfall
 - Kohle-Kraftwerk 45-40%
 - Ölheizungen 70%
 - Gas-Einzelheizungen 80%
- } CO₂-Emmision

Was wir bisher kaum oder noch gar nicht nutzen:

- See-, Talsperren u. Flusswasser
- Aquifere und Grubenwasser
- Abwärme aus Kühlung u. Industrieprozessen
- Grünschnittpellets, Gärreste, u.s.w.
- Ressourceneffizienz
- Wasserstofftechnologie





„Ja, wir könnten jetzt was gegen den Klimawandel tun.“

Aber wenn wir dann in 50 Jahren feststellen, dass sich alle Wissenschaftler vertan haben und es gar keine Klimaerwärmung gibt, dann hätten wir völlig ohne Grund dafür gesorgt, dass man in den Städten die Luft wieder atmen kann, dass die Flüsse nicht mehr giftig sind, dass Autos weder krach machen noch stinken, und das wir nicht mehr abhängig sind von Diktatoren und deren Erdöl.

Da würden wir uns schön ärgern.“



**Marc-Uwe Kling
Kabarettist**





*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.

