

UMWELTGEWERKSCHAFT GÖTTINGEN

Biowärmezentrum

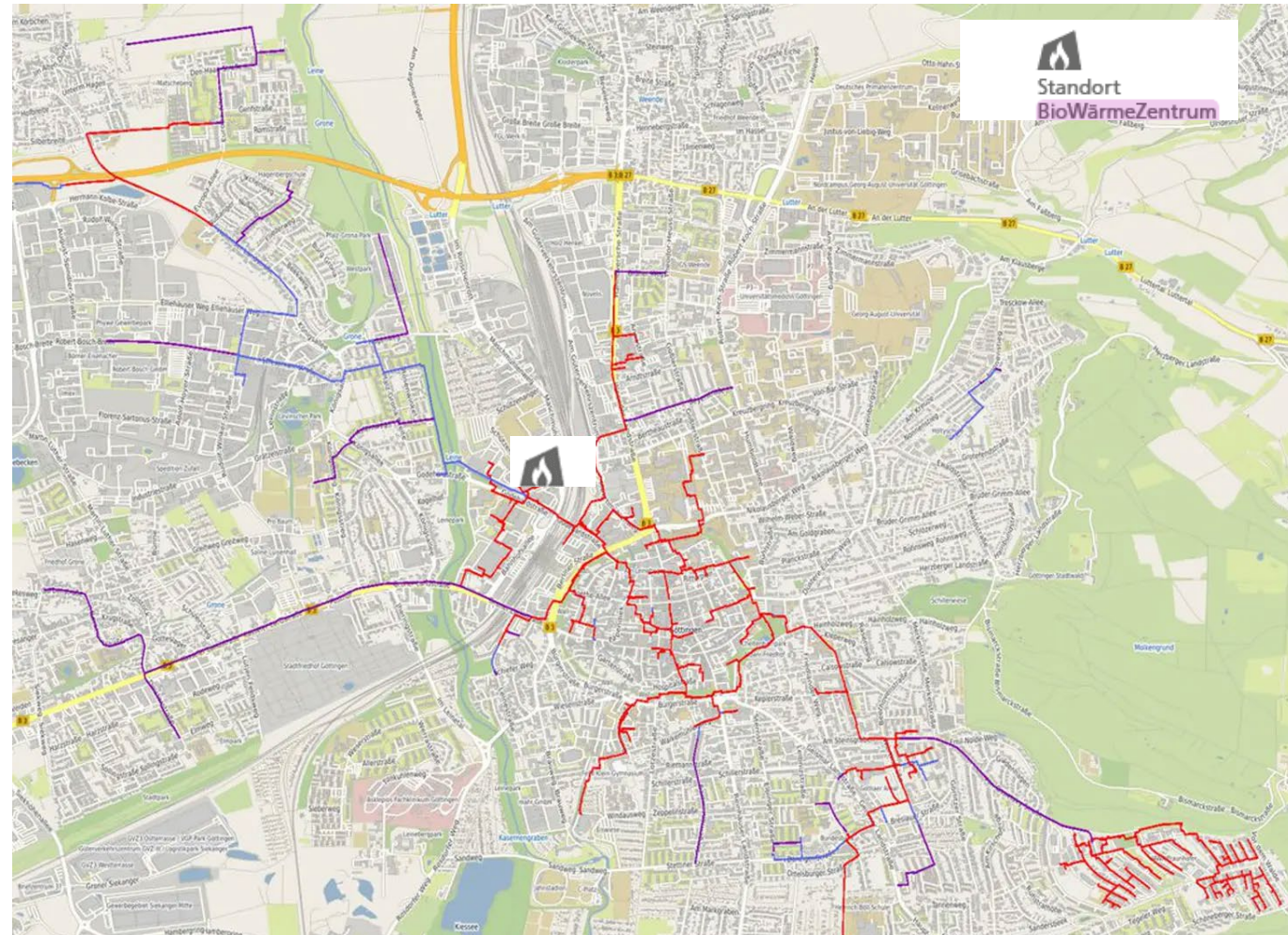
Klima- und Umweltschutz auf dem Holzweg?



