

DIN EN ISO 80004-1



ICS 01.040.07; 07.120

Einsprüche bis 2021-10-27
Ersatzvermerk
siehe unten

Entwurf

**Nanotechnologien –
Fachwörterverzeichnis –
Teil 1: Kernbegriffe und Definitionen (ISO/DIS 80004-1:2021);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 80004-1:2021**

Nanotechnologies –
Vocabulary –
Part 1: Core terms and definitions (ISO/DIS 80004-1:2021);
German and English version prEN ISO 80004-1:2021

Nanotechnologies –
Vocabulaire –
Partie 1: Termes "cœur" et définitions (ISO/DIS 80004-1:2021);
Version allemande et anglaise prEN ISO 80004-1:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-08-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Ersatzvermerk

Vorgesehen als Ersatz für DIN CEN ISO/TS 80004-1 (DIN SPEC 52400-1):2016-04, DIN CEN ISO/TS 80004-2 (DIN SPEC 52400-2):2017-09 und DIN CEN ISO/TS 80004-4 (DIN SPEC 52400-4):2015-03;
vorgesehen als Ersatz für DIN CEN ISO/TS 80004-11:2020-11

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 80004-1:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 229 „Nanotechnologies“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 352 „Nanotechnologies“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-08-17 AA „Nanotechnologies“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 4618:2014 siehe DIN EN ISO 4618:2015-01

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 CEN ISO/TS 80004-1:2016-04, DIN CEN ISO/TS 80004-2:2017-09, DIN CEN ISO/TS 80004-4:2015-03 und DIN CEN ISO/TS 80004-11:2020-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) DIN CEN ISO/TS 80004-1, DIN CEN ISO/TS 80004-2, DIN CEN ISO/TS 80004-4 und DIN CEN ISO/TS 80004-11 zu einem Dokument zusammengefasst;
- b) Veröffentlichungsform in DIN EN ISO geändert;
- c) Definition von Nanostruktur geändert;
- d) Begriff für NOAA hinzugefügt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4618:2015-01, *Beschichtungsstoffe — Begriffe (ISO 4618:2014); Dreisprachige Fassung EN ISO 4618:2014*

<i>Titel de:</i>	Nanotechnologies — Fachwörterverzeichnis — Teil 1: Kernbegriffe und Definitionen (ISO/DIS 80004-1:2021)
<i>Titel en:</i>	Nanotechnologies — Vocabulary — Part 1: Core terms and definitions (ISO/DIS 80004-1:2021)
<i>Titel fr:</i>	Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 1: Termes “cœur” et définitions (ISO/DIS 80004-1:2021)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	10
3.1 Grundlegende Begriffe.....	10
3.2 Begriffe bezüglich Partikeln und Partikelansammlungen.....	12
3.3 Begriffe bezüglich Nanoobjekten.....	14
3.4 Begriffe zur Beschreibung nanostrukturierter Materialien.....	15
3.5 Begriffe zur Beschreibung der Klassen von nanostrukturiertem Material.....	16
3.6 Begriffe zur Beschreibung von Beschichtungen, Schichten, Filmen, freien Filmen und Membranen.....	16
3.7 Begriffe zur Beschreibung von Nanobeschichtungen, Nanoschichten, Nanofilmen und verwandten Begriffen	17
Anhang A (informativ) Zusätzliche Begriffe	18
Anhang B (informativ) Begriffe aus anderen ISO/TC	20
Literaturhinweise	26
Alphabetisches Stichwortverzeichnis	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 80004-1:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 229 „Nanotechnologies“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 352 „Nanotechnologies“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird CEN ISO/TS 80001-1:2015, CEN ISO/TS 80004-2:2015, CEN ISO/TS 80004-4:2011 und CEN ISO/TS 80004-11:2017 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 80004-1:2021 wurde von CEN als prEN ISO 80004-1:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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.

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 229, *Nanotechnologies*, und dem Technischen Komitee IEC/TC 113, *Nanotechnology standardization for electrical and electronic products and systems*, erarbeitet.

