

Kenngröße	Wert	Einheit	Quelle / Annahme / Berechnung / Anmerkung
Grundfläche des Speichers	50000	m ²	ausgemessen am Anwendungsbeispiel
Höhe Speicher ohne Isolierung	60	m	(z.B. 45 m oberirdisch, 15 m unterirdisch)
Stärke Isolierung	5	m	Annahme
Volumen ohne Isolierschicht	3 000 000	m ³	Grundfläche mal Höhe
Maximaltemperatur Magnesiumoxidziegel	1 200	°C	https://ei.hs-duesseldorf.de/personen/braun/lehre/Documents/Energiespeicher%20S515/Energiespeicher%204%20-%20Sensible%20Waermespeicher.pdf
Dichte Magnesiumoxidziegel	3 000	kg/m ³	(Folie 13)
Wärmekapazität Magnesiumoxidziegel	1 150	J/(kgK)	
Maximaltemperatur Hochofenschlackschlacke	1 200	°C	http://delibra.bg.polsl.pl/Content/19009/P-770_1934-2_36.pdf
nutzbare Maximaltemperatur im Primärspeicher	1 100	°C	Annahme: 100 °C Sicherheitsmarge zur Maximaltemperatur des Materials
nutzbare Maximaltemperatur im Sekundärspeicher	700	°C	https://tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/iet/ressourcen/dateien/kwt/lehre/folder-2008-01-22-6782167897/Energetechnik6.pdf?lang=de
Frischdampf Temperatur des Dampfturbinenkraftwerks	550	°C	https://www.leifiphysik.de/waermelehre/waerme_kraftmaschinen/ausblick/dampfturbine
Kondensattemperatur des Dampfturbinenkraftwerks bei Fernwärmeauskopplung	100	°C	(Beispiel: Braunkohlekraftwerk Lippendorf)
Temperaturdifferenz zum Wärmeübergang vom Sekundärspeichermaterial auf Wasser bzw. Dampf	50	°C	https://de.wikipedia.org/wiki/Kraft-W%C3%A4rme-Kopplung#Anlagenvarianten
Temperatur im heißeren Bereich des ausgekühlten Sekundärspeichers	600	°C	Annahme
Temperatur im kühleren Bereich des ausgekühlten Sekundärspeichers	150	°C	Frischdampf Temperatur plus zum Wärmeübergang nötige Temperaturdifferenz
Durchschnittstemperatur des ausgekühlten Sekundärspeichers	375	°C	Kondensattemperatur plus zum Wärmeübergang nötige Temperaturdifferenz
mittlere nutzbare Temperaturdifferenz zwischen ausgekühltem und aufgeheiztem Sekundärspeicher	325	°C	Mittelwert zwischen Temperaturen im kühleren und im heißeren Bereich des ausgekühlten Sekundärspeichers
Temperaturdifferenz zum Wärmeübergang zwischen Primär- & Sekundärspeicher	100	°C	Maximaltemperatur des Sekundärspeichers minus Durchschnittstemperatur des ausgekühlten Sekundärspeichers
Temperatur im heißeren Bereich des ausgekühlten Primärspeichers	700	°C	Annahme
Temperatur im kühleren Bereich des ausgekühlten Primärspeichers	250	°C	Temperatur im heißeren Bereich des Sekundärspeichers plus zum Wärmeübergang nötige Temperaturdifferenz
Durchschnittstemperatur des ausgekühlten Primärspeichers	475	°C	Temperatur im kühleren Bereich des Sekundärspeichers plus zum Wärmeübergang nötige Temperaturdifferenz
mittlere nutzbare Temperaturdifferenz zwischen ausgekühltem und aufgeheiztem Primärspeicher	625	°C	Maximaltemperatur des Primärspeichers minus Durchschnittstemperatur des ausgekühlten Primärspeichers
Anteil Primärspeicher an Gesamt-Speichervolumen	70%		Annahme
Anteil Sekundärspeicher an Gesamt-Speichervolumen	20%		Annahme
Nicht nutzbarer Anteil des Gesamt-Speichervolumens (einstellbare Zwischenisolierungen, Hohlräume etc.)	10%		Annahme
nutzbarer Wärmeinhalt	5 201	TJ	Temperaturdifferenz mal Volumen mal Dichte mal spezifische Wärmekapazität getrennt für Primär- und Sekundärspeicher
Grundflächen-Umfang des Speichers inkl. Isolierung	935	m	ausgemessen am Anwendungsbeispiel
