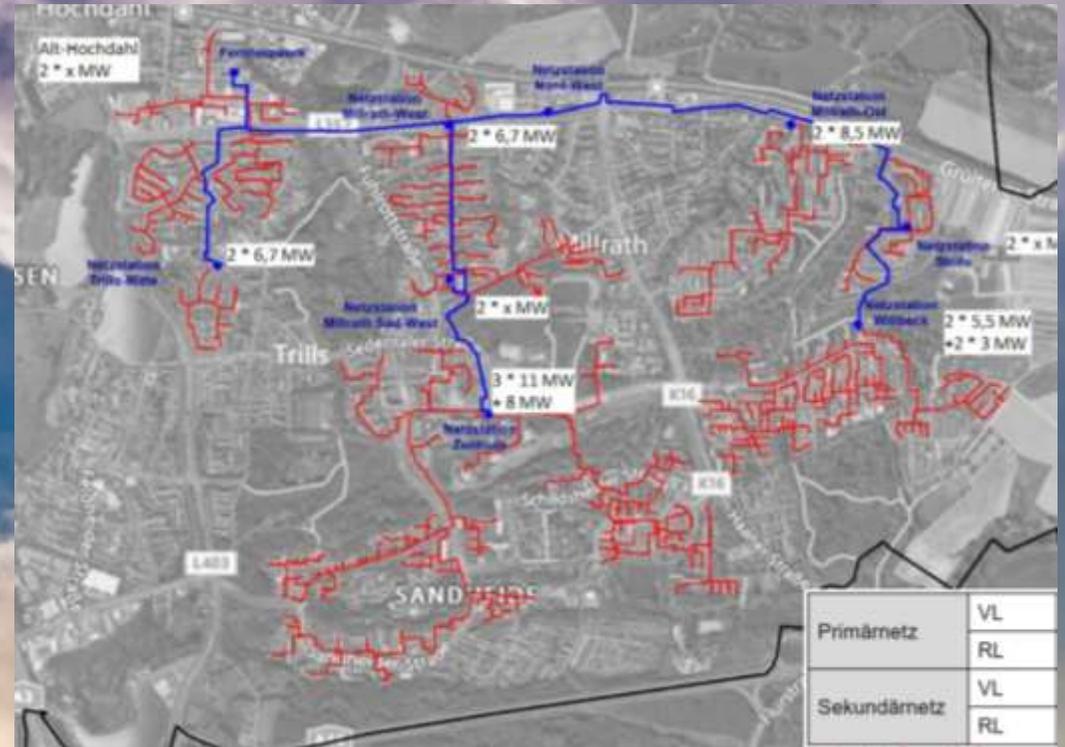


Dekarbonisierung



Die Zukunft der Fernwärme in Erkrath

[Ulf Pambor]

Ziele für die Zukunft:

- Die Stadt Erkrath will bis 2030 gegenüber 1990 65% CO₂ einsparen
(= 352.000t Reduktion)

- Die Stadt Erkrath will bis 2045 CO₂-neutral sein
- Der Aufsichtsrat der Stadtwerke Erkrath hat beschlossen, dass die SWE bis 2030 CO₂-neutral werden sollen

