

DIN 51418-1

ICS 71.040.50

Ersatz für
DIN 51418-1:1996-09**Röntgenspektralanalyse –
Röntgenemissions- und Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) –
Teil 1: Allgemeine Begriffe und Grundlagen**

X-ray spectrometry –
X-ray emission- and X-ray fluorescence analysis (XRF) –
Part 1: Definitions and basic principles

Spectrométrie de fluorescence de rayons X –
Analyse par émission et par fluorescence de rayons X –
Partie 1: Définitions et principes de base

Gesamtumfang 42 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Allgemeines – Physik der Röntgenstrahlung	4
4 Primärstrahlungsquellen	7
5 Primäre Röntgenoptik	10
6 Physikalische Wechselwirkung in der Probe	13
7 Probenstrahlung	17
8 Sekundäre Röntgenoptik	18
9 Messung der Probenstrahlung.....	22
10 Ergebnisse des Messvorgangs	28
11 Röntgenfluoreszenzspektrometer.....	28
12 Probentechnik.....	31
Anhang A (informativ) Erläuterungen	37
Anhang B (informativ) Gegenüberstellung von Siegbahn- und IUPAC-Notation an ausgewählten Linien	39
Literaturhinweise	40

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitskreis „Röntgenfluoreszenz-Analyse“ im Arbeitsausschuss NA 062-08-15 AA (ehemals NMP 815) „Analytische Atomspektroskopie“ in Zusammenarbeit mit dem NA 062-06-12 AA (ehemals NMP 612) „Röntgenfluoreszenz-Analyse“ des Fachausschuss Mineral- und Brennstoffnormung (FAM) ausgearbeitet.

Der Betrieb von Geräten zur Röntgenspektralanalyse mit Anregung durch Röntgenstrahlung unterliegt im Bereich der Bundesrepublik Deutschland den Vorschriften der „Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung (Röntgenverordnung - RöV)“. Den besten Strahlenschutz bieten Vollschutzgeräte nach Anlage 2 Absatz 3 der RöV, die nach § 8 der Bauart nach zugelassen sind und die nach § 4 Abs. 3 genehmigungsfrei betrieben werden dürfen.

Der Betrieb von Geräten mit Anregung durch ionisierende Strahlung (jedoch nicht durch Röntgenstrahlung) unterliegt im Bereich der Bundesrepublik Deutschland den Vorschriften der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV).

Für die Richtigkeit der in dieser Norm enthaltenen fremdsprachigen Benennungen (in der Reihenfolge englisch, französisch) übernimmt das DIN Deutsches Institut für Normung e. V. trotz aufgewendeter Sorgfalt keine Gewähr.

Änderungen

Gegenüber DIN 51418-1:1996-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Stand der aktuellen Analysentechnik berücksichtigt;
- b) Begriffe nach dem Prinzip der „optischen Bank“ (von der Strahlungsquelle zum Detektor) aufgebaut.

Frühere Ausgaben

DIN 51418: 1974-10

DIN 51418-1: 1996-09

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt allgemeine Begriffe und Grundlagen für die Röntgenfluoreszenzanalyse von festen und flüssigen Materialien fest. In dieser Norm sind Grundlagen und Begriffe zur Planung von Analysen, zur Probenvorbereitung, zur Kalibrierung/Auswertung und zur Betrachtung von Messunsicherheiten nicht enthalten. Diese werden gesondert in DIN 51418-2 behandelt.

Die Röntgenfluoreszenzanalyse ist eine analytische Methode zur Identifizierung der in einer Substanz enthaltenen chemischen Elemente und zur Bestimmung von deren Menge bzw. zur Bestimmung der Dicke von Schichten. Zu diesem Zweck wird die Substanz zur Aussendung elementspezifischer Strahlung angeregt, deren spektrale Zusammensetzung diese Informationen enthält.