Fernwärmenetz Stadt Göttingen

- Fernwärme mit zentraler Wärmeherzeugung
- Stadtwerke: “Sauber, effizient und umweltfreundlich”¹
- Verbrennung von ca. 16.000 T Holzhackschnitzel pro Jahr im Vollbetrieb
- Ökonomischer Zwang der Stadtwerke Göttingen AG zu Profitmaximierung

1) <https://www.stadtwerke-goettingen.de/produkte/fernwaerme/>



„Biowärmezentrum“ Göttingen Historie

Inbetriebnahme: 2019

- Ersatz von 2 BHKW aus dem Jahr 1998, die mit Erdgas betrieben wurden
- Holzvergaser als “innovatives Pilotprojekt” der Firma Boson Energy -> gescheitert
- Stand heute: Installation eines 2. Holzverbrenners sowie eines BHKW



Bildquelle: Energieagentur Region Göttingen e.V., CC BY, Göttinger Land

Betrachtung der Massenbilanz bei der Holzverbrennung

Pro Tonne verbrannten Holz entstehen:

- Ca. 160-200 kg Rost bzw. Kesselasche*
- Ca. 10-20 kg Filterasche
- Ca. 12.500 m³ Abgas

Im Abgas:

CO ₂ :	1,8 Tonnen (bei 50%
CO:	6,7 kg/ Tonne
NO _x :	5,3 kg / Tonne
Gesamtstaub (PM10):	250 mg / Tonne



Bildquelle: <https://www.stadtwerke-goettingen.de/produkte/fernwaerme/biowaermezentrum/>

Im Abgas befinden sich einige 1000 verschiedene chemische Verbindungen

* Abschätzung basierend auf B. Walter et al (2016): Bundesumweltamt Österreich

Energiebilanz der Holzverbrennung im Vergleich zu Photovoltaik

Berechnung des Energieertrags für 1 Hektar pro Jahr

Holzzuwachs: $16 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{Jahr} * 500 \text{ kg/m}^3 = 8.000 \text{ kg} / \text{ha}$

Brennwert von gut getrocknetem Holz: $4.2 \text{ kWh} / \text{kg}$

Ergebnis: 33.600 kWh(Wärme) / ha / Jahr

Photovoltaik Anlage Si MC im Mittel

560.000 kWh(Elektr.) / ha / Jahr

Berücksichtigung der Herstellung und Recycling: Erntefaktor 6 Jahre

470.000 kWh (Elektr.) / ha / Jahr

Bei Einsatz von PV zur Wärmeerzeugung:

Luft-Wärmepumpe: $W = (2.5-3.5) E \text{ (elektrisch)}$



Bildquelle: <https://energiespeicher.blogspot.com>

Asche ist Sondermüll

- *„Die Rost- und Kesselasche ist „aufgrund der hohen (...) Messwerte für Schwermetalle (Blei und Chrom gesamt) als gefährlicher Abfall einzustufen“.*
- *Keine Schließung des Nährstoffkreislaufes des Waldes*
- *Aschen werden in der Mülldeponie Hattdorf am Harz (Deponie der Klasse II für giftigen Müll) deponiert.*
- *Filter Asche: Verbringung in eine Untertagedeponie für Giftmüll*

