

DIN 51005**DIN**

ICS 01.040.71; 71.040.99

Ersatz für
DIN 51005:2005-08**Thermische Analyse (TA) –
Begriffe;
Text Deutsch und Englisch**Thermal analysis (TA) –
Vocabulary;
Text in German and EnglishAnalyse thermique (TA) –
Vocabulaire;
Texte en allemand et anglais

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
3.1 Grundlegende Begriffe.....	4
3.2 Begriffe für thermoanalytische Methoden und Verfahren.....	8
3.3 Begriffe zu Messkurven	13
3.4 Begriffe zur Beschreibung von konstruierten Hilfslinien	15
3.5 Aus der Messkurve ermittelte charakteristische Größen einer Umwandlung/Reaktion in der Probe	16
Anhang A (informativ) Begriffshierarchie	21
Anhang B (informativ) Beispiel einer DSC-Messkurve	22
Anhang C (informativ) Abkürzungen für spezielle Methoden und Techniken	25
Anhang D (informativ) Größen und Einheiten	26
Stichwortverzeichnis der deutschsprachigen Begriffe.....	27

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 062-08-14 AA „Thermische Analyse“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Es ist beabsichtigt, die in Deutschland zu verwendenden Begriffe weitestgehend identisch mit den international üblichen zu halten. Ein Unterschied besteht jedoch in der Definition der Thermischen Analyse, die hier als Charakteristikum die Verknüpfung der Änderung einer Probeneigenschaft mit einer Änderung der Proben temperatur einführt. Damit soll vermieden werden, die Vielzahl der physikalischen und chemischen Messungen, die unter kontrollierten Umgebungsbedingungen, insbesondere der Temperatur, durchgeführt werden und anerkanntermaßen nicht zu den thermoanalytischen Messungen gezählt werden, zu vereinnahmen.

Weiterhin wird zwischen thermoanalytischen Methoden, Techniken und Verfahren unterschieden. Dabei wird thermoanalytische Methode als synonym mit Thermischer Analyse definiert, die sich in thermoanalytische Techniken (Messtechnik) und thermoanalytische Verfahren (Durchführung, Auswertung und Interpretation) unterteilt. Im Anhang A ist diese Hierarchie graphisch dargestellt. Im allgemeinen Gebrauch und historisch bedingt wird diese Unterscheidung nicht konsequent durchgeführt, daher werden im Folgenden jeweils beide Begriffe (sofern vorhanden) angegeben und der historisch eingeführte für die Benutzung vorgeschlagen.

Als wesentliche Erweiterung wurden die deutschen Begriffe und Definitionen ins Englische übersetzt.

Als Hinweis für Anwender dieser Norm beschreibt Anhang C eine Systematik für abkürzungen für spezielle Methoden und Techniken und enthält Anhang D eine Auflistung gebräuchlicher Symbole und Einheiten.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN [und/oder DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 51005:2005-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erläuterung zur Verwendung von Indizes in den Anwendungsbereich aufgenommen;
- b) Abschnitt 3 in "Begriffe für thermoanalytische Methoden und Verfahren" umbenannt;
- c) Einteilung der Begriffe in einzelne Abschnitte überarbeitet;
- d) Begriffe im gesamten Dokument neu aufgenommen und definiert;
- e) Bilder, in denen die Größen und Begriffe am Beispiel von DSC-Messkurven gezeigt sind, wurden überarbeitet, um diese übersichtlicher zu gestalten, und in den neuen informativen Anhang B verschoben;
- f) Zusätzliche Spalte mit der englischsprachigen Übersetzung des deutschen Begriffes und seiner Definition eingefügt;
- g) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 51005: 1983-11, 1993-08, 2005-08

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Begriffe der Thermischen Analyse (TA) fest, um allen ihren Anwendern zu ermöglichen, die gleiche Terminologie zu verwenden.

Die Normung der Begriffe sichert für die wesentlichen Größen, Geräte, Geräteteile und dergleichen eine spezifische Benennung und soll verhindern, dass derselbe Begriff unterschiedlich interpretiert wird.

Die mit * versehenen Begriffe sind an anderer Stelle dieser Norm erklärt.

Sofern keine Verwechslungsgefahr besteht, dürfen die Indizes „s“ für Stufe und „p“ für Peak weggelassen werden.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine Normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

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

— DIN-Terminologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1 Grundlegende Begriffe

3.1.1

Thermische Analyse

TA

Analyse* der Änderung einer Probeneigenschaft*, wobei diese Änderung mit einer aufgezwungenen Temperaturänderung* verknüpft ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Vielzahl von physikalischen und chemischen Messungen wird in Abhängigkeit von der Temperatur durchgeführt. Es ist nicht beabsichtigt, diese klassischen Verfahren der Thermischen Analyse unterzuordnen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Adjektiv lautet „thermoanalytisch“.