Diese Ausgabe ersetzt ISO/TS 80004-1:2015, ISO/TS 80004-2:2015, ISO/TS 80004-4:2011 und ISO/TS 80004-11:2017, die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- ISO/TS 80004-1:2015, ISO/TS 80004-2:2015, ISO/TS 80004-4:2011 und ISO/TS 80004-11:2017 wurden zu einem Dokument zusammengefasst;
- das Ergebnis wurde von Technischer Spezifikation (TS) in Internationale Norm (IS) geändert;
- die Definition von Nanostruktur wurde geändert;
- Begriff und Definition für NOAA wurden hinzugefügt.

Dokumente im Referenznummernbereich 80000 bis 89999 werden unter Zusammenarbeit von ISO und IEC erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 80004 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

Durch die Steuerung von Substanzen im *Nanomaßstab* (3.1.1) vereint *Nanotechnologie* (3.1.3) Prozesse und Techniken, die bei der Forschung, Gestaltung und Herstellung von Materialien, Einrichtungen und Systemen Anwendung finden. Sie ermöglicht das Management von Merkmalen, wie z. B. Materialgröße, Form, Morphologie, chemische Zusammensetzung und molekulare Anordnung, zur Verbesserung oder Entwicklung von neuen Prozess- und Produkteigenschaften.

Es wird erwartet, dass Anwendungen von Nanotechnologien nahezu jeden Aspekt des Lebens beeinflussen werden und einschneidende Fortschritte bei Kommunikation, Gesundheit, Herstellung, Werkstoffen und wissensbasierten Technologien ermöglichen. Es besteht ein Bedarf, Industrie und Forscher mit geeigneten Werkzeugen auszustatten, um die Entwicklung, Anwendung und Kommunikation von Nanotechnologien zu unterstützen.

Ein wesentliches Ziel ist die Harmonisierung der Terminologie und der Definitionen, um das gemeinsame Verständnis und eine einheitliche Verwendung in allen Anwendergemeinschaften, in denen Nanotechnologien entwickelt und angewendet werden, zu fördern. Im Zusammenhang mit der Normenreihe ISO 80004 bezieht sich „Terminologie“ auf Folgendes:

- a) eine strukturierte und konzeptionelle Einordnung der in der Nanotechnologie verwendeten Begriffe; und
- b) Zuordnung der Begriffsdefinitionen für bestimmte sprachliche Elemente in diesem Vokabular.

Der vorliegende Teil von ISO 80004 enthält Terminologie und Definitionen für Kernbegriffe in diesem neu entstehenden Vokabular und dient als Grundlage für ein weiter gefasstes Vokabular, das von der Normenreihe ISO 80004 insgesamt festgelegt wird.

Im Zuge der voranschreitenden Entwicklung der Nanotechnologien, sind die Begriffe und Definitionen zur Erleichterung der Kommunikation spezifischer und genauer geworden. In vielen Anwendergemeinschaften werden Begriffe wie „*Nanomaßstab*“ (3.1.1), „*Nanomaterial*“ (3.1.4) und „*Nanotechnologie*“ (3.1.3) durch sinngemäße Anwendung der SI-Maßeinheiten abgeleitet. Die Vorsilbe „Nano-“ bezeichnet spezifisch einen Maßstab von 10^{-9} Einheiten und das nachfolgende Wort bestimmt die Art dieser Einheiten. In der Reihe ISO 80004 „Fachwörterverzeichnis“ enthalten jedoch Begriffe wie z. B. „*Nanoobjekt*“ (3.1.5) und „*Nanomaßstab*“ (3.1.1) größentechnische und geometrische Grenzen, um die grundlegenden und messbaren Aspekte von Nanomaterialien auszudrücken. Im Fall des Begriffs „*Nanomaßstab/Nanoskala*“ räumt die Definition ein, dass der Längenbereich von Nanoobjekten außerhalb der normalerweise mit dem Maßstabskonzept verbundenen genauen Grenzen liegen kann, indem angegeben wird, dass der obere und untere Grenzwert Näherungswerte sind.

Der untere Grenzwert (etwa 1 nm) in der Definition von *Nanomaßstab* wird eingeführt, um zu vermeiden, dass einzelne Atome und kleine Atomgruppen oder Einzelmoleküle als Nanoobjekte oder Bestandteile von *Nanostrukturen* (3.1.6) bezeichnet werden, was beim Fehlen eines unteren Grenzwerts impliziert werden könnte. Es sollte ebenfalls berücksichtigt werden, dass Fulleren-Moleküle und einschichtige planare Strukturen (z. B. Graphen) mit Maßen unter 1 nm in der Praxis als Nanomaterialien betrachtet werden, weil sie wichtige Grundbestandteile von Nanotechnologie sind.

