

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	9
Zusammenfassung	10
1. Einleitung	12
1.1. Veranlassung und Ziel	12
1.2. Allgemeine Vorgehensweise	12
1.3. Anlagenbestand	13
2. Nutzung der oberflächennahen Geothermie	14
3. Ermittlung nutzbarer Flächen	17
3.1. Bebaute Besitzeinheiten	17
3.1.1. Verarbeitungsschritte	17
3.1.2. Gebäudenutzung (Bestandsimmobilien)	21
3.1.3. Neubaugebiete	22
3.2. Ermittlung bestehender Flächenrestriktionen	23
3.2.1. Restriktionen durch Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebiete und generelle Anforderungen des Grundwasserschutzes	23
3.2.2. Weitere Restriktionsflächen	26
3.3. Verschneiden der Flächeninformationen	28
4. Ermittlung der theoretisch nutzbaren geothermischen Potenziale	29
4.1. Geothermisches Regime im oberflächennahen Untergrund	29
4.1.1. Wärmeleitfähigkeit	29
4.1.2. Spezifische Wärmekapazität	31
4.1.3. Erdreichtemperatur	31
4.2. Lastverteilung über das Jahr	33
4.3. Geothermisches Reservoirvolumen	34
4.3.1. Sondentiefe	34
4.3.2. Theoretisch nutzbare Fläche für Erdwärmesonden	34
4.4. Simulationsberechnungen	37
4.4.1. Simulationssoftware	37
4.4.2. Eingabestandards	37
4.5. Simulationsergebnisse	40
5. Ermittlung Gebäudebedarfswerte	42
5.1. Wärmebedarf Wohngebäude	42
5.2. Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude	44
5.3. Wärmebedarf von Gebäuden mit gesonderter Nutzung	45
5.4. Klimatischer Einfluss auf den Wärmebedarf	45

5.5.	Umrechnung Bruttogebäudevolumen – Beheizte Fläche	46
5.6.	Verteilung Wärmebedarf	46
5.7.	Ergebnis Wärmebedarf	47
6.	Ermittlung des technisch nutzbaren geothermischen Potenzials	50
6.1.	Ergebnisse auf Ebene der Verwaltungseinheiten	52
6.1.1.	Gemeinden	52
6.1.2.	Kreise 54	
6.1.3.	NRW 56	
6.2.	Szenarienbetrachtung	56
6.3.	Potenzial für Neubauten	59
7.	Zusammenfassende Einschätzung der Ergebnisse	60
8.	Literatur	62
Anhang 1:	Sondenfeldkonfigurationen	64
Anhang 2:	Aggregierte Daten auf Gemeindeebene	65
Anhang 3:	Aggregierte Daten auf Kreisebene	76