

Teil A3

„Besondere Beschaffenheitsmerkmale“

Änderungsverzeichnis

Rev.	Datum	Seite	Änderungsangaben	Autor	Abteilung
00	01.10.2024		Erstellung	Drescher	G-EPV
01					
02					

Inhaltsverzeichnis

Teil A3 „Besondere Beschaffenheitsmerkmale“	1
1 Vorbemerkungen	3
2 Allgemeines	3
3 Allgemeine Randbedingungen	4
4 Beschaffenheitsmerkmale	5
4.1 Fernwärmeleistung	5
4.2 Thermischer Stillstandseigenbedarf	5
4.3 Elektrischer Stillstandseigenbedarf	5
4.4 Kesselwirkungsgrad	6
4.5 Übersicht.....	6
4.6 Zeitverfügbarkeit und geplante Stillstandszeiten	7
4.7 Betriebsdauer Elektroden / Erhitzer.....	8
4.8 Koppeltemperatur	8
4.9 Stromausfall.....	8
4.10 Wärmeisolierung.....	9
5 Messkonzept Leistungsparameter.....	9
6 Referenzpunkte für Korrekturkurven	10

1 Vorbemerkungen

Für das Heizwerk ist gemäß den vertraglichen Vereinbarungen ein Leistungsnachweis der besonderen (qualifizierten) Beschaffenheitsmerkmale zu führen. Durch den Leistungsnachweis werden die vertraglich vereinbarten (qualifizierten) Beschaffenheitsmerkmale der Anlage durch den AN nachgewiesen.

Für die Abnahmemessungen werden die Betriebsmessungen verwendet. Der AN stellt in einem Abnahmebericht die Auswertungsergebnisse der Analyse dar und legt alle Messprotokolle bei. Für die Abnahmemessungen wird im Lieferanten-Leitsystem ein Bedienbild geschaffen, auf dem alle relevanten Parameter dargestellt und alle notwendigen Berechnungen durchgeführt werden.

2 Allgemeines

Normen und Richtlinien

Angaben aus diesem Dokument haben Vorrang zu Normen und Richtlinien. Messtoleranzen, Fehler o.ä., die in den einschlägigen Normen zugelassen werden, werden für die Abnahmemessungen explizit ausgeschlossen.

Definitionen

Der Begriff Heißwassererzeuger (HWE) wird synonym zum Begriff „Elektrodenkessel“ bzw. „Elektroerhitzer“ verwendet.

3 Allgemeine Randbedingungen

Es werden nachfolgende allgemeine Randbedingungen an die Beschaffenheitsmerkmale gestellt.

- Es gelten die vom AN in der Lastfalltabelle (Teil B1.10.1) angegebenen Werte.
- Bei der Abnahmemessung sind für die Ermittlung der Prozessparameter geeichte bzw. kalibrierte Betriebsmessungen zu verwenden.
- Es werden sowohl bei den verwendeten Betriebsmessungen als auch bei den zusätzlich notwendigen Messgeräten (z.B. Schallmessung) keine Messtoleranzen, Fehlerbetrachtung o.ä. berücksichtigt.

Der AN wird aufgefordert, die für die Erfüllung und den Nachweis der qualifizierten Beschaffenheiten vorausgesetzten Randbedingungen zu benennen; nicht benannte Randbedingungen schränken die qualifizierten Beschaffenheiten in keiner Weise ein. Die Randbedingungen sind im Vorfeld vertraglich zu definieren.

Der AN gewährleistet alle Werte gemäß Lastfalltabelle. Im Rahmen einer Nachweisfahrt wird der AN das Erreichen der Werte im Lastfall 1 nachweisen. Daneben behält sich der AG vor, bis zum Ende der Gewährleistungszeit 3 weitere Lastfälle aus der Lastfalltabelle in einer Leistungsfahrt zu überprüfen. Die Abweichungen der einzelnen Parameter für verschiedene Lastfälle werden gemittelt. Dieser Mittelwert wird anschließend für die Ermittlung der Kaufpreisminderung herangezogen.

Zur Korrektur der in den Lastfällen angegebenen Rand- und Umgebungsbedingungen werden Korrekturkurven mit Stützpunkttabellen verwendet, die der AN mit Abschluss der Entwurfsplanung vorlegt.

Die sonstigen Beschaffenheiten werden im Laufe der Gewährleistungszeit nachgewiesen.

4 Beschaffenheitsmerkmale

Der AN und der AG vereinbaren folgende (qualifizierte) Beschaffenheitsmerkmale.

Grüne Felder sind vom Bieter auszufüllen.

4.1 Fernwärmeleistung

Die zugesicherte Fernwärmeleistung darf um maximal 1 % unterschritten werden.