Ziel dieser Norm ist es, spezielle Festlegungen für die Röntgenfluoreszenzanalyse zu vereinheitlichen und auch, soweit wie möglich, Übereinstimmung mit den verschiedenen Gebieten der optischen Atomspektroskopie: Optische Emissionsspektroskopie (OES), Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) und Atomfluoreszenzspektroskopie (AFS) zu erreichen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

DIN 5031-8, *Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik — Strahlungsphysikalische Begriffe und Konstanten*

DIN 51418-2, *Röntgenspektroskopie — Röntgenemissions- und Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) — Teil 2: Begriffe und Grundlagen zur Messung, Kalibrierung und Auswertung*

DIN 6814-8:2000-12, *Begriffe in der radiologischen Technik — Teil 8: Strahlentherapie*

3 Allgemeines — Physik der Röntgenstrahlung

3.1

Röntgenstrahlung

en: X-rays

fr: rayons X

elektromagnetische Strahlung im Wellenlängenbereich von etwa $0,01 \text{ nm} < \lambda < 10 \text{ nm}$ oder im Energiebereich von etwa $100 \text{ keV} > E > 0,1 \text{ keV}$ (Frequenzbereich $3 \cdot 10^{19} > \nu > 3 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$) wobei die Beziehungen gelten:

$$E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda} \quad (1)$$

Dabei ist

- E Energie;
- h Plancksches Wirkungsquantum;
- c Lichtgeschwindigkeit;
- λ Wellenlänge der Strahlung;
- ν Frequenz der Strahlung.

3.1.1**charakteristische Röntgenstrahlung**

en: characteristic X-rays

fr: rayonnement X caractéristique

Röntgenstrahlung, die als Folge von Elektronenübergängen zwischen inneren Energieniveaus der Atome erzeugt wird

[aus DIN 51003]

ANMERKUNG siehe Bild 1

3.1.2**Bremsstrahlung**

en: bremsstrahlung radiation

fr: rayonnement de freinage

Röntgenstrahlung, die durch Verzögerung/Abbremsen/Bremsen geladener Teilchen, insbesondere Elektronen, erzeugt wird

3.2**Röntgenspektrum**

en: X-ray spectrum

fr: spectre de rayons X

Spektrum im Wellenlängenbereich (Energiebereich) der Röntgenstrahlung, das durch spektrale Zerlegung einer Strahlung in ihre Komponenten erzeugt wird

ANMERKUNG Begriff „Spektrum“, siehe DIN 5031-8.

3.2.1**charakteristisches Spektrum**

en: characteristic X-ray spectrum

fr: spectre des raies X caractéristiques

Spektrum der charakteristischen Röntgenstrahlung

ANMERKUNG Das charakteristische Spektrum ist diskret und wird durch das Anodenmaterial der Röntgenröhre bestimmt.

3.2.2**Bremsspektrum**

en: X-ray continuum

fr: spectre continu de rayons X

Röntgenspektrum der Bremsstrahlung

ANMERKUNG 1 Das Bremsspektrum ist kontinuierlich und besitzt eine kurzwellige Grenze $\lambda_{\min}$ (siehe Bild 2), die durch die vollständige Abbremsung des geladenen Teilchens in einem Schritt entsteht. Für eine solche geradlinige Abbremsung gilt bei einer Potentialdifferenz von U in kV:

$$\lambda_{\min} [\text{in nm}] \approx 1,24 / U [\text{in kV}] \quad (2)$$

ANMERKUNG 2 Das Bremsspektrum hat ein Maximum in der spektralen Strahldichte L (Intensität) bei einer Wellenlänge λ im Bereich von $1,5 \lambda_{\min} < \lambda(L_{\max}) < 2 \lambda_{\min}$.

3.2.3**Röntgenniveau**

en: excited state

fr: état X excité

Elektronenzustand eines Atoms nach Entfernen eines oder mehrerer Elektronen aus vollständig besetzten Schalen

3.2.3.1

Diagrammniveau

normales Röntgenniveau

en: diagram transition state

fr: niveau de raies de diagramme

Röntgenniveau, entstanden durch Entfernen von **einem** Elektron

ANMERKUNG Es wird nach dem Schema der inneren Strahlungsübergänge (siehe Bild 1) bezeichnet.

3.2.4

Röntgenspektrallinie

en: X-ray spectral line

fr: raie spectrale de fluorescence X, raie X

Spektrallinie (siehe DIN 5031-8) im Energiebereich der Röntgenstrahlung

3.2.4.1

Diagrammlinie

normale Röntgenspektrallinie

en: diagram X-ray spectral line

fr: raie de diagramme

Röntgenspektrallinie, entstanden durch erlaubten Übergang zwischen Diagrammniveaus

3.2.4.2

Nichtdiagrammlinie

Satellitenlinie

en: non-diagram X-ray spectral line

fr: raie satellite

Röntgenspektrallinie, die aufgrund ihres Ursprungs keine Diagrammlinie ist, sondern die z. B. auf Übergänge in mehrfach ionisierten Atomen zurückgeht oder als Folge von verbotenen Übergängen entsteht

ANMERKUNG Diese Linien sind energetisch einer Diagrammlinie nahe.