Größenabhängige biologische Auswirkungen, insbesondere Wechselwirkungen zwischen Partikel und Zelle sowie umweltbezogene Wechselwirkungen in Verbindung mit Nanotechnologie, umfassen ferner Strukturen, die kleiner als 1 nm und größer als 100 nm sind. Zusätzlich zur Größe wird das komplexe Zusammenspiel der Parameter, wie z. B. Seitenverhältnis, chemische Eigenschaften, Agglomerationszustand, physikalischer Zustand, Oberflächeneigenschaften sowie andere, die biologische und umweltbezogene Wechselwirkungen beeinflussen, die mit nanostrukturierten Materialien in Verbindung stehen.

Die Terminologieentwicklung schreitet mit hoher Geschwindigkeit voran und muss den Bedürfnissen der interessierten Kreise entsprechen. Mit steigendem Kenntnisstand wird eine festgelegte Terminologie nicht

nur die größen- und formbasierten Metriken von Nanomaterialien sondern auch leistungsbasierten/eigenschaftsbasierten Aspekte von absichtlich hergestellten Nanoobjekten und *nanostrukturierten Materialien* (3.1.7) in ihren Definitionen enthalten müssen.

Es bleibt eine Herausforderung, komplexe Konzepte in Definitionen so zu kommunizieren, dass die Bedeutung und Praxisverbundenheit für die an der Forschung und an wirtschaftlichen Anwendungen beteiligten Interessengruppen und die jeweilig zuständigen Behörden sowie die Allgemeinheit der Verbraucher gegeben ist. Es wird hervorgehoben, dass die Definition von „Nanomaßstab/Nanoskala“ in der Normenreihe ISO/TS 80004 „Fachwörterverzeichnis“ eine allgemeine Beschreibung ist, die dazu dient, die Nanotechnologien betreffende Kommunikation zu erleichtern.

Die Entwicklung von Kernbegriffen und deren Definitionen hat Nutzen aus der seit längerem geführten Diskussion über die wissenschaftliche, gesetzliche und verbrauchergerichte Verwendung gezogen. Der Wissenschaftszweig sowie die Fähigkeit zum Messen und Charakterisieren von Nanomaterialien oder, allgemeiner ausgedrückt, von Substanzen im Nanomaßstab entwickeln sich weiter. Es muss sorgfältig sichergestellt werden, dass die neuesten wissenschaftlichen Informationen in die Terminologie einfließen, sobald sie verfügbar sind. Es ist wichtig zu erkennen, dass die entsprechenden Benennungen und Begriffsdefinitionen ebenfalls eine derartige Entwicklung nehmen werden.

Viele der in diesem Teil von ISO 80004 enthaltenen Definitionen wurden so festgelegt, dass sie mit einer rationalen Übersicht und einem hierarchischen System der Terminologie für die Nanotechnologie übereinstimmen. Des Weiteren ist es ebenfalls wichtig zu erkennen, dass Erzeugnisse, die herstellungsbedingt Nanomaterialien enthalten, nicht selber Nanomaterialien sein müssen.

Nanoobjekte (z. B. Nanopartikel, Nanofasern und Nanoplättchen) treten häufiger in (großen) Gruppen auf, als isoliert oder als getrennte Einheiten. Wegen der Oberflächenenergie ist es wahrscheinlich, dass solche koexistierenden Nanoobjekte wechselwirken. Die folgenden Begriffe werden oft in der Beschreibung dieser Wechselwirkungen verwendet. Die Begriffe sind nicht bezüglich physikalischer Größe und Form eingeschränkt. Diese Begriffe sind aus Gründen der Vollständigkeit und wegen ihrer Bedeutung im Nanomaßstab aufgeführt.

Bild 1 stellt den Zusammenhang zwischen „Nanomaterial“ (3.1.4), „Nanoobjekt“ (3.1.5) und „*nanostrukturiertem Material*“ (3.1.7) dar. Diese Hierarchie schließt jedoch nicht notwendigerweise die Möglichkeit aus, dass ein Nanoobjekt eine Nanostruktur im Innern oder auf der Oberfläche aufweist. Dieses Bild sollte daher als schematisch oder idealisiert aufgefasst werden.