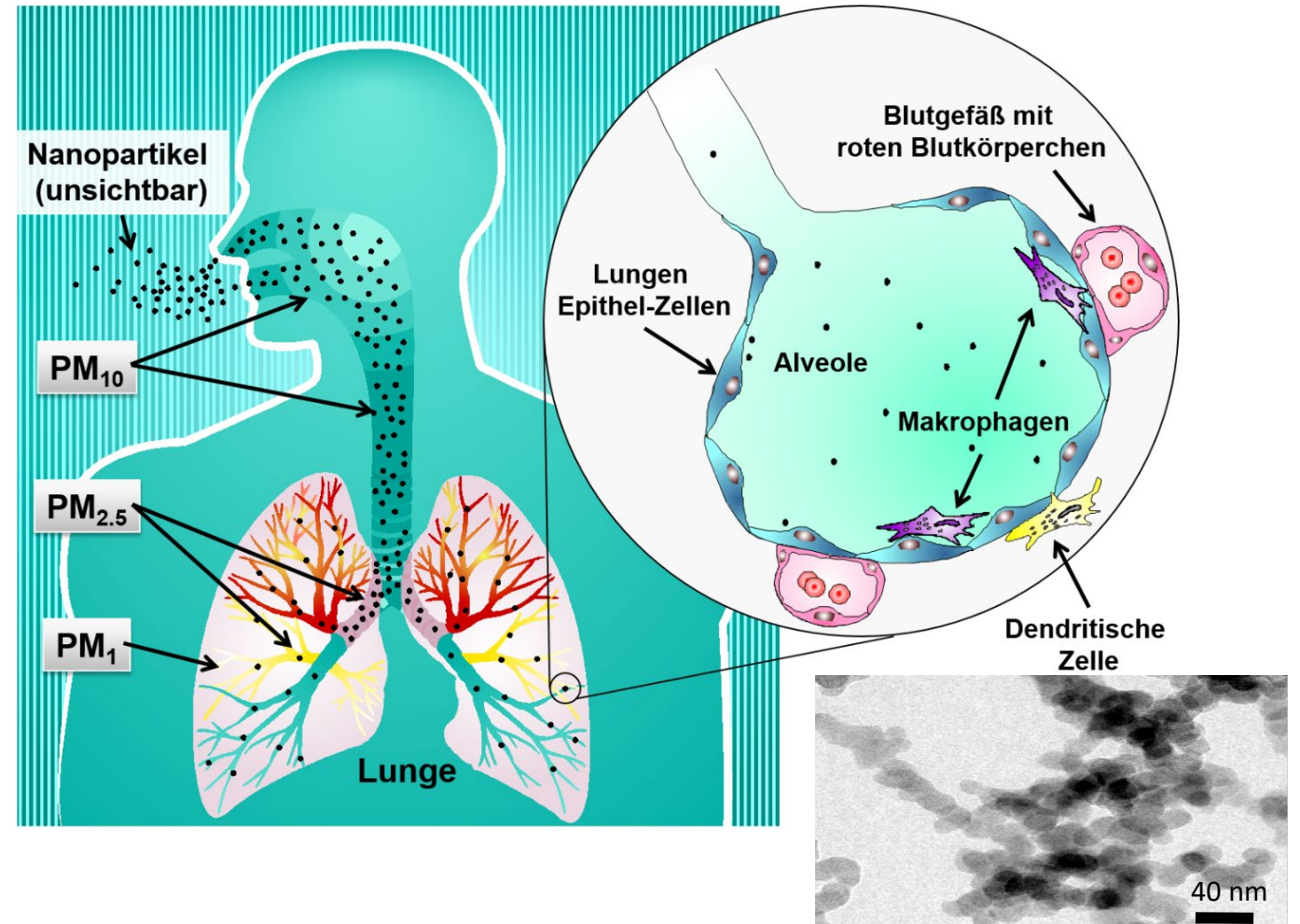
„Verfüllung“ im Bergwerk



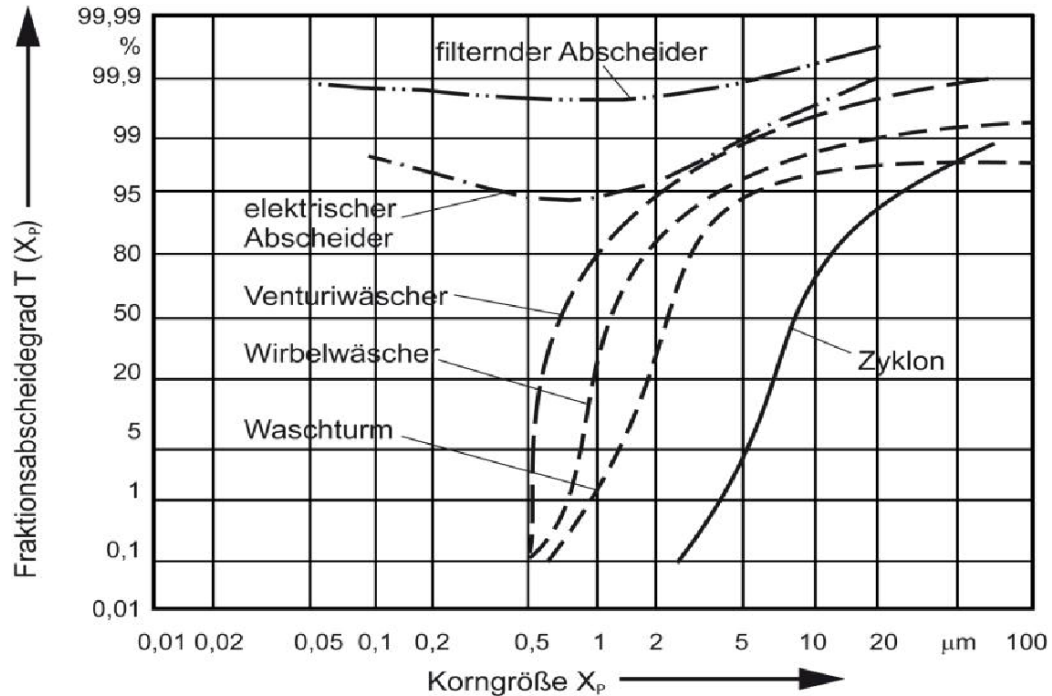
Bildquelle: SÜDWESTDEUTSCHE SALZWERKE AG

Gefahren durch Feinstäube

- Abhängig von der Größe dringen Partikel verschieden tief in die Lunge ein.
- Partikel $< 1 \mu\text{m}$ können die Luft-Blut-Schranke durchdringen
- Nanopartikel mit $< 10 \text{ nm}$ können bei geeigneten Oberflächen auch die Blut-Hirn-Schranke durchdringen.
- Vor allem von Nanopartikeln (1-100 nm) können Gesundheitsgefahren alleine durch die Größe, unabhängig von der chemischen Toxizität auftreten