3.2.5

Bezeichnung einer Röntgenspektrallinie

en: notation for an X-ray spectral line

fr: notation d'une raie X

Kennzeichnung einer Röntgenspektrallinie durch das Elementsymbol des strahlenden Atoms und durch das Symbol für den Energieübergang, entweder nach Siegbahn oder IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) (siehe Anhang B)

3.2.5.1

Siegbahn-Notation

en: Siegbahn nomenclature of energy transitions

fr: nomenclature de Siegbahn des transitions d'énergie

Bezeichnungsweise eines Energieüberganges, z. B. **CuK α_1** oder **CuL β_3** , bestehend aus

- einem Symbol (z. B. **K** oder **L**) für die Schale, auf welcher der Energieübergang endet, und
- (nicht systematisch) einem kleinen griechischen oder lateinischen Buchstaben meist mit Nummernindex, der die Schale beschreibt aus welcher der Energieübergang erfolgt ist (im Beispiel α_1 bzw. β_3) (siehe Bild 1)

3.2.5.2**IUPAC-Notation**

en: IUPAC nomenclature of energy transitions

fr: nomenclature IUPAC des transitions d'énergie

Bezeichnungsweise eines Energieüberganges, z. B. $K - L_3$ oder $L_1 - M_3$, bestehend aus den Bezeichnungen der Schale, auf welcher der Energieübergang endet und der Schale, aus welcher der Energieübergang erfolgt; getrennt durch einen Bindestrich

3.2.6**Intensität der Röntgenstrahlung**

en: X-ray intensity

fr: intensité des rayons X

Anzahl der Röntgenquanten, die pro Zeiteinheit und Energieintervall gezählt und meist als Zählrate angegeben werden (Counts per second, cps, kcps)

ANMERKUNG Unter Intensität (Bestrahlungsstärke, empfangene Strahlungsflussdichte) versteht man physikalisch die Energiemenge, die eine bestimmte Fläche durchsetzt.

$$I = \frac{d\Phi}{dA} \quad (3)$$

Dabei ist

Φ Energiemenge;

A Fläche.

(siehe [2])

3.2.6.1**Fluoreszenzintensität**

en: fluorescence intensity

fr: intensité de fluorescence

Intensität der von der Probe ausgehenden charakteristischen Röntgenstrahlung

4 Primärstrahlungsquellen**4.1****Röntgenröhre**

en: X-ray tube

fr: tube à rayons X

Vorrichtung zur Erzeugung von Röntgenstrahlung durch Auftreffen von aus einer Kathode austretenden und von einer Gleichspannung beschleunigten Elektronen auf die Materie einer Anode

ANMERKUNG Die Röntgenstrahlung soll eine hohe Intensität bei gleichzeitig hoher Stabilität und Freiheit von Störlinien aufweisen.

4.1.1 Bauarten der Röntgenröhre**4.1.1.1****Seitenfensterröhre**

en: side window tube

fr: tube à fenêtre laterale

Röntgenröhre mit seitlich zur Röhrenachse austretender Röntgenstrahlung

ANMERKUNG Die Anode liegt meist auf Erdpotential.

4.1.1.2

Endfensterröhre

Stirnfesterröhre

en: end window tube

fr: tube à fenêtre frontale

Röntgenröhre mit in Richtung der Röhrenachse austretender Röntgenstrahlung

ANMERKUNG Kathode und Fenster liegen häufig auf Erdpotential.

4.1.1.3

Doppelanodenröhre

en: dual anode tube

fr: tube à anode double

Röntgenröhre mit zwei verschiedenen Anodenmaterialien

ANMERKUNG Diese Anodenmaterialien können als Schichten oder Segmente angeordnet sein.

4.1.1.4

Kaltkathodenröhre

en: cold cathode tube

fr: tube à cathode froide

Röntgenröhre, bei der die Elektronen von einer ungeheizten Kathode emittiert werden

ANMERKUNG Diese Röntgenröhren sind kleiner, leichter und energiesparender als Röntgenröhren mit Glühkathode und werden häufig in Handspektrometern verwendet.

4.1.1.5

Transmissionsröhre

en: target transmission tube

fr: tube à anode de transmission

Röntgenröhre, bei der das Anodenmaterial als dünne Schicht auf das Austrittsfenster aufgebracht ist

ANMERKUNG Diese Röntgenröhren haben eine hohe Strahlungsausbeute bei kleiner Leistung.

