

# Vakuumtechnik

## Benennungen und Definitionen

### Analysestechnik für Oberflächenschichten

**DIN**  
**28 400**  
Teil 6

Vacuum technology; terms and definitions; surface analysis techniques  
Technique du vide; termes et définitions; techniques d'analyse de surface

*Diese Norm enthält fremdsprachige Benennungen. Es ist darauf hinzuweisen, daß das DIN trotz aufgewendeter Sorgfalt keine Gewähr für die Richtigkeit der fremdsprachigen Benennungen übernehmen kann, zumal sie sich nicht in allen Fällen mit den deutschen Benennungen inhaltlich decken.*

#### Inhalt

	Seite
<b>1 Allgemeine Benennungen</b> .....	1
1.1 Probe .....	1
1.2 Oberfläche .....	1
1.3 Stimulation .....	2
1.4 Emission .....	2
1.5 Winkel .....	3
1.6 Flächen .....	3
1.7 Ausbeute .....	3
1.8 Analysenarten .....	4
1.9 Eigenschaften von Analysegeräten für Oberflächenschichten ..	4
<b>2 Analyseverfahren</b> .....	5
2.1 Sekundärionenmassenspektroskopie; SIMS .....	5
2.2 Oberflächenanalyse durch Ionensteuerung; ISS und RBS bzw. RIBS .....	5
2.3 Augerelektrenspektroskopie; AES .....	6
2.4 Photoelektrenspektroskopie; UPS und XPS .....	6
2.5 Beugung langsamer Elektronen; LEED .....	6
2.6 Elektronenenergieverlustspektroskopie; ELS .....	7

## 1 Allgemeine Benennungen

E *General terms*

F *Termes generaux*

### 1.1 Probe

E *sample*

F *échantillon (m)*

Die Probe im Sinne dieser Norm ist der feste oder flüssige Körper, dessen Oberflächenschicht ganz oder teilweise, entsprechend dem jeweiligen Verfahren, untersucht wird.

*Anmerkung: Sollen innere Grenzschichten untersucht werden, so müssen sie bei den hier behandelten Methoden in der Regel durch geeignete Präparationsmethoden freigelegt und somit zur Oberfläche gemacht werden.*

### 1.2 Oberfläche

E *surface*

F *surface (f)*

#### 1.2.1 Oberflächenschicht

E *surface layer*

F *couche (f) superficielle*

Die Oberflächenschicht ist die Grenzschicht der Probe gegenüber einem Gas, einer Flüssigkeit oder einem Fest-

körper. Sie ist die Gesamtheit derjenigen Probenatome, einschließlich derer eventuell vorhandener Adsorbate oder Aufdampfschichten, deren Abstände von dem angrenzenden Medium einen – im einzelnen Falle anzugebenden – Wert in der Größenordnung weniger Atomabstände nicht überschreiten. Die Dicke der Oberflächenschicht hängt von der jeweilig betrachteten Wechselwirkung und der Verfahrensweise ab und soll im einzelnen Falle angegeben werden.

#### 1.2.2 wahre Oberfläche

E *true surface*

F *surface (f) réelle*

Die wahre Oberfläche ist die mikroskopische Grenzfläche zwischen der kondensierten Materie und dem angrenzenden Medium.

#### 1.2.3 effektive Oberfläche

E *effective surface area*

F *aire (f) de surface effective*

Die effektive Oberfläche ist der durch das jeweilige Verfahren bestimmte Flächeninhalt der wahren Oberfläche. Die Einheit ist: m<sup>2</sup>

Fortsetzung Seite 2 bis 9  
Erläuterungen Seite 10

Normenausschuß Vakuumtechnik (NAV) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

**1.2.4 makroskopische Oberfläche;  
geometrische Oberfläche**

E *macroscopic surface area; geometric surface area*

F *aire (f) de surface macroscopique*

Die makroskopische Oberfläche ist eine einfache Hüllfläche der wahren Oberfläche, meistens eine Ebene. Die Einheit ihres Flächeninhaltes ist:  $m^2$

**1.2.5 Teilchenflächendichte;  
flächenbezogene Teilchenanzahl**

E *surface particle density*

F *nombre (m) surfacique de molécules*

Die Teilchenflächendichte ist der Quotient aus der Anzahl der Oberflächenteilchen einer bestimmten Art und dem Flächeninhalt der effektiven Oberfläche. Die Einheit ist:  $m^{-2}$

**1.2.6 Monolage**

E *monolayer*

F *couche (f) monomoléculaire; monocouche*

Die Monolage ist die Gesamtheit von Teilchen einer bestimmten Art, die eine wahre Oberfläche mit einer Dicke eines Atoms oder Moleküls „geschlossen“ bedeckt; dabei ist im einzelnen Falle anzugeben, was unter „geschlossen“ verstanden wird.