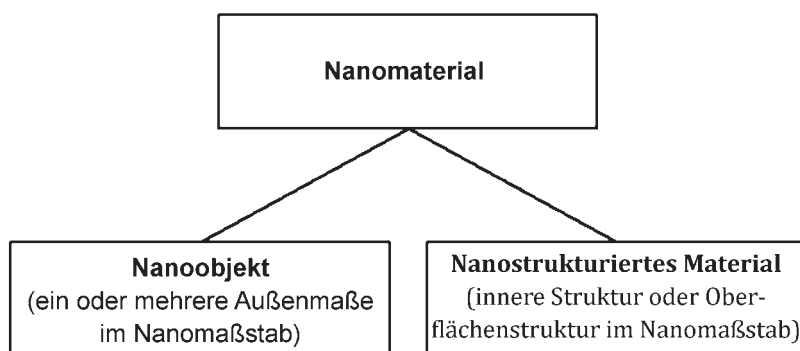
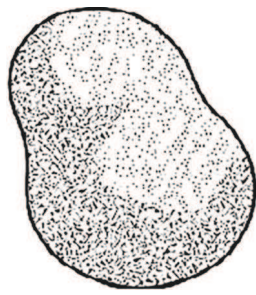
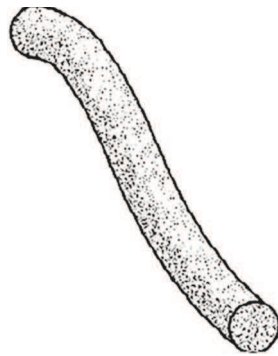


Bild 1 — Nanomaterial-Übersicht

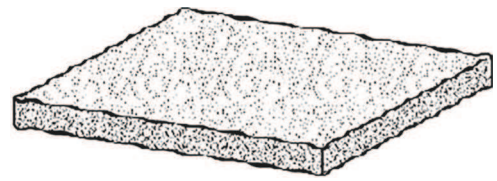
Zusätzlich zur Größe und Form gibt es eine Reihe weiterer Parameter, die für die durch die Nanoobjekte erzeugten Funktionen und Phänomene wesentlich sind. Diese Parameter umfassen Zusammensetzung, Morphologie, kristalline Struktur und Oberflächenmerkmale, die alle einen wesentlichen Einfluss auf die wichtigsten nanoskaligen Phänomene von Nanoobjekten haben können. Solche Phänomene schließen magnetische, optische, katalytische, elektronische und andere Eigenschaften ein.



a) Nanopartikel
(3 Außenmaße
im Nanomaßstab)



b) Nanofaser
(2 Außenmaße
im Nanomaßstab)



c) Nanoplättchen
(1 Außenmaß
im Nanomaßstab)

Bild 2 — Schematische Darstellung einiger Formen von Nanoobjekten

Es besteht ein hierarchischer Zusammenhang zwischen vielen der verschiedenen Begriffe im vorliegenden Teil von ISO 80004. Um einige der bestehenden Zusammenhänge darzustellen, sind Elemente davon in Bild 3 dargestellt.

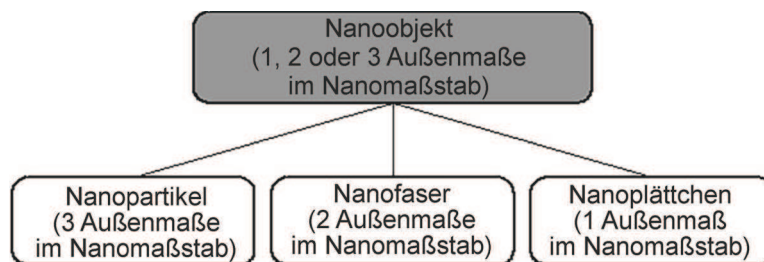


Bild 3 — Hierarchieausschnitt der mit Nanoobjekten verbundenen Begriffen

Nanostrukturierte Materialien sind durch eine innere Struktur oder Oberflächenstruktur im Nanomaßstab gekennzeichnet. Nanoobjekte (Materialien mit einer, zwei oder drei äußeren Maßen im Nanomaßstab) können nanostrukturiert sein.

