

Kapitel 2

Stand der Technik

2.1 Entwicklung und Potenzial

Die ersten Erdwärmesonden wurden vermutlich Anfang der 1980er-Jahre installiert. Bis Ende der 1990er-Jahre blieb die Verbreitung von Anlagen gering. Erst ab dem Jahr 2000 nahmen in der Schweiz abgeteufte Bohrmeter deutlich zu (Abbildung 2.1). Ab etwa 2010 stabilisiert sich die Summe installierter EWS auf einem hohen Niveau von etwa 2,5 Mio. Laufmetern pro Jahr. Diese Zahlen belegen, dass sich mit Erdwärmesonden versorgte Wärmepumpen auf dem Markt als CO₂-arme und verlässliche Heizungssysteme etabliert haben.

Die in der Schweiz im Jahr 2017 über EWS versorgte Wärmepumpen erzeugte Wärmeenergie wird auf etwa 3100 GWh geschätzt (Link, 2018); das entspricht im gleichen Zeitraum etwa 20 % der gesamten erneuerbar erzeugten Wärme der Schweiz. Es ist davon auszugehen, dass der Anteil der über EWS-Anlagen bereitgestellten Wärme noch deutlich zunehmen wird.

Der anhaltende Erfolg der oberflächennahen Erdwärmennutzung über Erdwärmesonden hat möglicherweise auch negative Auswirkungen, was das technisch nutzbare geothermische Potenzial betrifft: Mit zunehmender Anzahl von EWS-Anlagen in bebauten Gebieten (Abbildung 2.2) muss mit einer Überlagerung der Temperaturfelder benachbarter EWS-Anlagen gerechnet werden (z. B. Huber und Pahud, 1999; Pahud et al., 2002; Wagner und Weisskopf, 2014). Dies kann dazu führen, dass die Wärmeträgertemperatur in solchen EWS-Anlagen um viele Jahre früher als geplant einen kritischen Wert erreicht, was eine Stilllegung der Anlage oder entsprechende Sanierungs-

massnahmen, wie z. B. zusätzliche Sondenmeter oder aktive Regeneration, zur Folge haben kann.

Abbildung 2.3 zeigt eine Prognose der Veränderung der Bodentemperatur durch anhaltende Erdwärmennutzung auf dem Stadtgebiet Zürich im Jahr 2068. Als Berechnungsgrundlage wurden die Bewilligungsdaten (Standort, Anzahl und Länge der Sonden, Bewilligungsdatum, Entzugsleistung, Wärmeeintragsleistung) aller bis 2018 installierten EWS in der Stadt Zürich verwendet. Der Einfluss zusätzlicher zukünftiger EWS wurde nicht berücksichtigt, da darüber kaum verlässliche Prognosen abgegeben werden können, weshalb die Temperaturänderungen eher einem best case als einem worst case entsprechen.

In Gebieten mit einer hohen Dichte von EWS-Anlagen ist eine signifikante Abkühlung des Bodens über Quartiergrenzen hinaus zu erwarten. Dort muss mit einer Beeinträchtigung für den Betrieb von EWS-Anlagen gerechnet werden, falls keine weiteren Schritte, z. B. aktive Regeneration, ergriffen werden.

Eine Auswertung von 90 älteren EWS-Anlagen in vier Kantonen der Deutschschweiz zeigt, dass etwa 30 % der untersuchten Anlagen tiefere EWS-Temperaturen aufweisen, als nach ihrer Betriebszeit – bei einer angenommenen korrekten Auslegung nach SIA – zu erwarten gewesen wäre (Kriesi, 2017). Dieser hohe Anteil zu kalter EWS-Anlagen wird unter anderem auf die hohe Anzahl nahe beieinander liegender Anlagen zurückgeführt. Die gleiche Untersuchung von 75 EWS-Anlagen im Stadtgebiet Zürich ergab dagegen nur einen sehr geringen Anteil unterkühlter Anlagen von etwa 5 % (Kriesi, 2018). Die Menge und Qualität vorhandener Betriebsdaten von EWS-Anlagen ist allerdings für eine statistisch fundierte Erforschung möglicher Ursachen für normabweichende Betriebszustände unzureichend. Es ist jedoch unbestritten, dass eine zunehmende Wärmenutzung des Bodens Folgen haben wird. Möglicherweise müssen in Zukunft auch juristische Fragestellungen (Stichwort «Wärmediebstahl») diskutiert werden. Wem die Nutzungsrechte an der Erdwärme gehören, ist Stand aktueller Diskussionen. Eine Analyse, unter welchen Voraussetzungen Grundeigentümer zur Nutzung der Erdwärme berechtigt sind und was im Verhältnis zwischen benachbarten Grundeigentümern gilt, findet man in Dörig (2019).

Abbildung 2.2: Ausschnitt aus dem Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich. Die grünen Punkte stellen Standorte von EWS-Anlagen dar (ein Punkt kann mehr als eine EWS kennzeichnen). (Quelle: AWEL)

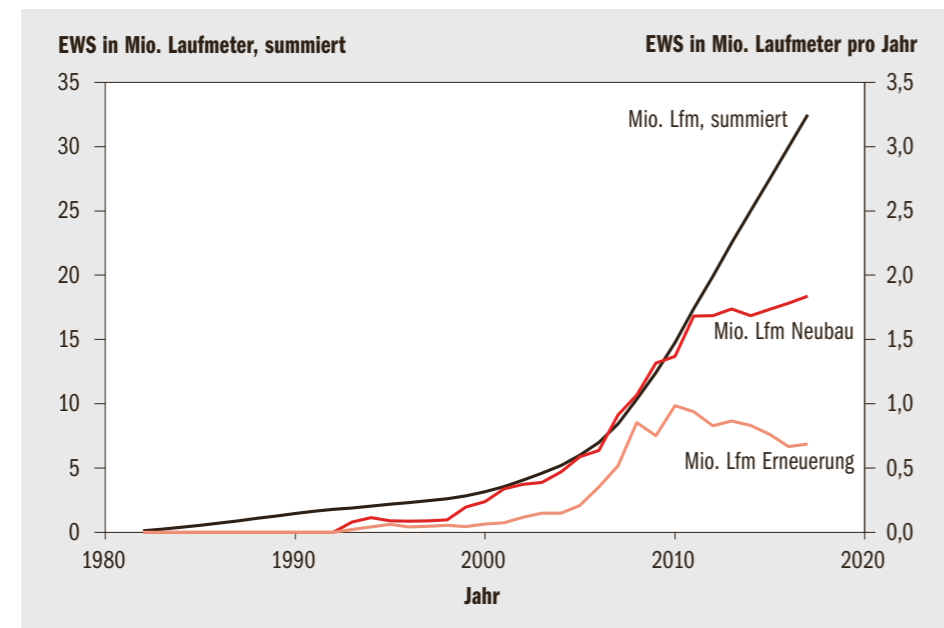


Abbildung 2.1: Erdwärmesonden-Bohrungen in der Schweiz total (linke Skala) und pro Jahr (rechte Skala) für Neubauten und Umbauten, jeweils in Mio. Laufmeter. (Daten: Walter Eugster, Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz)

