

DIN EN ISO 11357-1



ICS 83.080.01

Ersatz für
DIN EN ISO 11357-1:2017-02

**Kunststoffe –
Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC) –
Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 11357-1:2023);
Deutsche Fassung EN ISO 11357-1:2023**

Plastics –
Differential scanning calorimetry (DSC) –
Part 1: General principles (ISO 11357-1:2023);
German version EN ISO 11357-1:2023

Plastiques –
Analyse calorimétrique différentielle (DSC) –
Partie 1: Principes généraux (ISO 11357-1:2023);
Version allemande EN ISO 11357-1:2023

Gesamtumfang 46 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11357-1:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-01-03 AA „Physikalische, rheologische und analytische Prüfungen“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

Der deutsche Haupttitel der Normenreihe („Dynamische Differenzkalorimetrie“) wird im Rahmen der Überarbeitung der einzelnen Teilnormen vereinheitlicht. Daher weisen ältere Teile der Reihe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm teilweise noch einen anderen Titel auf („Dynamische Differenz-Thermoanalyse“).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 291	siehe	DIN EN ISO 291
ISO 472	siehe	DIN EN ISO 472
ISO 80000-5	siehe	DIN EN ISO 80000-5

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 11357-1:2017-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Beispiele für Substanzen, die zur Temperatur- und Enthalpiekalibrierung angegeben werden, wurden aktualisiert;
- b) die Daten für Saphir, der für die Wärmestromkalibrierung zu verwenden ist, wurden aktualisiert;
- c) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 11357-1: 1997-11, 2010-03, 2017-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 291, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung*

DIN EN ISO 472, *Kunststoffe — Fachwörterverzeichnis*

DIN EN ISO 80000-5, *Größen und Einheiten — Teil 5: Thermodynamik*

– Leerseite –

Deutsche Fassung
Kunststoffe —
Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC) —
Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 11357-1:2023)

Plastics —
Differential scanning calorimetry (DSC) —
Part 1: General principles (ISO 11357-1:2023)

Plastiques —
Analyse calorimétrique différentielle (DSC) —
Partie 1: Principes généraux (ISO 11357-1:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 25. Februar 2023 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Grundprinzip	14
4.1 Allgemeines	14
4.2 Dynamische Wärmestrom-Differenzkalorimetrie	14
4.3 Dynamische Differenzkalorimetrie mit Leistungskompensation	14
5 Geräte und Substanzen	15
6 Probekörper	16
7 Prüfbedingungen und Konditionieren der Probekörper	17
7.1 Prüfbedingungen	17
7.2 Konditionieren der Probekörper	17
8 Kalibrierung	17
8.1 Allgemeines	17
8.2 Kalibriersubstanzen	18
8.3 Temperaturkalibrierung	19
8.3.1 Allgemeines	19
8.3.2 Durchführung	19
8.3.3 Kalibrierpräzision	20
8.4 Wärmekalibrierung	20
8.4.1 Allgemeines	20
8.4.2 Durchführung	20
8.4.3 Kalibrierpräzision	21
8.5 Wärmestromkalibrierung	21
8.5.1 Allgemeines	21
8.5.2 Durchführung	21
9 Durchführung	23
9.1 Einrichten des Geräts	23
9.1.1 Einschalten	23
9.1.2 Spülgas	23
9.1.3 Experimentelle Bedingungen	23
9.1.4 Ermittlung der Basislinie	23
9.2 Einbringen der Probekörper in den Tiegel	23
9.2.1 Allgemeines	23
9.2.2 Auswahl der Tiegel	24
9.2.3 Wägen des Probekörpertiegels	24
9.2.4 Einbringen des Probekörpers	24
9.2.5 Bestimmung der Masse des Probekörpers	24
9.3 Einsetzen der Tiegel in das Gerät	24
9.4 Durchführung der Messungen	25
9.4.1 Allgemeines	25
9.4.2 Dynamischer Modus	25
9.4.3 Isothermer Modus	25
9.5 Nachprüfungen	26
9.5.1 Überprüfung des Masseverlustes	26
9.5.2 Prüfung der Probekörper	27
9.5.3 Prüfung der Tiegel und der Tiegelhalterung	27
10 Prüfbericht	27