**1.2.7 Teilchenflächendichte einer Monolage**

E *monolayer density*

F *nombre surfacique de molécules d'une couche monomoléculaire*

Die Teilchenflächendichte einer Monolage ist die Teilchenflächendichte, die einer Monolage von Teilchen einer bestimmten Art entspricht. (Die Teilchenflächendichte einer Monolage wird häufig auch als Monolagenbedeckung bezeichnet.) Die Einheit ist:  $m^{-2}$

**1.2.8 Bedeckungsgrad; relative Bedeckung**

E *relative coverage; coverage*

F *taux (m) de couverture*

Der Bedeckungsgrad ist der Quotient aus der Teilchenflächendichte und der Teilchenflächendichte einer Monolage der gleichen Teilchenart. Die Einheit ist:  $1^2$

**1.3 Stimulation**

E *excitation*

F *stimulation (f)*

Die Stimulation ist der physikalische Eingriff, durch den die Emission (einschließlich der Reflexion) von Photonen und/oder Teilchen (z. B. Atome, Moleküle, Ionen, Elektronen) herbeigeführt wird.

**1.3.1 Primärteilchen**

E *primary particles*

F *particules (f) primaires*

Primärteilchen sind Photonen oder Teilchen (z. B. Atome, Moleküle, Ionen, Elektronen), die zur Stimulation benutzt werden.

*Anmerkung:* Der Wortbestandteil „teilchen“ kann im speziellen Falle durch „ionen“, „elektronen“ usw. ersetzt werden.

**1.3.1.1 Primärteilchenfluß**

E *primary particle flux*

F *flux (m) de particules primaires*

Der Primärteilchenfluß ist der Quotient aus der Anzahl der während einer Zeitspanne auf die Oberfläche auf-

treffenden Primärteilchen und dieser Zeitspanne. Die Einheit ist:  $s^{-1}$

**1.3.1.2 Primärteilchenflußdichte 1)**

E *density of primary particle flux*

F *densité (f) du flux de particules primaires*

Die Primärteilchenflußdichte ist die Flußdichte des Primärteilchenflusses im Gasraum. Die Einheit ist:  $s^{-1} m^{-2}$

**1.3.1.3 Primärteilchenbelastung**

E *primary particle flux divided by surface area*

F *charge (f) surfacique du flux de particules primaires*

Die Primärteilchenbelastung ist der Quotient aus dem Primärteilchenfluß und der Stimulationsfläche (siehe Abschnitt 1.3.3). Die Einheit ist:  $s^{-1} m^{-2}$

Die Energie der Primärteilchen muß angegeben werden.

**1.3.1.4 Integrale Primärteilchenbelastung**

E *integral primary particle flux divided by surface area*

F *charge (f) surfacique intégrale du flux de particules primaires*

Die integrale Primärteilchenbelastung ist das Zeitintegral der Primärteilchenbelastung über der Beschußdauer. (Bisher „Dosis“ genannt.) Die Einheit ist:  $m^{-2}$

Die Energie der Primärteilchen muß angegeben werden.

**1.3.1.5 Eintrittsenergie der Primärteilchen**

E *energy of the incident primary particles*

F *énergie (f) des particules primaires incidentes*

Die Eintrittsenergie der Primärteilchen ist die kinetische Energie <sup>3)</sup> der Primärteilchen vor Eintritt in den Wirkungsbereich der Oberflächenschicht. Die Einheit ist: Joule, gebräuchlicher: eV

**1.3.2 Stimulationsvolumen**

E *volume excited*

F *volume (m) excité*

Das Stimulationsvolumen ist der Teil der Probe, in dem die jeweilige Stimulation stattfindet. Die Einheit ist:  $m^3$

**1.3.3 Stimulationsfläche**

E *area excited*

F *aire (f) de surface excitée*

Die Stimulationsfläche ist der Teil der makroskopischen Probenoberfläche, der gleichzeitig Begrenzung des Stimulationsvolumens ist. Die Einheit ist:  $m^2$

**1.3.4 Stimulationstiefe**

E *depth excited*

F *profondeur (f) d'excitation*

Die Stimulationstiefe ist die Ausdehnung des Stimulationsvolumens senkrecht zur Stimulationsfläche. Die Einheit ist: m

**1.4 Emission**

E *emission*

F *émission (f)*

1) Der Fluß bzw. die Flußdichte geladener Teilchen wird stattdessen üblicherweise in elektrischer Stromstärke bzw. Stromdichte angegeben.

2) 1 steht für das Verhältnis zweier gleicher SI-Einheiten.

3) Die entsprechende Größe bei elektromagnetischer Strahlung ist die Photonenenergie.

**1.4.1 Sekundärteilchen**E *secondary particles*F *particules (f) secondaires*

Sekundärteilchen sind Photonen oder Teilchen (z. B. Atome, Moleküle, Ionen oder Elektronen), die infolge der Stimulation von der Oberfläche emittiert bzw. reflektiert werden.

