

# 24 Thesen zu Wärmepumpen

## speziell mit Erdwärmesonden, für EFH und kleinere MFH

---

1. Jedes neue und bestehende Gebäude ist für eine Wärmepumpe geeignet.
2. Wärmepumpen sind ein zentrales Element der Energiewende und sollen immer eingesetzt werden, ausser wo Fernwärme vorhanden ist oder falls mit Holz oder zu 100 % mit thermischer Solarenergie geheizt werden soll.
3. Falls Erdwärmesonden gebohrt werden dürfen, sollten solche erstellt werden. Sie stellen, neben Wärmepumpen-Anlagen mit Grundwasser- oder Abwärmenutzung, langfristig das beste System dar.
4. Erdwärmesonden können wirtschaftlich zum Heizen, für Warmwasser und idealerweise auch zum Kühlen genutzt werden. Dazu soll wo möglich eine Flächenheizung, zum Kühlen vorteilhaft in der Decke, geplant werden.
5. Eine zusätzliche elektrische Spitzenlastabdeckung oder elektrische Warmwasser-Aufwärmung muss in jedem Fall vermieden werden.
6. Erdwärmesonden (EWS) müssen sorgfältig geplant werden (→ SIA 384/6) und mit genügend Laufmeter Länge gebohrt werden.
7. Ein Längen-Zuschlag von ca. 20 % ist sinnvoll, um die zukünftige Verbesserung der Leistungsziffer einer nächsten Wärmepumpe zu berücksichtigen, da die EWS deutlich länger hält als eine Wärmepumpe.
8. Bis ca. 120 m Tiefe sind Sonden-Rohre DN 32 ideal, danach sollte auf DN 40 gewechselt werden. Es soll eine turbulente Strömung im Rohr erreicht werden. Die Temperaturspreizung Vor- /Rücklauf in der EWS soll bei weniger tiefen EWS 3 °C sein, ab 200 m EWS-Tiefe wird vorteilhaft eine höhere Spreizung (bis 5 °C) gewählt.
9. Ab ca. 250 m Tiefe ist eine Aufteilung auf mehrere Erdwärmesonden zu empfehlen. Andernfalls müssen die Bohrrisiken geprüft werden und ev. druckfeste Sonden-Rohre gewählt werden.
10. Die Umwälzpumpe für das Sonden-Fluid soll nicht mehr als 3 % der elektrischen Leistung der Wärmepumpe (Kompressor) benötigen, eine leichte Unterdimensionierung gibt keine Probleme, eine Überdimensionierung ist unnötig und kontraproduktiv.
11. Um beim Warmwasser trotz Temperaturen unter 60 °C hygienische Probleme zu vermeiden, soll das Warmwasser nicht gespeichert, sondern im Durchlaufverfahren resp. mit einer Frischwasser-Station erwärmt werden. Dazu ist ein technischer Speicher sinnvoll, um die Energie (Wärme) für die WW-Erwärmung bereit zu stellen.
12. Auf einen technischen Speicher für die Heizung (Warmwasser siehe unten) ist wenn möglich zu verzichten, dieser kostet unnötig Geld und verschlechtert die Jahresarbeitszahl. Er ist höchstens bei Altbauten und Heizkörper sinnvoll, um Stromversorgungsunterbrüche in Spitzenlastzeiten oder bei Versorgungsengpässen zu überbrücken.

13. Für eine bessere Jahresarbeitszahl und um das Kühlen und/oder Regenerieren zu verbessern, sollten Erdwärmesonden mit thermisch gut leitendem Mörtel hinterfüllt werden (Wärmeleitfähigkeit  $\lambda \geq 2 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ).
14. Um langfristige Probleme sicher zu vermeiden, sollte dieser Mörtel frost- und erosionssicher sein. Bei üblicher Auslegung und Sole als Fluid in der Erdwärmesonde kann ein Betrieb in den Frostbereich nicht ausgeschlossen werden, was heute übliches Hinterfüllmaterial irreversibel schädigen kann.
15. Mit thermisch verbesserter Hinterfüllung und 30 % Zuschlag auf die übliche, nach SIA erforderliche Sondentiefe kann reines Wasser als Sondenfluid genutzt werden. Damit ergibt sich eine wesentliche Verbesserung der Jahresarbeitszahl, was die Mehrinvestition amortisiert. Die Wärmepumpe muss gegen Frost im Verdampfer geschützt werden.
16. Alternativ kann ein Wasser/Ethanol-Gemisch mit max. 20 % Vol. Ethanol gewählt werden, welches neu unter dem Markennamen Pumpetha angeboten wird und ökologische wie energetische Vorteile aufweist.
17. Sonden-Rohre aus PE sollten mit nicht mehr als 30 °C beaufschlagt werden, sonst nimmt deren Druckfestigkeit und Lebensdauer ab. Soll mit höheren Temperaturen regeneriert (oder Wärme gespeichert) werden, sind Rohre aus PE-X (vernetztes PE) zu wählen.
18. In dicht überbauten Gebieten muss langfristig damit gerechnet werden, dass die Erdwärmesonden regeneriert werden müssen. Ideal dazu eignen sich Hybrid-Solarkollektoren, welche Strom (Photovoltaik) und gleichzeitig Niedertemperatur-Wärme für die EWS-Regeneration gewinnen.
19. Mit Photovoltaik und einer effizienten Wärmepumpe kann in vielen Fällen und praktisch kostenneutral in der Jahresbilanz ein Null-Wärmeenergie-Haus erreicht werden.
20. Die Kombination einer Wärmepumpe mit einer konventionellen thermischen Warmwasser-Solarkollektoren-Anlage macht ökonomisch und ökologisch keinen Sinn.
21. Die Hydraulik der Heizung (Wärmeverteilung) und der Warmwasser-Aufbereitung (mittels eines technischen Speichers, im Durchlaufprinzip) ist so zu wählen, dass auf Mischventile verzichtet werden kann. Die Wärmepumpe lädt entweder den (technischen) Speicher für das Warmwasser oder ist im Heizbetrieb. Die Regulierung erfolgt über die Vorlauf-Temperatur der Wärmepumpe (elektronisches Expansionsventil) und mit Durchgangs- und Umstellventilen.
22. Alle Umwälzpumpen müssen korrekt, d. h. nicht überdimensioniert sein, wo sinnvoll mit einer stufenlosen Regulierung der Durchflussmenge.
23. Bei Wärmepumpen mit Erdwärmesonden ist eine Nachtabsenkung kontraproduktiv, da eine erhöhte Vorlauftemperatur erforderlich wird. Hingegen kann eine Überdimensionierung der Anlage um ca. 20 % eine Anpassung des Betriebes an kurzzeitige Versorgungsengpässe im Netz ermöglichen.
24. Für die Kontrolle des Betriebes und dessen Optimierung sollten eine Messung des Stromverbrauches der Wärmepumpe (inkl. Umwälzpumpe des Sonden-Fluides) und der gelieferten Nutzwärme vorhanden sein, um die Jahresarbeitszahl berechnen zu können.