4.1.2 elektrische Leistungsklassen der Röntgenröhren

ANMERKUNG Die Unterteilung bezieht sich nur auf die elektrischen Betriebsparameter der Röntgenröhren und sagt nichts über die analytische Leistungsfähigkeit des Spektrometers aus.

4.1.2.1

Röntgenröhre kleiner elektrischer Leistung

en: low power tube

fr: tube de basse puissance

Röntgenröhre bis etwa 50 W Röhrenleistung mit Luftkühlung

ANMERKUNG Diese Röntgenröhre wird auch Kleinleistungsröhre genannt.

4.1.2.2

Röntgenröhre mittlerer elektrischer Leistung

en: medium power tube

fr: tube de moyenne puissance

Röntgenröhre bis etwa 1000 W Röhrenleistung mit internem Kühlkreislauf

4.1.2.3**Röntgenröhre hoher elektrischer Leistung**

en: high power tube

fr: tube de haute puissance

Röntgenröhre ab etwa 1000 W Röhrenleistung mit externem Kühlkreislauf

ANMERKUNG Diese Röntgenröhre wird auch Hochleistungsröhre genannt.

4.1.3 Kenngrößen der Röntgenröhre**4.1.3.1****Anodenmaterial**

en: anode material

fr: matériau de l'anode

Material, das von beschleunigten Elektronen getroffen wird und die charakteristische Röntgenstrahlung der Röntgenröhre sowie die Intensität der Bremsstrahlung bestimmt

ANMERKUNG Die Intensität der Bremsstrahlung ist der Ordnungszahl des Anodenmaterials proportional.

4.1.3.2**Austrittsfenster**

en: exit window

fr: fenêtre de tube à rayons X

Fenster, durch das die Röntgenstrahlung nach außen tritt

ANMERKUNG Material und Dicke des Austrittsfensters bestimmen die Schwächung der austretenden Röntgenstrahlung, insbesondere des niederenergetischen Anteils. Übliche Fenster bestehen aus Beryllium mit Dicken von 0,05 mm bis 0,5 mm.

4.1.3.3**maximale Anodenspannung**

en: maximum anode potential

fr: potential maximum d'anode

Spannung, die die erreichbare kurzweilige Grenze der Bremsstrahlung bestimmt

ANMERKUNG Gebräuchlich sind Anodenspannungen bis 100 kV.

4.1.3.4**elektrische Röhrenleistung**

en: tube power

fr: puissance du tube

Produkt aus Anodenstromstärke und Anodenspannung

ANMERKUNG Die maximal erreichbare elektrische Röhrenleistung bei einer bestimmten Anodenspannung hängt von den elektrischen und thermischen Eigenschaften der Röntgenröhre ab.

4.1.3.5**Strahlungsausbeute**

en: radiation yield

fr: rendement de rayonnement

Prozentsatz der elektrischen Röhrenleistung, der in nutzbare Strahlungsleistung umgesetzt wird (weniger als 1 % bei der klassischen Röntgenröhre)

ANMERKUNG Die Verlustleistung wird abgeführt.

4.1.3.6

Fokusgröße

Spotgröße

en: spot size

fr: taille du foyer

Fläche des thermischen Brennflecks auf der Anode der Röntgenröhre

ANMERKUNG Üblich sind Abmessungen von einigen Mikrometern bis einigen Zentimetern.

4.2

Radionuklid

en: radio nuclide

fr: radionucléide, radio-élément

Im Sinne dieser Norm Nuklid, das elektromagnetische Kernstrahlung mit Energien im Bereich 5 keV bis 150 keV aussendet

4.3

Synchrotron

en: synchrotron

fr: synchrotron

Teilchenbeschleuniger für schwere, geladene Korpuskeln

ANMERKUNG 1 Die Korpuskeln werden auf einer Kreisbahn dadurch beschleunigt, dass die Frequenz eines elektrischen Beschleunigungsfeldes und die Stärke eines magnetischen Führungsfeldes der zunehmenden Energie der Korpuskeln und der damit zunehmenden Zentrifugalkraft angepasst werden, die auf die Korpuskeln wirkt.

[DIN 6814-8:2000-12, modifiziert]

ANMERKUNG 2 Die entstehende Strahlung besitzt hohe Intensität, einen hohen Polarisationsgrad und geringe Divergenz, was bei ihrer analytischen Nutzung zur Absenkung der Nachweisgrenzen führt.