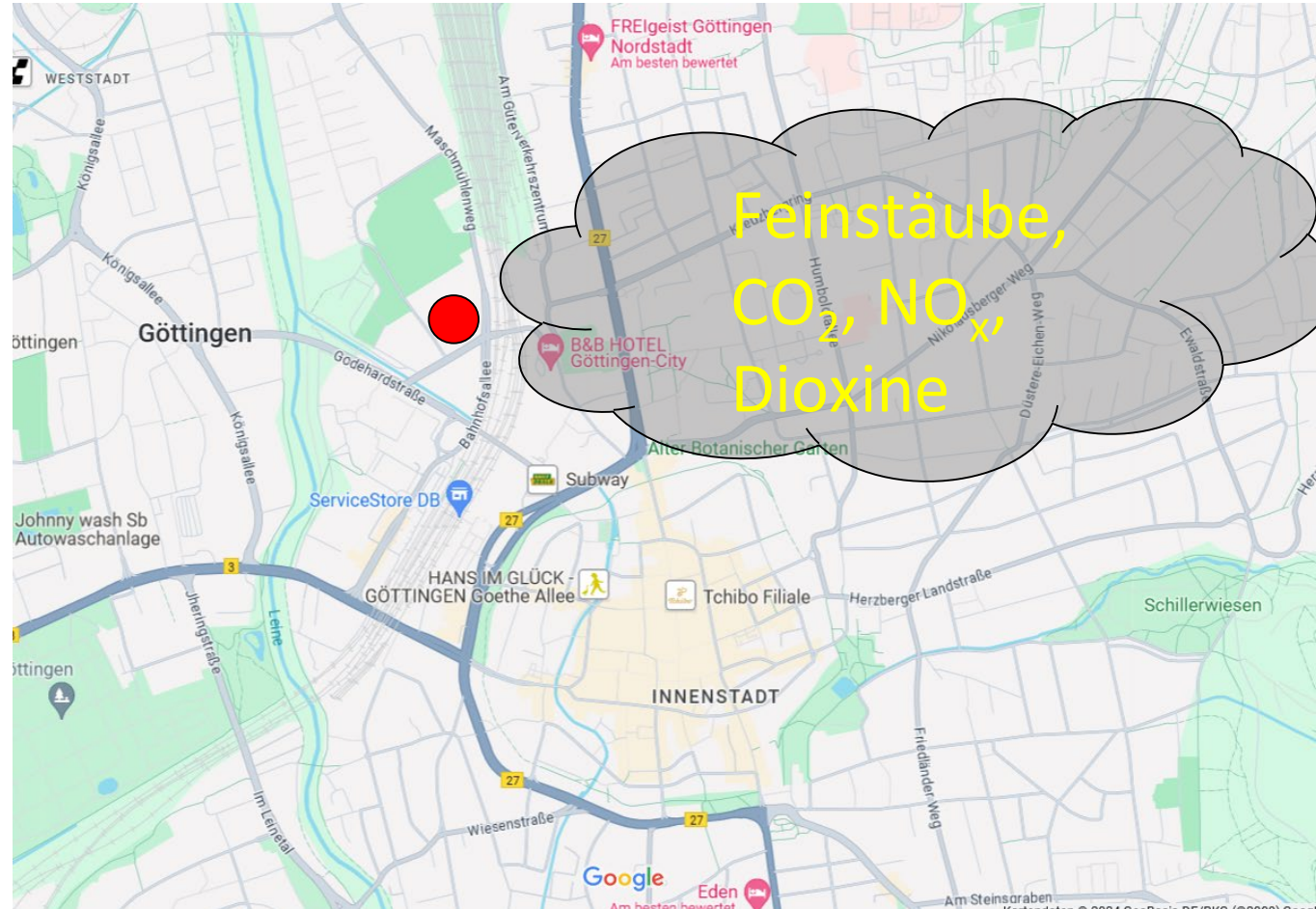
Ist Filtertechnik die Lösung?



Der Abscheidegrad von Feinststäuben sinkt unterhalb von Partikelgrößen von 1 mm drastisch



Problem: Standort



Wohngebiete, Krankenhäuser, Kindergärten und Schulen sind Giftstoffen und Nanopartikel ausgesetzt

Fazit

1. **Kohlenstoffkreislauf:** Statt Kohlenstoff in Holz als Dämm- oder Baumaterial zu binden, wird CO₂ freigesetzt.
2. **Nährstoffkreislauf:** Kann nach Verbrennung i.d.R. nicht geschlossen werden, da giftige Asche und Abgase entstehen. Damit steht Verbrennung einer Kreislaufwirtschaft des Holzes entgegen.
3. **Energiebilanz:** Energieertrag ~ 7-10 % einer PV Anlage bei regionaler Nutzung. Transport verschlechtert die Energiebilanz von Holz weiter.
4. **Umweltbilanz:** Freisetzung von Umweltgiften wie Feinstäube und Stickoxide. Ultrafeinstäube können nicht gefiltert werden, dringen über die Lunge in Menschen ein und können zu Krankheiten führen



Das „Biowärmezentrum“ ist kein Beitrag zu einer umweltfreundlichen Energieversorgung sondern ein umwelt- und gesundheitsschädliches Greenwashing Projekt.