Anhang A (normativ) Erweiterte hochpräzise Temperaturkalibrierung [12]	29
Anhang B (normativ) Erweiterte hochpräzise Wärmekalibrierung	31
Anhang C (informativ) Empfohlene Kalibriersubstanzen	33
C.1 Temperatur- und Enthalpiekalibrierung	33
C.2 Wärmestromkalibrierung [15] [18] [19]	34
C.2.1 Allgemeines	34
C.2.2 α-Aluminiumoxid [15] [18]	34
C.2.3 Kupfer [15] [19]	36
Anhang D (informativ) Wechselwirkung zwischen Kalibriersubstanzen und verschiedenen Tiegelwerkstoffen	38
Anhang E (informativ) Allgemeine Empfehlungen	40
Literaturhinweise	42

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung der Basislinien	10
Bild 2 — Typische DSC-Kurve (schematische Darstellung)	13
Bild 3 — Schematische Darstellung des Grundprinzips der Dynamischen Wärmestrom-Differenzkalorimetrie	14
Bild 4 — Schematische Darstellung des Grundprinzips der Dynamischen Differenzkalorimetrie mit Leistungskompensation	15
Bild 5 — DSC-Kurven für die Wärmestromkalibrierung	22
Bild A.1 — Bestimmung der Temperaturkorrektur aus den gegen die Heizrate aufgetragenen extrapolierten Peakankangstemperaturen unter Verwendung von Zinn als Kalibriersubstanz	30
Bild A.2 — Temperaturkalibrierfunktion, bestimmt mit Gallium, Indium und Zinn	30
Bild B.1 — Wärmekalibrierfunktion, bestimmt mit Gallium, Indium und Zinn	31

Tabellen

Tabelle C.1 — Umwandlungstemperatur, -wärme und -art für verschiedene empfohlene Kalibriersubstanzen [4] [6] [14] [15] [16] [17]	33
Tabelle C.2 — Polynomkoeffizienten für die Berechnung der molaren Wärmekapazität von α-Aluminiumoxid (Korund, synthetischer Saphir), molare Masse $M = 101,9613 \text{ g mol}^{-1}$ [15] [18]	35
Tabelle C.3 — Spezifische Wärmekapazität c_p von α-Aluminiumoxid (Korund, synthetischer Saphir), berechnet mit Gleichung (C.1) unter Verwendung der Polynomkoeffizienten der Tabelle C.2	35
Tabelle C.4 — Polynomkoeffizienten für die Berechnung der molaren Wärmekapazität von Kupfer, molare Masse $M = 63,546 \text{ g mol}^{-1}$ [15] [19]	36
Tabelle C.5 — Spezifische Wärmekapazität c_p von Kupfer, berechnet mit Gleichung (C.2) unter Verwendung der Polynomkoeffizienten der Tabelle C.4	37
Tabelle D.1 — Wechselwirkung zwischen Kalibriersubstanzen und Tiegelwerkstoffen [4]	38

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11357-1:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 11357-1:2016.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 11357-1:2023 wurde von CEN als EN ISO 11357-1:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61, *Plastics*, Unterkomitee SC 5, *Physical-chemical properties*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 249, *Kunststoffe*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 11357-1:2016), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die Beispiele für Substanzen, die zur Temperatur- und Enthalpiekalibrierung angegeben werden, wurden aktualisiert;
- die Daten für Saphir, der für die Wärmestromkalibrierung zu verwenden ist, wurden aktualisiert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 11357 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Die Normenreihe ISO 11357 beschreibt thermoanalytische DSC-Prüfverfahren, die bei Qualitätssicherung, Routineprüfungen von Ausgangsmaterial und Fertigerzeugnissen oder zur Bestimmung vergleichbarer, für Normblätter oder Datenbanken erforderlicher Daten eingesetzt werden können. Die in ISO 11357 beschriebenen Prüfverfahren gelten, sofern Produktnormen oder Normen, die besondere Klimate für die Konditionierung von Probekörpern beschreiben, nicht abweichende Festlegungen enthalten.

