DIN EN ISO 21654:2021-12 (D)

Feste Sekundärbrennstoffe - Bestimmung des Brennwertes (ISO 21654:2021); Deutsche Fassung EN ISO 21654:2021

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 7

4 Kurzbeschreibung 9
4.1 Brennwert 9
4.2 Heizwert 10

5 Reagenzien 10

6 Laborbedingungen 11

7 Prüfeinrichtung 11
7.1 Allgemeines 11
7.2 Zusatzgeräte 14
7.3 Waagen 15

8 Vorbereitung der Versuchsprobe 15

9 Kalorimetrisches Verfahren 15
9.1 Allgemeines 15
9.2 Vorbereitung des Verbrennungsgefäßes zur Messung 17
9.2.1 Allgemeines Verfahren 17
9.2.2 Anwendung von Verbrennungshilfen 18
9.3 Zusammenbau des Kalorimeters 19
9.4 Verbrennungsreaktion und Temperaturmessungen 19
9.5 Analyse der Verbrennungsprodukte 20
9.6 Korrigierter Temperaturanstieg θ 21
9.6.1 Beobachteter Temperaturanstieg 21
9.6.2 Isoperibol arbeitende Kalorimeter und Kalorimeter mit statischem Mantel 21
9.6.3 Adiabatische Kalorimeter 22
9.6.4 Thermometerkorrekturen 22
9.7 Referenztemperatur 22

10 Kalibrierung 23
10.1 Kurzbeschreibung 23
10.2 Kalibriersubstanz 23
10.2.1 Zertifizierungsbedingungen 23
10.2.2 Kalibrierbedingungen 23
10.3 Gültiger Arbeitsbereich für die effektive Wärmekapazität ε 24
10.4 Einfluss von Hilfsgrößen 25
10.5 Kalibrierverfahren 25
10.6 Berechnung der effektiven Wärmekapazität für eine einzelne Prüfung 25
10.6.1 Berechnung auf Basis einer konstanten Masse des Kalorimeterwassers 25
10.6.2 Berechnung auf der Basis einer konstanten Gesamtmasse des Kalorimeters 26
10.7 Präzision des Mittelwertes der effektiven Wärmekapazität ε 27

10.7.1 Konstanter Wert von ε 27
10.7.2 ε als Funktion des beobachteten Temperaturanstiegs 28
10.8 Nachbestimmung der effektiven Wärmekapazität 28

11 Brennwert 28
11.1 Allgemeines 28
11.2 Verbrennung 29
11.3 Berechnung des Brennwertes 29
11.3.1 Allgemeines 29
11.3.2 Berechnung auf Basis einer konstanten Masse des Kalorimeterwassers 30
11.3.3 Berechnung auf der Basis einer konstanten Gesamtmasse des Kalorimeters 32
11.3.4 ε als Funktion des beobachteten Temperaturanstiegs 32
11.4 Angabe der Ergebnisse 33
11.5 Berechnungen auf einer anderen Bezugsbasis 33

12 Präzision 33
12.1 Wiederholgrenze 33
12.2 Vergleichgrenze 34

13 Berechnung des Heizwertes bei konstantem Druck 34
13.1 Allgemeines 34
13.2 Berechnungen 34

14 Prüfbericht 36

Anhang A (normativ) Adiabatische Verbrennungsgefäß-Kalorimeter 37

Anhang B (normativ) Isoperibol arbeitende Verbrennungsgefäß-Kalorimeter und Verbrennungsgefäß-Kalorimeter mit statischem Mantel 41

Anhang C (normativ) Automatischer Verbrennungsgefäß-Kalorimeter 47

Anhang D (normativ) Entfernte, zur Asche beitragende Bestandteile 50

Anhang E (informativ) Checklisten für Projektierung und Verfahrensabläufe von Verbrennungsversuchen 53

Anhang F (informativ) Beispiele zur Veranschaulichung der in diesem Dokument verwendeten wichtigsten Berechnungen bei Anwendung eines automatischen (adiabatischen) Verbrennungsgefäß-Kalorimeters für die Bestimmungen 59

Anhang G (informativ) Liste der in diesem Dokument verwendeten Symbole 63

Anhang H (informativ) Flussbild für eine routinemäßige Bestimmung des Energiegehalts 65

Anhang I (informativ) Ergebnisse des Ringversuches 66

Anhang J (informativ) Zusätzliche Terme als Grundlage für die Angabe von Ergebnissen 68

Anhang K (informativ) Umweltaspekte 69

Literaturhinweise 72