1 Scope

This standard specifies terms and definitions relating to thermal analysis (TA) in order to provide all its users with a unified terminology.

Standardization of these concepts ensures that a specific nomenclature exists for the principal quantities, equipment, its components and the like, and is intended to prevent differing interpretations of one and the same term.

Terms marked with * are defined elsewhere in this standard.

In case of no danger of confusion, the indexes “s” for step and “p” for peak may be omitted.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Terms and Definitions

DIN and DKE provide terminological databases for use in standardization under the following addresses:

— DIN-Terminologieportal: available at <https://www.din.de/go/din-term/>

— DKE-IEV: available at <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1 Basic terms

3.1.1

thermal analysis

TA

analysis* of a change in a sample property* where this change is related to an imposed temperature change*

Note 1 to entry: A multitude of physical and chemical measurements are performed as a function of temperature. It is not intended to subsume these classical procedures under thermal analysis.

Note 2 to entry: The adjective is “thermoanalytical”.

3.1.2**Analyse**

gesamter Prozess, bestehend aus Experiment (Messung), Auswertung und Interpretation

3.1.3**Prinzip**

physikalische Grundlage der Messung

3.1.4**Verfahren**

Vorschrift zur praktischen Umsetzung eines Prinzips* und einer Methode*

BEISPIEL Die Methode* „Dynamische Differenzkalorimetrie*“ unterteilt sich in die Verfahren „Dynamische Wärmestrom-Differenzkalorimetrie“ und „Dynamische Leistungskompensations-Differenzkalorimetrie.“

3.1.5**Methode**

Durchführung, Auswertung und Interpretation von Messungen zur Bestimmung einer physikalischen oder chemischen Größe

3.1.6**Technik**

Umsetzung einer Methode* in die Praxis durch ein Gerät

3.1.7**Probeneigenschaft**

Merkmal oder Attribut zur Beschreibung einer Probe* oder eines Probenzustands

BEISPIEL Thermodynamische Eigenschaft, physikalische Eigenschaft, chemische Zusammensetzung oder Struktur.

3.1.8**Temperaturänderung**

Abfolge von Temperaturen in Abhängigkeit von der Zeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Temperaturänderung kann vorgegeben (Temperaturprogramm) oder probengeregelt sein. Die Temperaturänderung kann

- stufenweise, von einer konstanten Temperatur auf eine andere, ablaufen (dies schließt isotherme Techniken ein);
- linear von der Zeit abhängen (konstante Heiz- oder Kühlrate);
- eine mit variabler oder konstanter Amplitude und

3.1.2**analysis**

complete process, consisting of experiment (measurement), evaluation and interpretation

3.1.3**principle**

physical basis of a measurement

3.1.4**procedure**

provision for practical application of a given principle* and method*

EXAMPLE The method* "differential scanning calorimetry*" is divided into the procedures "heat flow differential scanning calorimetry" and "power compensation differential scanning calorimetry".

3.1.5**method**

performance, evaluation and interpretation of measurements for determining a physical or chemical quantity

3.1.6**technique**

realization of a method* into practice via an instrument

3.1.7**sample property**

feature or attribute to describe a sample* or a state of a sample*

EXAMPLE Thermodynamic property, physical property, chemical composition or structure.

3.1.8**temperature change**

sequence of temperatures as a function of time

Note 1 to entry: This temperature change can be predetermined (temperature program) or sample controlled. The temperature change can be

- stepwise, from one constant temperature level to another (this includes isothermal techniques);
- linearly dependent of time (constant heating or cooling rate);
- a temperature modulated with variable or constant amplitude and frequency;

- Frequenz modulierte Temperatur sein;
- freies (ungeregeltes) Heizen oder Kühlen sein;
- jede Kombination oder Abfolge der vorstehenden Temperaturänderungen sein.

3.1.8.1

Temperaturprogramm

vorgegebene, von der Zeit abhängige Abfolge von Temperaturen

3.1.8.2

probengeregelte Temperaturänderung

von der Änderung einer Probeneigenschaft* abhängige Abfolge von Temperaturen

3.1.8.3 Begriffe für den Startpunkt des Temperaturprogramms

3.1.8.3.1

Starttemperatur

T_{st}

Temperatur des Beginns einer Temperaturänderung*

3.1.8.3.2

Startzeit

t_{st}

Zeit des Beginns einer Temperaturänderung*

3.1.8.4 Begriffe zum Endpunkt des Temperaturprogramms

3.1.8.4.1

Endtemperatur

T_{end}

Temperatur des Endes einer Temperaturänderung*

3.1.8.4.2

Endzeit

t_{end}

Zeit des Endes einer Temperaturänderung*

3.1.8.5

Heizrate

β

konstante Temperaturänderung* pro Zeiteinheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine negative Heizrate wird auch als „Kühlrate“ bezeichnet.