1 Anwendungsbereich

Die Normenreihe ISO 11357 legt verschiedene Verfahren der Dynamische Differenzkalorimetrie (en: differential scanning calorimetry, DSC) zur thermischen Analyse von Polymeren und Polymermischungen fest, wie z. B. von

- Thermoplasten (Polymeren, Formmassen und Produkten des Formpressens mit oder ohne Füllstoffe, Fasern oder Verstärkungsstoffe),
- Duroplasten (gehärteten oder ungehärteten Materialien mit oder ohne Füllstoffe, Fasern oder Verstärkungsstoffe) und
- Elastomeren (mit oder ohne Füllstoffe, Fasern oder Verstärkungsstoffe).

Die Normenreihe ISO 11357 wird zwecks Beobachtung und quantitativer Erfassung verschiedener Erscheinungen oder Eigenschaften der oben genannten Materialien angewendet, wie z. B.

- physikalischer Umwandlungen (Glasübergang, Phasenumwandlungen wie Schmelzen oder Kristallisation, polymorphen Umwandlungen usw.),
- chemischer Reaktionen (Polymerisation, Vernetzung und Vulkanisation von Elastomeren und Duroplasten usw.),
- Oxidationsstabilität und
- Wärmekapazität.

Dieses Dokument legt eine Reihe allgemeiner Grundsätze der Dynamischen Differenzkalorimetrie fest, wie z. B. Kurzbeschreibung des Verfahrens und der Geräte, Probenahme, Kalibrierung sowie allgemeine Aspekte des Verfahrens und des Prüfberichts, die allen Teilen gemeinsam sind.

Einzelheiten zur Durchführung spezifischer Verfahren sind in den nachfolgenden Teilen der Normenreihe ISO 11357 (siehe Vorwort) angegeben.

SICHERHEITSHINWEIS — Personen, die dieses Dokument anwenden, sollten mit der üblichen Laborpraxis vertraut sein, soweit gegeben. Das vorliegende Dokument beabsichtigt nicht, alle mit dessen Anwendung verbundenen Sicherheitsprobleme, soweit sich solche ergeben, anzusprechen. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, angemessene Maßnahmen in Bezug auf den Gesundheits- und Arbeitsschutz einzuleiten und anwendbare regulatorische Anforderungen zu bestimmen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 472, *Plastics — Vocabulary*

ISO 80000-5, *Quantities and units — Part 5: Thermodynamics*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 472, ISO 80000-5 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

dynamische Differenzkalorimetrie

DSC

thermoanalytisches Verfahren, bei dem die Differenz zwischen dem Wärmestrom in den Tiegel mit dem Probekörper und dem in den *Referenztiegel* (3.3) als eine Funktion der Temperatur und/oder der Zeit dargestellt wird, wobei der Probekörper und der Referenztiegel demselben kontrollierten Temperaturprogramm in einer festgelegten Atmosphäre unter Verwendung eines symmetrischen Messsystems ausgesetzt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise wird bei jeder Messung eine Kurve aufgezeichnet, bei der auf der Abszisse die Temperatur oder die Zeit und auf der Ordinate die Differenz der *Wärmeströme* (3.4) aufgetragen werden. Die endotherme und/oder exotherme Richtung wird auf der DSC-Kurve gekennzeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Entsprechend den Grundlagen der Thermodynamik gilt eine von einem System aufgenommene Energie als positiv und eine freigesetzte Energie als negativ. Daraus ergibt sich, dass die endotherme Richtung auf der Ordinate aufwärts und die exotherme Richtung abwärts verläuft (siehe Bild 1 und Bild 2). Ein weiterer Vorteil ist, dass die Richtung thermischer Effekte in den graphischen Darstellungen des *Wärmestroms* (3.4) und der spezifischen Wärme übereinstimmt.

