

Vorbemerkungen

Thermische Energiespeicher dienen der zeitlichen Speicherung von Wärme oder Kälte auf unterschiedlichsten Temperaturniveaus. Im Bereich der KWK ermöglichen Wärmespeicher die flexible Umschaltung von wärmegeführtem auf stromgeführten Betrieb, da Wärmebedarf und Wärmeerzeugung zeitlich entkoppelt werden können. Diese zusätzliche Flexibilität trägt zu einer besseren Vereinbarkeit des Ausbaus der Erneuerbaren Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung bei.

Der Gesetzgeber fördert den Neubau von thermischen Energiespeichern im Zusammenhang mit der Kraft-Wärme-Kopplung daher seit der KWK-Gesetzesnovellierung im Jahre 2012. Die Förderung beträgt gemäß § 23 Absatz 1 KWKG 2016 250 € pro m³ Wasseräquivalent und ist unter anderem an die Bedingung geknüpft, dass die mittleren thermischen Verluste weniger als 15 Watt je Quadratmeter Behälteroberfläche betragen.

Bisher wurde der Nachweis der thermischen Verluste durch einen Leitfaden des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beschrieben und Vorschläge zur Berechnung gegeben. Mit dem hier vorliegenden Arbeitsblatt AGFW FW 313 wird nun eine darauf aufbauende einheitliche Rechenmethodik vorgestellt und beschrieben, um die Berechnung der jahresmittleren thermischen Verluste im regulären Betrieb durchzuführen und den Nachweis der Einhaltung des Grenzwertes zu erbringen.

Inhalt

Seite

1	Anwendungsbereich	5
2	Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln (auszugsweise)	5
3	Erläuterungen	5
3.1	Speichertypen	5
3.2	Temperaturen	6
3.3	Volumina	7
3.4	Wasseräquivalent	7
4	Berechnung des mittleren flächenbezogenen Wärmeverluststroms von Wärmespeichern	8
4.1	Daten zur Berechnung	8
4.2	Berechnungsablauf	8
4.2.1	Mittlerer flächenbezogener Wärmeverluststrom	8
4.2.2	Berechnung der Wärmeverluste	8
4.2.3	Druckbehaftete Speicher	12
4.2.4	Zweizonenspeicher	12
4.2.5	Umnutzung bestehender Behälter, anderer Geometrien	12
5	Berechnung des mittleren flächenbezogenen Wärmeeintragsstroms in Kältespeichern	13
6	Nomenklatur	14
7	Literatur	17
Anhang 1	Beispielrechnung des mittleren flächenbezogenen Wärmeverluststroms für einen drucklosen Großspeicher (atmosphärischer Speicher) (informativ)	18
Anhang 2	Berechnung geometrischer Kenngrößen (informativ)	26
Anhang 3	Wärmeleitkoeffizienten λ ausgewählter Stoffe aus [2] (informativ)	28
Anhang 4	Ausgewählte Stoffdaten (informativ)	29
Anhang 5	Bestimmung des Wärmedurchgangswiderstandes an Trapezflächen (informativ)	30
Anhang 6	Verschiedene Ausführungen von Druckspeichern (informativ)	32
Anhang 7	Berücksichtigung von Windeinfluss (informativ)	33
Anhang 8	Nußelt-Zahlen für den Wärmeübergang „Wand-Luft“ (informativ)	35
Anhang 9	Ablaufschema zur Berechnung der thermischen Speicherverluste (informativ)	37
Anhang 10	Ablaufschema zur Berechnung des Einflusses der Bodenplatte mit Randdämmung (informativ)	38
Anhang 11	Beispielrechnung zum drucklosen Wärmespeicher aus Anhang 1 (informativ)	39
Anhang 12	Beispielrechnung zur Berücksichtigung der Bodenplatte zum drucklosen Speicher aus Anhang 1 (informativ)	40