Ein Material sollte nicht lediglich wegen seiner kristallinen Eigenschaften (dreidimensionale Anordnung von Atomen oder Molekülen in Kristalliten, Nahordnung von Atomen in amorphen oder quasi-amorphen Phasen, Korngrenzen, interkristalline Grenzflächen, Versetzungen usw.) als nanostrukturiert eingeordnet werden. Dagegen ist eine Zuordnung zu „nanostrukturierten“ Materialien dann ausreichend gerechtfertigt, wenn die Korngrößenverteilung des Materials einen signifikanten Anteil an Körnern im Nanomaßstab (Nanokristallite) ausweist, Hohlräume im Nanomaßstab und Poren oder Ausscheidungen im Nanomaßstab (d. h. Nanoobjekte in einer festen Matrix) vorhanden sind. In gleicher Weise weisen fast alle Materialien immer Oberflächen mit morphologischen und chemischen Heterogenitäten im Nanomaßstab auf. Nur Oberflächen, die durch eine absichtliche Modifizierung oder Texturierung morphologische oder chemische Heterogenitäten im Nanomaßstab aufweisen, identifizieren Materialien als „nanostrukturiert“.

In diesem Dokument werden fünf Klassen nanostrukturierter Materialien behandelt (siehe Bild 4):

- 1) Pulver aus nanostrukturierten Materialien;
- 2) Nanokomposit;
- 3) fester Nanoschaum;
- 4) nanoporöses Material;
- 5) flüssige Nanodispersion.

Für einige dieser fünf Klassen gibt es Untergruppen, für die weitere Begriffe festgelegt werden. Die Klassen und Untergruppen sind nicht vollständig; weitere Klassen und Untergruppen werden bei späteren Überarbeitungen dieses Dokuments hinzugefügt.

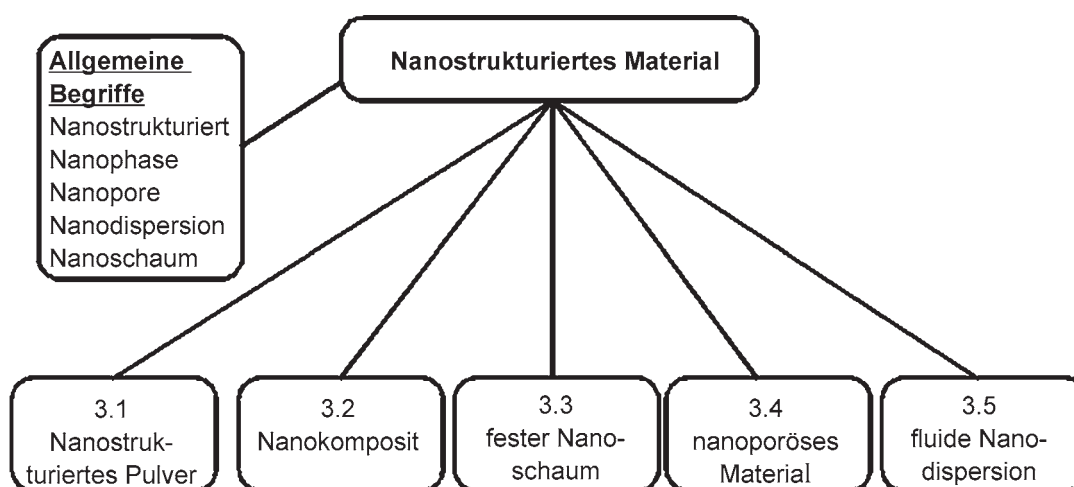


Bild 4 — In diesem Dokument definierte Klassen nanostrukturierter Materialien

Die Begriffe „Beschichtung“, „Schicht“, „Film“ und andere, die damit in Zusammenhang stehen, können gruppiert werden, indem zwischen Beschichtungen, Schichten und Filmen mit einer Dicke im Nanomaßstab (d. h. Außenmaß im Nanomaßstab) und solchen mit inneren Strukturen im Nanomaßstab (z. B. nanostrukturierte Beschichtungen, Nanokompositbeschichtungen, Dispersionsbeschichtungen mit dispergierten Nanoobjekten, ...) unterschieden wird. Entsprechend der in diesem Dokument festgelegten Hierarchie, die Nanomaterial durch die beiden Kategorien „Nanoobjekte“ und „nanostrukturiertes Material“ beschreibt, werden die Begriffe „Nanoschicht“, „Nanobeschichtung“ und „Nanofilm“ den „Nanoobjekten“ zugeordnet und die Begriffe „nanostrukturierte Schichten“, „Beschichtungen“ und „Filme“ dem „nanostrukturierten Material“ zugeordnet (siehe Bild 5). Es wird darauf hingewiesen, dass Nanoobjekte (einschließlich Nanoschichten, Nanobeschichtungen und Nanofilme) Bestandteile oder Teile eines größeren nanostrukturierten Materials sein können.