4.4

Röntgenemission

en: X-ray emission

fr: émission de rayons X

Abgabe von Röntgenstrahlung in Form von

- charakteristischer Strahlung als Folge von Elektronenübergängen zwischen inneren Energieniveaus der Atome;
- kontinuierlicher Röntgenstrahlung entweder als Bremsstrahlung (Frei-gebunden-Übergänge) oder als Synchrotron-Strahlung (Frei-frei-Übergänge);
- von Radionukliden ausgehender elektromagnetischer Kernstrahlung im Energiebereich der Röntgenstrahlung

4.5

primäre Röntgenstrahlung

en: primary X-rays

fr: rayons X primaires

Röntgenstrahlung, die eine Röntgenröhre, ein Radionuklid oder ein Synchrotron verlässt

5 Primäre Röntgenoptik

5.1

primäre Röntgenoptik

en: primary X-ray optics

fr: optique primaire des rayons X

Bauelemente, die die Form des primären Strahlenbündels und dessen spektrale Zusammensetzung beeinflussen

ANMERKUNG Diese Bauelemente betreffen nur den Bereich zwischen Strahlungsquelle und Probe.

5.1.1**Primärstrahlungsfilter**

en: primary beam filter

fr: filtre primaire

Filter zum Schwächen von Teilen der primären Röntgenstrahlung

ANMERKUNG Primärstrahlungsfilter werden zur Optimierung des Anregungsspektrums eingesetzt.

5.1.2**Sekundärtarget**

en: secondary target

fr: cible secondaire

Material, das von primärer Röntgenstrahlung zur Fluoreszenz angeregt wird und dessen charakteristische Strahlung zur Anregung der Analyselinie dient

5.1.3**Polarisationsoptik**

en: polarizing optics

fr: optique de polarisation

Vorrichtung, die das von der Röntgenröhre emittierte Röntgenspektrum linear polarisiert

ANMERKUNG Polarisierte Strahlung wird in der Polarisationsrichtung nicht gestreut. Dieser Effekt wird zur Reduzierung des spektralen Untergrundes genutzt. (Siehe dazu auch Bild 8).

5.1.3.1**Polarisationstarget**

en: polarizing target

fr: cible de polarisation

Material, an dem Strahlung einer Polarisationsrichtung bevorzugt gestreut wird (Polarisation)

ANMERKUNG Der Polarisationsgrad ist winkelabhängig und hat bei einem Streuwinkel von 90° sein Maximum (siehe Bild 8).

5.1.3.1.1**Barkla-Polarisationstarget**

en: Barkla polarizing target

fr: cible de polarisation de Barkla

Material (vorwiegend Keramik), das einen hohen Streuquerschnitt und geringe Mehrfachstreuung im Target aufweist

ANMERKUNG Gebräuchliche Targets sind Korund, Borcarbid, hochorientierter pyrolytischer Graphit (HOPG) und Berylliumoxid.

5.1.3.1.2**Bragg-Polarisationstarget**

en: Bragg polarizing target

fr: cible de polarisation de Bragg

Kristall, der für den interessierenden Wellenlängenbereich zu einer Braggreflexion unter etwa 45° führt

ANMERKUNG 1 Die Primärstrahlung wird entsprechend der Braggschen Gleichung (siehe Gleichung (10)) monochromatisiert.

ANMERKUNG 2 Ein typisches Bragg-Polarisationstarget ist HOPG ($2d = 0,6708\text{nm}$), das die charakteristische L-Strahlung von Mo, Rh, Pd oder Ag polarisieren kann.**5.1.3.1.3****Sekundär-Polarisationstargets**

en: polarizing secondary target

fr: cible secondaire de polarisation

Barkla-Polarisationstargets, die zudem nichtpolarisierte charakteristische Röntgenstrahlung emittieren

ANMERKUNG Üblich sind Reinstmetalle wie Al, Mo usw..

5.1.3.2

Polarisationsgrad

en: degree of polarization

fr: degré de polarisation

linear polarisierter Anteil P der Röntgenprimärstrahlung nach Streuung am Polarisationstarget

5.1.4

Monochromator-Optik

en: monochromating optics

fr: optique de monochromatisation

Optik, die zwischen Röhre und Probe so platziert wird, dass die Probe mit monochromatischer Röntgenstrahlung angeregt wird

ANMERKUNG 1 Es sind durchstimmbare Optiken möglich, bei denen die Energie der anregenden monochromatischen Strahlung variierbar ist.