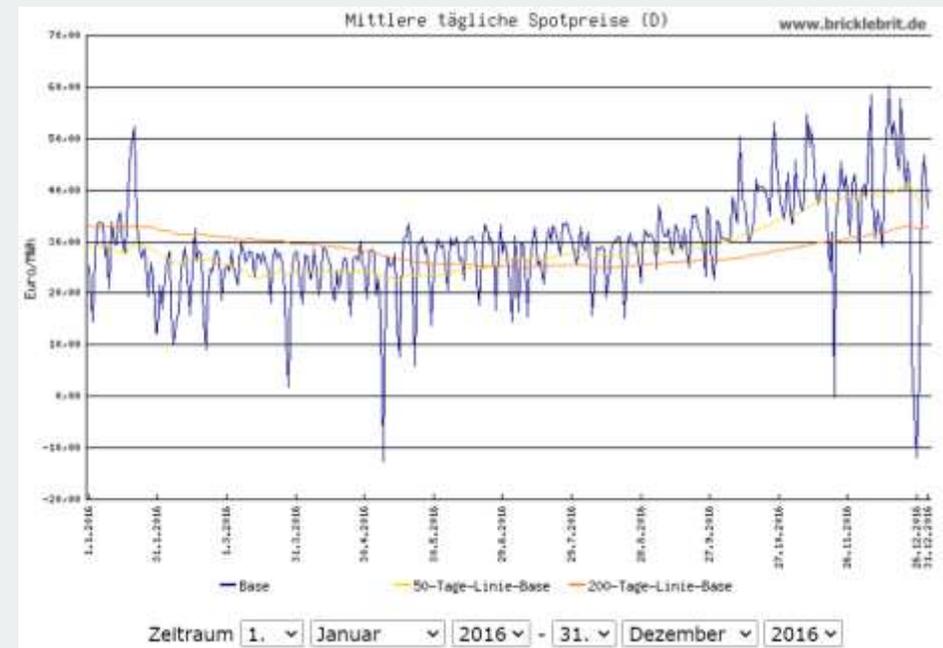
- Wärmeerzeugung aus Erd- und Biogas
- Erdgasanteil: 93,7% Biogasanteil: 6,3%
- Energieerzeugung durch Heizkessel (39,5%) und BHKW (60,5%)
- BHKW erzeugen Wärme- und elektrische Energie (ca. 50/50)
- Erzeugte Wärmeenergie (2016): 121 GWh (1 GWh = 1.000.000 kWh)
- Primärenergie-Faktor: 0,71 = 71% der zugeführten (Gas-)Energie wird in Wärmeenergie umgewandelt.

- Zugeführte Primärenergie Gas: ca. 170 GWh
- Davon 6% Biogas (CO₂-neutral) und 94% fossiles Erdgas (160 GWh)
- Info: Verbrennung von 1kWh Erdgas erzeugt ca. 300g CO₂
- Aus der Verbrennung von 160.000.000 kWh Erdgas entstehen pro Jahr 48.000 Tonnen CO₂
- Info: Laut Umweltbundesamt erzeugt jeder Deutsche durchschnittlich 10,78 t CO₂ pro Jahr, in Erkrath waren es 2016 8,04 t pro Einwohner.

Betrachtung des momentanen Stands (2016)

nicht vergessen

- Die BHKW erzeugen in etwa genau so viel Strom aus Gas wie Wärme
- Die Stromproduktion beträgt daher ca. 65 GWh pro Jahr
- Der Verkauf dieser Strommenge über die Strombörse hätte etwa 2 Mio € für 2016 eingebracht
- Das ist natürlich kein „guter Strom“, da er zum größten Teil aus fossilem Erdgas gewonnen wird.
- Info: Der „gute Strom“ der SWE wird beschafft und verkauft



Möglichkeiten, um CO₂ zu reduzieren:

1. Gas-Einsparung
2. Verwendung von „grünem Wasserstoff“ an Stelle von Erdgas
3. Mehr Biogas-Nutzung
4. Holzpellets oder Holzhackschnittel
5. Solarthermie mit Speicherung und Wärmepumpen
6. Geothermie mit Wärmepumpen

- Einsparung von Erdgas durch Senkung der Vorlauftemperaturen
- Faustregel: 10° Reduktion spart zwischen 5% und 15% Gas

- Aber: Zu niedrige Vorlauftemperaturen führen zu niedrigerer Warmwasser-Temperatur (Legionellen-Gefahr) und zu Heizproblemen mit Heizkörpern in schlecht gedämmten Häusern und Wohnungen
- Weitere Einsparung durch Nutzungsverhalten der Bezieher möglich
- Aber: Bundesweit sind 2/3 aller Wohnungen vor 1980 gebaut
- Aber: 36% der Wohnungen sind unsaniert, 51% teilsaniert

Dekarbonisierungs-Möglichkeiten:

2. Erdgas \rightarrow H₂

- Neue BHKW werden „H₂-ready“ beschafft
- Bei Nutzung vom „grünem Wasserstoff“ (erzeugt aus Ökostrom) ist der Betrieb dann CO₂-neutral
- Benötigte Menge an „grünem Wasserstoff“:
 - Heizwert Erdgas 8,6 – 11,4 kWh/m³
 - Heizwert Wasserstoff 3,0 kWh/m³

Für 160 GWh werden 16.000.000.000 m³ Erdgas oder 50.000.000.000 m³ H₂ gebraucht
- Erdgas-Preis im Großhandel: ca. 1,19 €/m³ (Stand Januar 2023)
- Preis „grüner Wasserstoff“ (Projektion 2030): 2,00€ – 2,50€/m³

Dekarbonisierungs-Möglichkeiten: 3 u. 4 mehr Biogas, Pellets...