**1.4.1.1 Sekundärteilchenfluß<sup>1)</sup>**E *secondary particle flux*F *flux (m) de particules secondaires*

Der Sekundärteilchenfluß ist der Quotient aus der Anzahl der jeweils betrachteten, während einer Zeitspanne emittierten Sekundärteilchen und dieser Zeitspanne. Die Einheit ist: s<sup>-1</sup>

**1.4.1.2 Emissionsenergie der Sekundärteilchen**E *energy of the emitted secondary particles*F *énergie (f) d'émission des particules secondaires*

Die Emissionsenergie der Sekundärteilchen ist die kinetische Energie<sup>3)</sup> der Sekundärteilchen nach Austritt aus dem Wirkungsbereich der Oberflächenschicht. Die Einheit ist: eV

**1.4.2 Emissionsvolumen**E *emitting volume*F *volume (m) d'émission*

Das Emissionsvolumen ist der Teil des Stimulationsvolumens, aus dem Emission erfolgt. Die Einheit ist: m<sup>3</sup>

**1.4.3 Emissionsfläche**E *emitting area*F *aire (f) d'émission*

Die Emissionsfläche ist der Teil der makroskopischen Probenoberfläche, der gleichzeitig Begrenzung des Emissionsvolumens ist. Die Einheit ist: m<sup>2</sup>

**1.4.4 Emissionstiefe**E *emission depth*F *profondeur (f) d'émission*

Die Emissionstiefe ist die Ausdehnung des Emissionsvolumens senkrecht zur Emissionsfläche. Die Einheit ist: m

**1.4.4.1 Mittlere Emissionstiefe**E *mean escape depth*F *profondeur (f) moyenne de sortie*

Die mittlere Emissionstiefe ist die Emissionstiefe, aus der e-te Teil der Teilchen kommt. Die Einheit ist: m

**1.4.5 Informationstiefe**E *information depth*F *profondeur d'information*

Die Informationstiefe ist der Teil der Emissionstiefe, aus der die zur Analyse benutzten Teilchen kommen. Die Einheit ist: m. Die Informationstiefe kann höchstens so groß sein wie die Emissionstiefe.

**1.4.5.1 Mittlere Informationstiefe**E *mean information depth*F *profondeur moyenne d'information*

Die mittlere Informationstiefe ist der Teil der Informationstiefe, aus der 86 %  $\left(1 - \frac{1}{e^2}\right)$  der Teilchen kommen. Die Einheit ist: m

**1.5 Winkel**E *angles*F *angles (m)***1.5.1 Einfallswinkel**E *angle of incidence*F *angle (m) d'incidence*

Der Einfallswinkel ist der Winkel zwischen der mittleren Richtung der einfallenden Teilchen und der Normalen zur makroskopischen Oberfläche an der Auftreffstelle der Primärteilchen. Die Einheit ist: rad

**1.5.2 Emissionswinkel**E *angle of emission*F *angle (m) d'émission*

Der Emissionswinkel ist der Winkel zwischen der Richtung der jeweils betrachteten Sekundärteilchen und der Normalen zur makroskopischen Oberfläche an der Austrittsstelle dieser Sekundärteilchen. Die Einheit ist: rad

**1.5.3 Beobachtungswinkel**E *angle of observation*F *angle (m) d'observation*

Der Beobachtungswinkel ist der Winkel der Analysatorachse zur Oberflächennormalen und zur mittleren Richtung der Primärteilchen. Er wird angegeben als Polwinkel und Azimutalwinkel. Die Einheit ist: rad

**1.5.4 beobachtbarer Raumwinkel**E *observable solid angle*F *angle solide (m) observable*

Siehe Abschnitt 1.9.2

**1.5.5 akzeptierter Raumwinkel; beobachteter Raumwinkel**E *angle of acceptance*F *angle (m) d'acceptance*

Siehe Abschnitt 1.9.3

**1.6 Flächen**E *surfaces*F *surfaces (f)***1.6.1 beobachtbare Fläche**E *area of observation; observable area*F *aire (f) d'observation; aire observable*

Siehe Abschnitt 1.9.1

**1.6.2 analysierte Fläche**E *surface area analyzed*F *aire (f) de surface analysée*

Die analysierte Fläche ist der zur Analyse benutzte Teil der Emissionsfläche (siehe Abschnitt 1.4.3). Die Einheit ist: m<sup>2</sup>

**1.7 Ausbeute**E *yield*F *débit (m); rendement (m)*

Die Ausbeute ist der Quotient aus der Anzahl der für das jeweilige Verfahren interessierenden Sekundärteilchen und der Anzahl der Primärteilchen. Bei der Angabe der Ausbeute müssen die relevanten Parameter genannt werden (z. B. Art, Energie und Einfallswinkel der Primärteilchen, Material und Zustand der Oberfläche). Die Einheit ist: 1<sup>2)</sup>

1), 2) und 3) siehe Seite 2