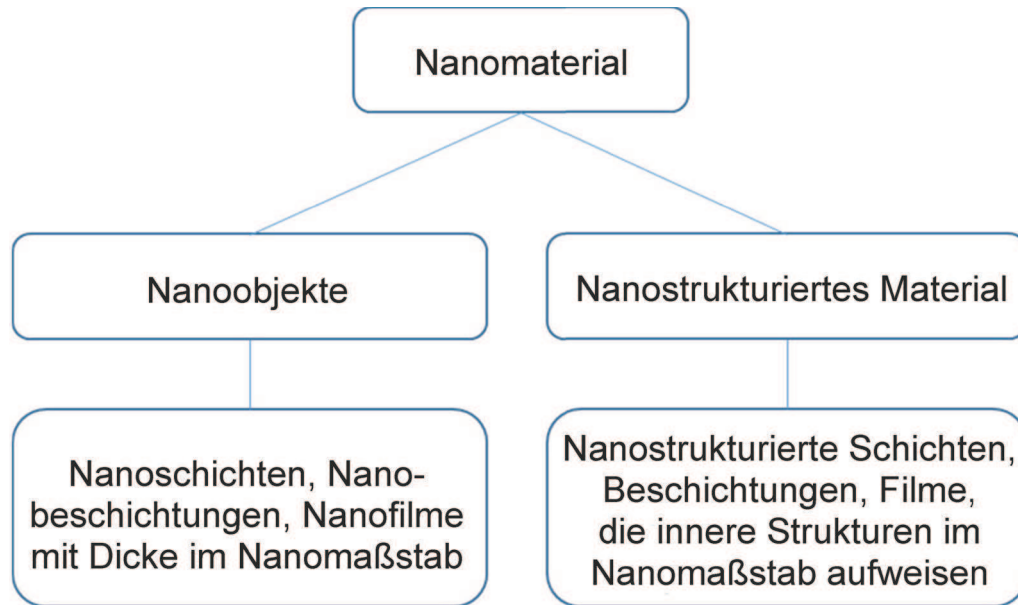


Bild 5 — Zuordnung der Begriffe Nanoschicht, Nanobeschichtung und Nanofilm zu „Nanoobjekten“ und die Zuordnung der Begriffe nanostrukturierte Schichten, Beschichtungen und Filme zu „nanostrukturiertem Material“ entsprechend der Hierarchie der Nanomaterial-Begriffe

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Normenreihe ISO 80004 führt Begriffe und deren Definitionen auf, die mit Kernbegriffen auf dem Gebiet der Nanotechnologie verbunden sind. Ziel ist die Erleichterung der Kommunikationen zwischen Organisationen und Einzelpersonen in der Industrie und denjenigen, die mit ihnen zusammenarbeiten.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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 Grundlegende Begriffe

3.1.1

Nanomaßstab

Nanoskala

Längenbereich von etwa 1 nm bis 100 nm

3.1.2

Nanowissenschaft

Untersuchung, Erforschung und Verständnis von Substanzen, bei denen größen- und strukturabhängige Eigenschaften und Phänomene vorwiegend im *Nanomaßstab* (3.1.1) auftreten können, die sich von denen einzelner Atome bzw. Moleküle oder von Extrapolationen von größeren Größen desselben Materials unterscheiden

3.1.3

Nanotechnologie

Anwendung der wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Handhabung und Steuerung von Substanzen vorwiegend im *Nanomaßstab* (3.1.1), um größen- und strukturabhängige Eigenschaften und Phänomene zu nutzen, die sich von denen einzelner Atome bzw. Moleküle oder von Extrapolationen von größeren Größen desselben Materials unterscheiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Handhabung und Steuerung schließt die Materialsynthese ein.