4.2 Thermischer Stillstandseigenbedarf

Thermischer Stillstandseigenbedarf ist die Wärmeleistung gemäß Lastfalltabelle B1.10.1, die der HWE benötigt, um aus dem Stillstand heraus regelkonform und praxisgerecht zur Erbringung von Sekundärregelleistung (automatic Frequency Restoration Reserves (aFRR)) anfahren zu können. Dies erfordert u.a. dass nach weniger als 5 Minuten der HWE von Nulllast auf Volllast gefahren ist.

Der thermische Stillstandseigenbedarf wird - wenn möglich - vor der Abnahme ermittelt. Voraussetzung hierfür ist, dass während der Messung die Außentemperatur im Mittel in einem Bereich zwischen 0 °C und 5 °C liegt. Falls witterungsbedingt keine Messung vor Abnahme möglich ist, erfolgt diese anschließend durch den AG, aber spätestens 12 Monate nach Abnahme. Sollte der AG in diesem Zeitraum keine Messung durchführen, gilt das Beschaffenheitsmerkmal thermischer Stillstandseigenbedarf als erfüllt. Dem AN steht es frei, eigene Messungen durchzuführen.

4.3 Elektrischer Stillstandseigenbedarf

Elektrischer Stillstandseigenbedarf gemäß Lastfalltabelle B1.10.1 ist die elektrische Leistung, die der HWE benötigt, um aus dem Stillstand heraus regelkonform zur Erbringung von Sekundärregelleistung (automatic Frequency Restoration Reserves (aFRR)) anfahren zu können. Dies erfordert u.a. dass nach weniger als 5 Minuten der HWE von Nulllast auf Volllast gefahren ist.

Der elektrische Stillstandseigenbedarf wird - wenn möglich - vor der Abnahme ermittelt. Voraussetzung hierfür ist, dass während der Messung die Außentemperatur im Mittel in einem Bereich zwischen 0 °C und 5 °C liegt. Falls witterungsbedingt keine Messung vor Abnahme möglich ist, erfolgt diese anschließend durch den AG, aber spätestens 12 Monate nach Abnahme. Sollte der AG in diesem Zeitraum keine Messung durchführen, gilt das Beschaffenheitsmerkmal elektrischer Stillstandseigenbedarf als erfüllt. Dem AN steht es frei, eigene Messungen durchzuführen.





4.4 Kesselwirkungsgrad

Für die Bestimmung des Kesselwirkungsgrades gelten folgende Beziehungen:

- Kesselwirkungsgrad η = Fernwärmeleistung [kW] / Elektrische Heizleistung [kW]
- Elektrische Heizleistung [kW] = der für die direkte oder indirekte Erwärmung des Fernwärmewassers unmittelbar notwendige Strombedarf

4.5 Übersicht

Tabelle 1: Beschaffenheiten Leistungen

Parameter	Wert	Einheit	Minderung des Kaufpreises
Unterschreitung Fernwärmeleistung		kW	100 € / kW
Unterschreitung Kesselwirkungsgrad		%-Punkte	500 € / 0,01 %-Punkte
Thermischer Stillstandseigenbedarf		kW	1000 € / kW
Elektrischer Stillstandseigenbedarf		kW	1000 € / kW

4.6 Zeitverfügbarkeit und geplante Stillstandszeiten

Die geplanten Stillstandszeiten gehen in die Berechnung der Verfügbarkeit ein.

Tabelle 2: Jährlich geplante Stillstandszeiten und Verfügbarkeiten.

Parameter	Wert	Einheit
Maximale geplante Stillstandszeit im ersten Betriebsjahr		h/a
Maximale geplante Stillstandszeit im zweiten Betriebsjahr		h/a
Zugesicherte Verfügbarkeit im ersten Jahr		%
Zugesicherte Verfügbarkeit nach dem ersten Jahr		%

Es gilt folgende Formel:

$$\text{Verfügbarkeit} = \frac{A + B + C_1 + C_2}{A + B + C_1 + C_2 + C_3} \times 100 (\%)$$

wobei:

- A = Betriebsstunden
- B = Betriebsbereitschaftsstunden
- C₁ = Nichtverfügbarkeitsstunden aufgrund von geplanten Stillständen
- C₂ = Nichtverfügbarkeitsstunden aufgrund von Stillständen, für die der AN nicht verantwortlich ist
- C₃ = Nichtverfügbarkeitsstunden aufgrund von Stillständen, für die der AN verantwortlich ist
- T = Messperiode = A + B + C₁ + C₂ + C₃ (1 Jahr)

Abstell-, Abkühl- und Anfahrzeiten werden als Verfügbarkeit gerechnet.