3.1.9

statische Betriebsart

Betriebsart, bei der auf die Probe* eine konstante physikalische Größe (unabhängig von der Zeit) wirkt

- free (uncontrolled) heating or cooling;

- any combination or sequence of the above mentioned temperature changes.

3.1.8.1

temperature programme

predetermined time dependent sequence of temperatures

2.8.2

sample controlled temperature change

sequence of temperatures dependent on the change of a sample property*

3.1.8.3 Terms for the starting point of the temperature programme

3.1.8.3.1

start temperature

T_{st}

temperature of the start of a temperature change*

3.1.8.3.2

start time

t_{st}

time of the start of a temperature change*

3.1.8.4 Terms relevant to the end point of the temperature programme

3.1.8.4.1

end temperature

T_{end}

temperature of the end of a temperature change*

3.1.8.4.2

end time

t_{end}

time of the end of a temperature change*

3.1.8.5

heating rate

β

constant temperature change* per time unit

Note 1 to entry: A negative heating rate is also designated as “cooling rate”.

3.1.9

static mode of operation

mode of operation where a constant physical quantity acts on the sample* (independent of time)

3.1.10**dynamische Betriebsart**

Betriebsart, bei der auf die Probe* eine variable physikalische Größe (abhängig von der Zeit) wirkt

3.1.10.1**modulierte Betriebsart**

Betriebsart, bei der auf die Probe* eine periodisch sich ändernde physikalische Größe (abhängig von der Zeit) wirkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Variation der auf die Probe einwirkenden physikalischen Größe kann durch Angabe von Frequenz und Amplitude charakterisiert werden.

3.1.11**probengeregelte Betriebsart**

Betriebsart, bei der die Änderung der Probeneigenschaft* auf die Temperaturänderung* zurück wirkt (Rückkopplung)

3.1.11.1**geschwindigkeitsgeregelte Betriebsart**

die Geschwindigkeit der Änderung der Probeneigenschaft* wird durch Regelung der Temperaturänderungsgeschwindigkeit bestimmt

3.1.12**Differenzprinzip**

Prinzip*, das simultan die Differenz zwischen der zu messenden Eigenschaft der Probe* und der gleichen Eigenschaft der Referenzprobe* ermittelt

3.1.13**Simultanverfahren**

Verfahren*, das zwei oder mehr Techniken gleichzeitig auf die Probe* anwendet

3.1.14**Kopplungsverfahren**

Verfahren*, das zwei oder mehr Techniken nacheinander auf die Probe* anwendet

3.1.15**differentielles Verfahren**

Verfahren*, das die Geschwindigkeit der Änderung der Probeneigenschaft* (erste Ableitung nach der Zeit) bestimmt

3.1.16**Probe**

Substanz, deren Eigenschaft (die Probeneigenschaft*) untersucht wird (Index S)

3.1.10**dynamic mode of operation**

mode of operation, where a variable physical quantity acts on the sample* (dependent of time)

3.1.10.1**modulated mode of operation**

mode of operation, where a periodically changing physical quantity acts on the sample* (as a function of time).

Note 1 to entry: The variation of the physical quantity acting on the sample can be characterized by stating the frequency and amplitude.

3.1.11**sample controlled mode of operation**

mode of operation where the change in the sample property* in turn affects the temperature change* (feedback)

3.1.11.1**controlled-rate mode of operation**

the rate of change of the sample property* is set by controlling the rate of temperature change*

3.1.12**differential principle**

principle* where simultaneously the difference in the property of the sample* to be measured and the same property of a reference sample* is determined

3.1.13**simultaneous procedure**

procedure* where two or more techniques are applied simultaneously to the sample*

3.1.14**coupled procedure**

procedure* where two or more techniques are applied consecutively to the sample*

3.1.15**derivative procedure**

procedure* determining the rate of change of the sample property* (first derivative with respect to time) is determined

3.1.16**sample**

substance which property (the sample property*) is analyzed (index S)

3.1.17

Referenzprobe

Substanz, zu der in Differenzverfahren die Differenz gebildet wird (Index R)

Anmerkung 1 zum Begriff: Nicht zu verwechseln mit dem Referenzmaterial, das dem Kalibrieren der Apparatur dient.

3.2 Begriffe für thermoanalytische Methoden und Verfahren

3.2.1

Aufheizkurvenanalyse

Analyse* der Probentemperatur, während die Probe* einer Temperaturänderung* durch Heizen unterworfen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Bezeichnung der Messung ist der Begriff „Aufheizkurvenbestimmung“ üblich.