3.1.4

Nanomaterial

Material mit einem oder mehreren Außenmaß(en) im *Nanomaßstab* (3.1.1) oder mit einer inneren Struktur oder Oberflächenstruktur im Nanomaßstab

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch die Definitionen 3.1.8 bis 3.1.10.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Nanoform eines Materials ist ein Nanomaterial.

3.1.5

Nanoobjekt

einzelnes Stück Material mit einem, zwei oder drei Außenmaß(en) im *Nanomaßstab* (3.1.1)

3.1.6

Nanostruktur

Oberfläche oder inneres Merkmal mit einem oder mehreren Maßen im *Nanomaßstab* (3.1.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Merkmal umfasst unter anderem Nanoobjekte, Strukturen, Morphologien oder andere identifizierbare Bereiche im *Nanomaßstab*.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Nanostruktur kann beispielsweise eine Nanopore oder ein festes Merkmal auf einem Objekt sein.

3.1.7

nanostrukturiertes Material

Material mit einer inneren *Nanostruktur* (3.1.6) oder Oberflächennanostruktur

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition schließt nicht die Möglichkeit aus, dass ein *Nanoobjekt* (3.1.5) eine innere Struktur oder Oberflächenstruktur aufweist. Wenn ein oder mehrere Außenmaß(e) im *Nanomaßstab* (3.1.1) liegt, bzw. liegen, wird der Begriff Nanoobjekt empfohlen.

3.1.8

technisches Nanomaterial

Nanomaterial (3.1.4), das für eine bestimmte Verwendung oder Funktion entwickelt wurde

3.1.9

industriell hergestelltes Nanomaterial

Nanomaterial (3.1.4), das mit ausgewählten Eigenschaften oder ausgewählter Zusammensetzung absichtlich hergestellt wird

3.1.10

unbeabsichtigtes Nanomaterial

Nanomaterial (3.1.4), das als unbeabsichtigtes Nebenprodukt eines Prozesses erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Prozess umfasst industrielle Herstellung, biotechnologische oder andere Prozesse, einschließlich natürliche Prozesse.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wird in ISO/TR 27628:2007 als Synonym für „ultrafeines Partikel“ verwendet.

3.1.11

industrielle Nanoherstellung

absichtliche Synthese, Erzeugung oder Steuerung von *Nanomaterialien* (3.1.4)

3.1.12

industrieller Nanoherstellungsprozess

Gesamtheit der Arbeitsabläufe der absichtlichen Synthese, Erzeugung oder Steuerung von *Nanomaterialien* (3.1.4)

3.1.13

Phänomen im Nanomaßstab

Effekt, der auf das Vorhandensein von *Nanoobjekten* (3.1.5) oder eines Bereichs im *Nanomaßstab* (3.1.1) rückführbar ist

3.1.14

Eigenschaft im Nanomaßstab

Merkmal eines *Nanoobjekts* (3.1.5) oder eines Bereichs im *Nanomaßstab* (3.1.1)

3.1.15

nanobasiert

Vorhandensein einer Funktion oder Leistung, die nur durch *Nanotechnologie* (3.1.3) möglich ist

3.1.16

nanoverbessert

Vorhandensein einer Funktion oder Leistung, die durch *Nanotechnologie* (3.1.3) verstärkt oder verbessert wird

3.1.17

Nanobeschichtung

Beschichtung (3.6.6) mit einer Dicke im *Nanomaßstab* (3.1.1)

3.1.18

Nanokomposit

Feststoff, der aus einem Gemisch von zwei oder mehr phasengetrennten Materialien besteht, von denen mindestens ein Material als *Nanophase* (3.4.2) vorliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Gasförmige Nanophasen werden ausgeschlossen [sie werden unter dem Begriff „*nanoporöses Material*“ (3.5.1) erfasst].

Anmerkung 2 zum Begriff: Materialien mit Phasen im *Nanomaßstab* (3.1.1), die nur durch Ausfällung entstanden sind, zählen nicht als Nanokomposit-Materialien.