3.2

Kalibriersubstanz

Substanz mit einem oder mehreren hinreichend homogenen und gut bekannten Werten thermischer Eigenschaften, die für die Kalibrierung von DSC-Geräten oder die Beurteilung eines Messverfahrens herangezogen werden können

3.3

Referenztiegel

Tiegel, der auf der Referenzseite der symmetrischen Tiegelhalterung verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise ist der Referenztiegel leer.

Anmerkung 2 zum Begriff: In Sonderfällen, wie z. B. bei Messungen an stark gefüllten oder verstärkten Polymeren oder an Probekörpern, deren Wärmekapazität mit der der Referenztiegel vergleichbar ist, kann ein Referenztiegel mit einer geeigneten Substanz verwendet werden. Geeignete Referenzsubstanzen haben keine thermischen Effekte im betrachteten Temperatur- und Zeitbereich und deren Wärmekapazität liegt nah an der des Probekörpers. Im Fall der gefüllten oder verstärkten Produkte kann beispielsweise der reine Füllstoff oder das Verstärkungsmaterial eingesetzt werden.

3.4

Wärmestrom

je Zeiteinheit übertragene Wärmemenge (dQ/dt)

Anmerkung 1 zum Begriff: Er wird in Watt (W) oder Milliwatt (mW) angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Gesamtmenge an übertragener Wärme Q entspricht dem Integral des Wärmestroms über die Zeit:

$$Q = \int \frac{dQ}{dt} dt$$

3.5

Wärmeänderung

ΔQ

Menge der aufgenommenen (endotherm, ΔQ positiv) oder freigesetzten (exotherm, ΔQ negativ) Wärme innerhalb eines festgelegten Zeitbereiches t oder Temperaturbereiches T durch einen Probekörper, der einer chemischen oder physikalischen Umwandlung und/oder einer Temperaturänderung ausgesetzt ist:

$$\Delta Q = \int_{t_1}^{t_2} \frac{dQ}{dt} dt$$

oder

$$\Delta Q = \frac{60}{\beta} \int_{T_1}^{T_2} \frac{dQ}{dT} dT$$

Dabei ist

ΔQ die Wärmemenge, die in Joule (J) oder als spezifische Menge Δq in Joule je Substanzmenge in Gramm ($J \cdot g^{-1}$) oder in Joule je Substanzmenge in mol ($J \cdot mol^{-1}$) angegeben wird;

β die konstante Heiz- oder Kühlrate dT/dt , angegeben in Kelvin je Minute ($K \cdot min^{-1}$).

Anmerkung 1 zum Begriff: Falls die Messungen bei konstantem Druck erfolgten, entspricht ΔQ der Enthalpieänderung ΔH .

3.6

spezifische Wärmekapazität bei konstantem Druck

c_p

erforderliche Wärmemenge, um die Temperatur einer Substanz der Einheitsmasse bei konstantem Druck um 1 K zu erhöhen:

$$c_p = \frac{1}{m} \times \left(\frac{dQ}{dT} \right)_p$$

oder

$$c_p = \frac{1}{m} \times \frac{60}{\beta} \times \left(\frac{dQ}{dt} \right)_p$$

Dabei ist

dQ die Wärmemenge in Joule (J), die erforderlich ist, um bei konstantem Druck die Temperatur einer Substanz der Masse m , als Masse in Gramm (g) angegeben, um dT , in Kelvin angegeben, zu erhöhen;

β die Heizrate, angegeben in Kelvin je Minute ($K \cdot min^{-1}$);

c_p wird in Joule je Gramm und Kelvin ($J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$) angegeben.