ANMERKUNG 2 Durch Einsatz von doppelt gebogenen Kristallen kann zusätzlich die Intensität der die Probe anregenden monochromatischen Strahlung erhöht werden.

ANMERKUNG 3 Die Optiken können auf Basis der Bragg-Reflexion oder des Fresnel-Effektes arbeiten.

5.1.5

Totalreflexions-Optik

en: total reflection optics

fr: optique de réflexion totale

Optik zur geometrischen Formung der anregenden Strahlung unter Nutzung der Totalreflexion

ANMERKUNG 1 Bei dieser Optik wird Strahlung in einem breiten Energiebereich reflektiert.

ANMERKUNG 2 Die hochenergetische Grenze wird durch den kritischen Winkel der Totalreflexion bestimmt.

ANMERKUNG 3 Eine häufige Form sind Kapillaroptiken.

ANMERKUNG 4 Der kritische Winkel der Totalreflexion liegt im mrad-Bereich und ist energieabhängig.

5.1.5.1

Kapillaroptik

en: capillary optics

fr: optique capillaire

Bauelement zur mittels Totalreflexion weitgehend verlustfreien Weiterleitung bzw. Änderung der Richtung der primären Röntgenstrahlung

ANMERKUNG Durch diese Weiterleitung kommt es zur Beeinflussung der spektralen Zusammensetzung.

5.1.5.1.1

Monokapillare

en: mono capillary

fr: monocapillaire

einzelne Kapillare mit einem typischen Innendurchmesser von 10 μm bis 500 μm zur Weiterleitung und Konzentration der primären Röntgenstrahlung

5.1.5.1.2

Polykapillare

en: poly capillary

fr: polycapillaire

Bündel von Einzelkapillaren, die einen typischen Innendurchmesser von 2 μm bis 10 μm haben, und die einseitig (Halblinse) oder beidseitig (Linse) auf einen Punkt ausgerichtet sind

ANMERKUNG Polykapillar-Optiken werden verwendet, um einen großen Raumwinkel der Röntgenstrahlung zu erfassen und daraus ein paralleles (Halblinse) oder konvergentes (Linse) Strahlenbündel zu erzeugen.

5.1.6**primäre Strahlbegrenzungsblende**

Primärblende

en: primary aperture

fr: diaphragme primaire

Vorrichtung zur Begrenzung der primären Röntgenstrahlung, um zu erreichen, dass die anregende Strahlung nur einen bestimmten Probenbereich trifft

ANMERKUNG Durch diese Blende wird verhindert, dass die anregende Strahlung Teile der Probenhalterung trifft.

5.1.7**Punktkollimator**

Lochkollimator

en: pin hole

fr: sténopé/collimateur à trou d'aiguille

Bauelement zur Anpassung des primären Strahlenbündels an die Probengeometrie

6 Physikalische Wechselwirkung in der Probe**6.1****Probe**

en: specimen

fr: échantillon

meist Teilmenge des zu untersuchenden Materials, das in der Regel durch eine entsprechende Probenvorbereitung in eine für die Analyse geeignete Form gebracht wurde

ANMERKUNG Ziele der Probenvorbereitung sind die Schaffung der erforderlichen Abmessung, Oberflächenbeschaffenheit, Homogenität, Korngröße, Viskosität u.a.

6.2**anregende Röntgenstrahlung**

en: incident X-rays

fr: rayons X incidents

Röntgenstrahlung, die von außen in die Probe eindringt

ANMERKUNG Besteht bei direkter Anregung aus der charakteristischen Strahlung des Anodenmaterials, der kontinuierlichen Bremsstrahlung und eventuellen Störlinien, die nicht vom Anodenmaterial stammen (z. B.: W, Cu).

6.3**Schwächung der Röntgenstrahlung**

en: attenuation of X-rays

fr: atténuation de rayons X

Gesamtheit der die Intensität reduzierenden Wechselwirkungen zwischen anregender Röntgenstrahlung und Probenmaterie, bestehend aus Absorption und Streuung

6.3.1**linearer Schwächungskoeffizient**

en: linear attenuation coefficient

fr: coefficient linéaire d'atténuation

Maß η für die Schwächung eines parallelen, senkrecht einfallenden Strahlenbündels durch ein Medium entsprechend dem Bouger-Lambert-Beerschen Gesetz

ANMERKUNG Der Schwächungskoeffizient ist energieabhängig.