Für den Nachweis der Zeitverfügbarkeit gelten folgende Randbedingungen:

- a) Der Nachweis der gewährleisteten Zeitverfügbarkeit beginnt – sofern nicht anders vereinbart - unmittelbar nach der Abnahme.
- b) Der AN ist berechtigt, während der planmäßigen und außerplanmäßigen Stillstandszeiten an der Gesamtanlage, an dem vom AN gelieferten Lieferumfang Inspektionen und Reparaturen vorzunehmen. Diese werden nicht auf die Nichtverfügbarkeit angerechnet.

4.7 Betriebsdauer Elektroden / Erhitzer

Der AN sichert zu, dass die Auslegung der Anlage so erfolgt, dass frühestens nach einer

Tabelle 3: Betriebsdauer inkl. Betriebsbereitschaftsdauer (Standby für Regelenergie)

Parameter	Wert	Einheit
Reisezeit von		Bh

ein Austausch / Reparatur der Elektroden bzw. der Erhitzerelemente nötig ist.

4.8 Koppeltemperatur

Der AN sichert zu, dass beim Anfahren (Lastfall 1) gemäß Sekundärregelleistung die Koppeltemperatur den Sollwert der Vorlauftemperatur um nicht mehr unterschreitet als:

K

Die Dauer der Unterschreitung bis zum Erreichen der Soll-Vorlauftemperatur +/- 2 K beträgt:

min

4.9 Stromausfall

Der AN sichert zu, dass die Anlage bei einem Stromausfall automatisch ohne Schäden in einen sicheren Zustand gefahren wird. Insbesondere wird verfahrenstechnisch sichergestellt, dass es keinen hydraulischen Kurzschluss zwischen Vor- und Rücklauf gibt.

4.10 Wärmeisolierung

Der AN sichert zu, die Wärmeisolierung so auszuführen, dass die maximale Temperatur an vom Personal im Betrieb der Anlage erreichbaren Oberflächen 60 °C beträgt.

5 Messkonzept Leistungsparameter

In diesem Kapitel wird die Messung der Parameter elektrische Leistung und Wärmebereitstellung beschrieben.

Tabelle 5: Parameter und Messort

Parameter	Messort	Eichung
Elektrische Heizleistung für Kessel	Mittelspannungsschaltanlage des AN	Ja
Strombezug exkl. elektrische Heizleistung	Mittelspannungsschaltanlage des AN	Ja
Fernwärmeleistung	Fernwärmeleitung	Ja
Stillstand-Warmhalteleistung	Warmhalteleitung	Ja
Temperaturen Fernwärme	Jeweils 1x im Rücklauf und 1 x im Vorlauf	Ja

Messgenauigkeiten für Abnahmebetriebmessungen

Tabelle 6: Parameter und Genauigkeit

Parameter	Genauigkeit
Stromwandler	Genauigkeitsklasse 0,2s
Spannungswandler	Genauigkeitsklasse 0,2
Auswertegerät Strom / Spannung	Klasse 0,2 (Wirkleistung) Klasse 0,5 (Blindleistung)

Parameter	Genauigkeit
Elektrische Leistungsmessung gesamt	Mindestens Klasse C (RICHTLINIE 2014/32/EU - MID)
Temperaturen Fernwärme	Klasse AA (DIN EN 60751) gepaarte Sensoren
Massenstrom Fernwärme	$\pm 0,1 \%$ Messprinzip: Ultraschall
Wärmemengenzählung gesamt	Mindestens Klasse 1 (RICHTLINIE 2014/32/EU - MID)
Wärmemengenzählung Stillstand- Warmhalteleistung	Mindestens Klasse 2 (RICHTLINIE 2014/32/EU - MID)

Ablauf der Leistungsmessung

Der HWE läuft in Volllast im stationären Zustand, die Fernwärmeeinspeisung ist vollständig in Betrieb.

Es werden die im Leitsystem erfassten Minutenleistungswerte über eine Dauer von 2 Stunden gemittelt bzw. die Differenz der kumulierten Werte vom Endzeitpunkt und Startzeitpunkt ermittelt und in Leistungswerte umgerechnet. Im Leitsystem ist ein entsprechendes Tool vorzusehen, anhand dessen einfach eine Auswertung erfolgen kann.

Aus den gemessenen Stromwerten wird die elektrische Heizleistung ermittelt.

Anhand der Messungen werden die Beschaffenheiten „Wärmeleistung“ und „die elektrische Heizleistung“ bestimmt und hieraus die Beschaffenheit „Kesselwirkungsgrad“ berechnet.

6 Referenzpunkte für Korrekturkurven

Zur Erstellung der Korrekturkurven sind falls erforderlich folgende Betriebsbedingungen als Referenz zu verwenden.

Tabelle 7: Referenzpunkte für Korrekturkurven.

Referenzbedingung	Einheit	Wert
Temperatur Vorlauf Heizwasser	°C	122
Temperatur Rücklauf Heizwasser	°C	62