Anmerkung 1 zum Begriff: c_p kann auch in Joule je Mol und Kelvin ($J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$) angegeben werden, wenn die Substanzmenge m in Mol angegeben ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei der Analyse von Polymeren ist es erforderlich, dass die gemessene spezifische Wärmekapazität keine Wärmeänderungen enthält, die auf eine chemische Reaktion oder physikalische Umwandlung zurückzuführen sind.

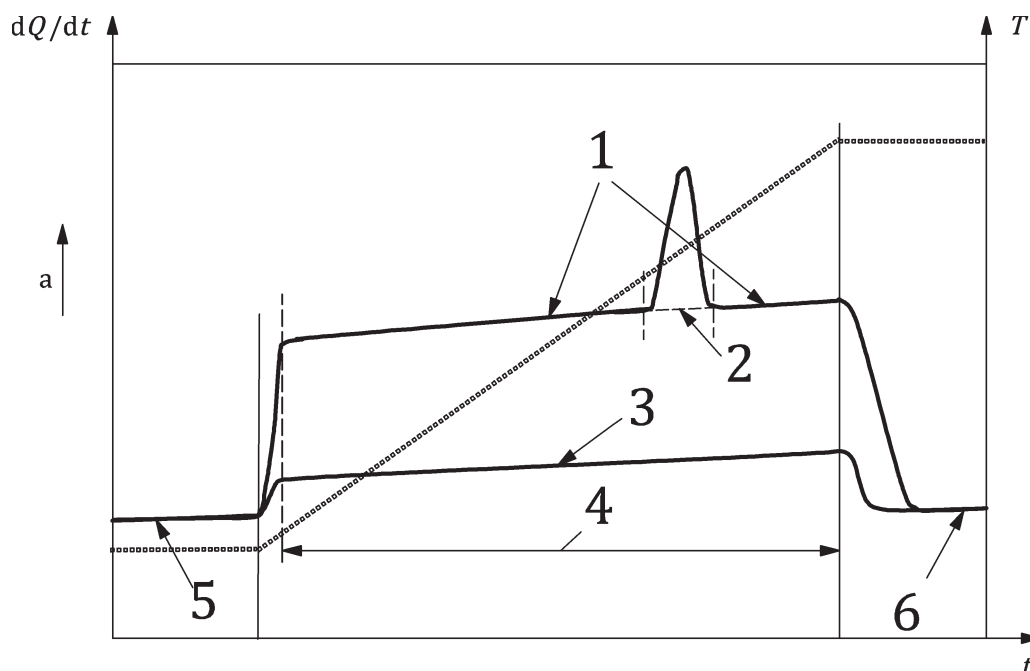
3.7

Basislinie

Teil der aufgezeichneten Kurve, der keine Reaktionen oder Umwandlungen enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann eine isotherme Basislinie sein, wenn die Temperatur konstant gehalten wird, oder eine dynamische Basislinie, wenn die Temperatur entsprechend dem kontrollierten Temperaturprogramm geändert wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die in 3.7.1 bis 3.7.3 beschriebenen Basislinien beziehen sich nur auf den quasi-stationären Bereich, d. h., wenn das Gerät unter gleichbleibenden Bedingungen kurz nach dem Beginn und kurz vor dem Ende der Dynamischen Differenzkalorimetrie betrieben wird (siehe Bild 1).



Legende

dQ/dt Wärmestrom

T Temperatur

t Zeit

— dQ/dt zu t

..... T zu t

1 Basislinie des Probekörpers

2 virtuelle Basislinie

3 Gerätebasislinie

4 quasi-stationärer Bereich

5 isothermische Anfangsbasislinie

6 isothermische Endbasislinie

^a endotherme Richtung

Bild 1 — Schematische Darstellung der Basislinien

3.7.1

Gerätebasislinie

Kurve, die bei Verwendung von Leertiegeln identischer Masse und aus identischem Material in den Halterungen der Probekörperposition und Referenzposition des DSC-Geräts erhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gerätebasislinie ist für die Messungen der Wärmekapazität erforderlich.