3.2

Abkühlkurvenanalyse

Analyse* der Probentemperatur, während die Probe* einer Temperaturänderung* durch Kühlen unterworfen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Bezeichnung der Messung ist der Begriff „Abkühlkurvenbestimmung“ üblich.

3.2.3

Differenz-Thermoanalyse

DTA

Analyse* der Änderung der Temperaturdifferenz zwischen der Probe* und der Referenzprobe*, während diese einer Temperaturänderung* unterworfen sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Bezeichnung der Messung ist der Begriff „Differenzthermometrie“ üblich.

3.1.17

reference sample

substance to which the difference is determined in differential procedures (index R)

Note 1 to entry: Not to be confused with the reference material which serves for the calibration of the apparatus.

3.2 Terms for thermoanalytical methods and procedures

3.2.1

heating curve analysis

analysis* of the sample temperature while the sample* is subjected to a temperature change* by heating

Note 1 to entry: The term “heating curve determination” is usual for the designation of the measurement.

3.2

cooling curve analysis

analysis* of the sample temperature while the sample* is subjected to a temperature change* by cooling

Note 1 to entry: The term “cooling curve determination” is usual for the designation of the measurement.

3.2.3

differential thermal analysis

DTA

analysis* of the change in the temperature difference between the sample* and the reference sample* while they are subjected to a temperature change*

Note 1 to entry: The term “differential thermometry” is usual for the designation of the measurement.

3.2.4**Dynamische Differenzkalorimetrie
DSC**

Analyse* der Änderung der Wärmestromdifferenz zu Probe* und Referenzprobe*, während diese einer Temperaturänderung* unterworfen sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird unterschieden zwischen:

- a) Dynamische Wärmestrom-Differenzkalorimetrie (hf-DSC):

Die Wärmestromdifferenz zwischen Probe* und Referenzprobe* ergibt sich aus der Temperaturdifferenz zwischen Probe* und Ofen oder Referenzprobe* und Ofen oder zwischen Probe* und Referenzprobe*.

- b) Dynamische Leistungskompensations-Differenzkalorimetrie (pc-DSC):

Die Wärmestromdifferenz ergibt sich, indem die Temperaturdifferenz zwischen Probe* und Referenzprobe* elektrisch kompensiert und damit auf nahezu Null geregelt wird.

3.2.5**Thermogravimetrische Analyse
TGA**

Analyse* der Massenänderung der Probe*, während die Probe* einer Temperaturänderung* unterworfen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Bezeichnung der Messung ist der Begriff „Thermogravimetrie“ (TG) üblich.

3.2.6**Thermomechanische Analyse
TMA**

Analyse* der Änderung von geometrischen Abmessungen oder mechanischen Eigenschaften der Probe* unter konstanter, variabler oder vernachlässigbarer Last, während die Probe* einer Temperaturänderung* unterworfen ist

3.2.6.1**Thermodilatometrische Analyse**

Analyse* der Änderung der geometrischen Abmessungen der Probe* bei einer vernachlässigbaren Krafteinwirkung auf die Probe*, während diese einer Temperaturänderung* unterworfen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Bezeichnung der Messung ist der Begriff „Thermodilatometrie“ (TD) oder Dilatometrie üblich.

3.2.4**differential scanning calorimetry
DSC**

analysis* of the change in the heat flow rate difference to sample* and reference sample* while they are subjected to a temperature change*

Note 1 to entry: A distinction is made between the following:

- a) heat flow differential scanning calorimetry (hf-DSC):

The heat flow rate difference between sample* and reference sample* is determined via the temperature difference between sample* and furnace or reference sample* and furnace or between sample* and reference sample*.

- b) power compensation differential scanning calorimetry (pc-DSC)

The heat flow rate difference results by electrically compensating the temperature difference between sample* and reference sample*, thus lowering it to nearly zero.

3.2.5**thermogravimetric analysis
TGA**

analysis* of the change in sample mass while the sample* is subjected to a temperature change*

Note 1 to entry: The term “thermogravimetry” (TG) is usual for the designation of the measurement.

3.2.6**thermomechanical analysis
TMA**

analysis* of the change in geometrical dimensions or mechanical properties of the sample* under constant, variable or negligible load while the sample* is subjected to a temperature change*

3.2.6.1**thermodilatometric analysis**

analysis* of the change in geometrical dimensions of the sample* under negligible force application to the sample while the sample* is subjected to a temperature change*

Note 1 to entry: The term “thermodilatometry” (TD) or dilatometry is usual for the designation of the measurement.