Oberfläche des Speichers	165 450	m ²	(äußere Oberfläche der Isolierung, nicht Grenzfläche zwischen Isolierung und eigentlichem Wärmespeicher)
Wärmeleitfähigkeit Hochofenschlackschlacke	0,4	W/mK	http://www.baupraxis-blog.de/waermeleitfaehigkeit-baustoffe
Wärmedurchgangswert der Isolierschicht	0,08	W/m ² K	pessimistische Annahme – oberes Ende der angegebenen Spanne
Mittlere Temperatur Außenluft	10	°C	Wärmeleitfähigkeit dividiert durch Schichtdicke (Berechnung nur auf Basis der Wärmeleitfähigkeit, Wärmeübergangswiderstände vernachlässigt)
Jahresmitteltemperatur des äußeren Randes des Wärmespeichers	732	°C	Annahme
Temperaturdifferenz innen-außen	722	°C	gewichtete Mittelwerte von aufgeheizten und ausgekühlten Speichern, letztere mit mittlerer Temperatur des äußeren Randes des Speichers minus mittlere Außentemperatur
mittlere Verlustleistung	9,56	MW	Oberfläche mal Wärmedurchgangswert mal Temperaturdifferenz
Jahreswärmeverlust	301	TJ	Verlustleistung mal Zeit (8760 Stunden im Jahr, 3600 Sekunden pro Stunde)
Verlust des Wärmespeichers bezogen auf seinen Wärmeinhalt gemäß nutzbarer Temperaturdifferenz	6%		Jahreswärmeverlust dividiert durch Speicherinhalt (Annahme: Speicher wird nur einmal jährlich befüllt und entleert)
Gesamtnutzungsgrad Gas- & Dampf-Turbinenkraftwerk	85%		https://web.archive.org/web/20100120070538/http://www.gaswaerme.at/de/pdf/09-1/Heinrici_090319_Repowering_Kraftwerk_Simmering.pdf
Gesamtnutzungsgrad des vom Hochtemperaturspeicher gespeisten Dampfturbinenkraftwerks	92%		(Folie 20)
Elektrischer Wirkungsgrad Gas- & Dampf-Turbinenkraftwerk	57%		Annahme: gegenüber Gas- & Dampf-Kraftwerk wesentlich weniger nicht-nutzbare Abwärme, da kein warmes Abgas anfällt
Elektrischer Wirkungsgrad des vom Hochtemperaturspeicher gespeisten Dampfturbinenkraftwerks	35%		https://www4.fhn.swf.de/media/downloads/fbma/download_7/professorinnen/kail_1/veroeffentlichungen/vdi-1495.pdf
Leitungsverluste Fernwärme bezogen auf thermische Ausbeute	10%		(Folie 12)
Wirkungsgrad Elektrolyse	70%		(Seite 7, Abbildung 2, Funktion der Stromausbeute für DKW, bei maximalem Brennstoffausnutzungsgrad)
Wirkungsgrad Kompression / Verflüssigung von Wasserstoff	80%		
Wirkungsgrad Brennstoffzelle elektrisch	40%		
Wirkungsgrad Brennstoffzelle thermisch	45%		
Wirkungsgrad Methansynthese	80%		
Wirkungsgrad Gasbrennwertkessel	95%		
aus dem Wärmespeicher gewinnbare elektrische Energie	1 820	TJ	https://de.wikipedia.org/wiki/Fernw%C3%A4rme#Rohrleitungsnetz
elektrische Kraftwerksleistung	300	MW	Speicherinhalt mal elektrischem Wirkungsgrad
aus dem Wärmespeicher gewinnbare thermisch nutzbare Energie	2 964	TJ	Annahme
für Fernwärme nutzbare thermische Kraftwerksleistung	489	MW	Speicherinhalt mal (Gesamtnutzungsgrad minus elektrischem Wirkungsgrad)
Volllast-Betriebsdauer pro Jahr	1 685	Volllast-h / a	elektrische Leistung mal thermisch nutzbare Energie durch elektrische Energie nutzbarer Energieinhalt durch nutzbare Leistung
Anteil Volllast-Betriebsdauer am Gesamtjahr	19%		Annahme
volumetrische elektrische Energiedichte	0,607	MJ/l	Volllaststunden durch 8 760
wäre Fallhöhe für Speicherwasserkraftwerk gleichen Volumens	61 852	m	elektrische Energie durch Volumen des Hochtemperaturspeichers
			volumetrische Energiedichte durch (Dichte des Wassers mal Erdbeschleunigung)