- Es steht nicht genügend Biogas in Erkrath zur Verfügung
- Holzpellets oder Holzhackschnitzel sind ein grundsätzlich geeignetes Brennmaterial, können nur umständlich für BHKW verwendet werden
- Energiegehalt von Holzpellets beträgt ca. 4,8 kWh/kg
- Um den gesamten Wärmebedarf des Fernwärme-Kraftwerks aus Holzpellets zu decken, sind daher mehr als 33.000t Pellets nötig.
- Dazu sind ca. 1.400 voll beladene LKWs (jeder zwischen 22 und 24t) erforderlich, also im Schnitt 4 LKWs pro Tag, im Winter mehr, im Sommer weniger. Eventuell ist auch ein Eisenbahn-Transport möglich.

Dekarbonisierungs-Möglichkeiten: 5. Solar, Wärmepumpen

- Solar-Energie ist in der Heizperiode nicht ausreichend vorhanden.
- Die Wärme wird solarthermisch vor dem Winter erzeugt und in großen, isolierten Wasserspeicherbecken erhalten
- Wärmepumpen helfen, die benötigten Ausgangs-Temperaturen zu erreichen.



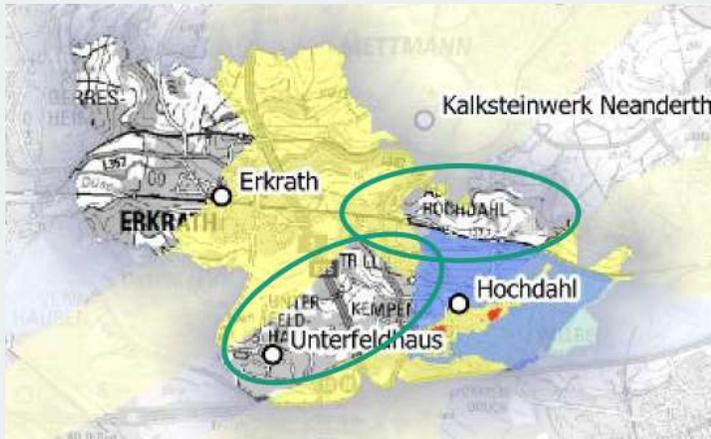
In Dronninglund (DK) besteht eine solche Anlage aus 37.000m² Kollektoren, Wärmepumpen und einem Wasserspeicher für 60.000m³ (Fläche ca. 600 x 900 Meter)

Diese Anlage produziert 26 MW thermische Leistung (Erkrath Fernwärme 40 MW)

Die Baukosten betragen 2013 14,5 Mio €

Der Wärme-Energiepreis beträgt 5,8ct / kWh

- In Deutschland existieren mehr als 40 Anlagen mit mehr als 350 MW Leistung
- Die Herstellungskosten betragen 1,8 bis 2,2 Mio €/MW Leistung
- Die Energie-Erzeugungskosten liegen zwischen 2,5 und 3 ct/kWh
- Je nach Bohrtiefe können je Bohr-Dublette 5 MW (1-1,5km tief) oder 15 – 20 MW (4,5 bis 5,5 km tief) erreicht werden



In Erkrath könnten in den beiden grün gezeigten Arealen(links) Bohrungen durchgeführt werden. Die reale Eignung muss durch Probebohrungen ermittelt werden.

- Geothermie-Projekte zur Wärmeversorgung werden öffentlich gefördert!

Aus dem Gesellschaftsvertrag der Stadtwerke Erkrath:

Ziel der Gesellschaft ist es, als Energiedienstleistungsunternehmen auf kommunaler Ebene Energie technisch und wirtschaftlich so bereitzustellen, dass

- die Grundsätze des Klima- und Umweltschutzes,
- der Versorgungssicherheit,
- der Preiswürdigkeit,
- der Energieeinsparung,
- der Sozialverträglichkeit und
- der Stadtentwicklung

miteinander in Einklang gebracht werden.

Insbesondere wirkt die Gesellschaft aktiv daran mit, die Klimaschutz- und CO₂ Minderungsziele der Stadt Erkrath zu erreichen.