3.1.19

Nanodispersion

Material, in dem *Nanoobjekte* (3.1.5) oder eine *Nanophase* (3.4.2) in einer kontinuierlichen Phase einer anderen Zusammensetzung verteilt sind/ist

3.1.19.1

Nanoemulsion

fluide Nanodispersion (A.2) mit mindestens einer flüssigen *Nanophase* (3.4.2)

3.1.19.2

Nanosuspension

fluide Nanodispersion (3.1.19), in der die dispergierte Phase ein Feststoff ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anwendung des Begriffs „Nanosuspension“ hat keine Implikation bezüglich der thermodynamischen Stabilität.

3.2 Begriffe bezüglich Partikeln und Partikelansammlungen

3.2.1

Partikel

kleines Teil Materie mit definierten physikalischen Grenzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine physikalische Grenze kann auch als Grenzfläche beschrieben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese allgemeine Partikeldefinition gilt für *Nanoobjekte* (3.1.5).

[QUELLE: ISO 26824:2013, 1.1, modifiziert — Anmerkung 2 gestrichen]

3.2.2

Primärpartikel

Ausgangspartikel (3.2.1) von *Agglomeraten* (3.2.4) oder *Aggregaten* (3.2.5) oder Gemischen der beiden

Anmerkung 1 zum Begriff: *Bestandteil-Partikel* (3.2.3) von *Agglomeraten* oder *Aggregaten* in einem bestimmten Istzustand können *Primärpartikel* sein, aber oft sind die Bestandteile *Aggregate*.

Anmerkung 2 zum Begriff: *Agglomerate* und *Aggregate* werden auch als *Sekundärpartikel* bezeichnet.

[QUELLE: ISO 26824:2013, 1.4]

3.2.3

Baustein-Partikel

konstituierendes Teilchen

Bestandteil-Partikel

identifizierbarer, integrierter Bestandteil eines größeren *Partikels* (3.2.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Struktur des Baustein-Partikels kann aus *Primärpartikeln* (3.2.2) oder *Sekundärpartikeln* bestehen.

3.2.4

Agglomerat

Ansammlung von schwach oder mittelstark gebundenen *Partikeln* (3.2.1), in der die resultierende Oberfläche ähnlich der Summe der Oberflächen der einzelnen Bestandteile ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die ein Agglomerat zusammenhaltenden Kräfte sind schwache Kräfte, zum Beispiel Van-der-Waals-Kräfte oder einfache physikalische Verhakungen.

Anmerkung 2 zum Begriff: *Agglomerate* werden auch als *Sekundärpartikel* bezeichnet und die *Ausgangspartikel* werden als *Primärpartikel* (3.2.2) bezeichnet.

[QUELLE: ISO 26824:2013, 1.2]

3.2.5

Aggregat

Partikel (3.2.1) aus fest gebundenen oder verschmolzenen *Partikeln*, bei dem die resultierende Oberfläche wesentlich kleiner als die Summe der Oberflächen der einzelnen Bestandteile ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die ein Aggregat zusammenhaltenden Kräfte sind starke Kräfte, zum Beispiel kovalente oder ionische Bindungen oder solche, die auf Sintern oder komplexen physikalischen Verhakungen beruhen.

Anmerkung 2 zum Begriff: *Aggregate* werden auch als *Sekundärpartikel* bezeichnet, die ursprünglichen *Ausgangspartikel* werden *Primärpartikel* genannt.

[QUELLE: ISO 26824:2013, 1.3, modifiziert — Anmerkung 1 angepasst.]

3.2.6

NOAA

Nanoobjekte (3.1.5) und deren *Agglomerate* (3.2.4) und *Aggregate* (3.2.5)

Anmerkung 1 zum Begriff: NOAA umfassen Strukturen mit einem, zwei oder drei Außenmaß(en) im Nanomaßstab (3.1.1), bei denen es sich um Kugeln, Fasern, Röhren und anderen als *Primärstrukturen* handeln kann. NOAAs können aus einzelnen *Primärstrukturen* im *Nanomaßstab* (3.1.1) und aus aggregierten oder agglomerierten Strukturen bestehen, einschließlich solcher mit einer Größe über 100 nm.

3.3 Begriffe bezüglich Nanoobjekten

3.3.1

technisches Nanoobjekt

Nanoobjekt (3.1.5), das für eine bestimmte Verwendung oder Funktion entwickelt wurde

3.3.2

industriell hergestelltes Nanoobjekt

Nanoobjekt (3.1.5), das mit ausgewählten Eigenschaften oder Zusammensetzung absichtlich hergestellt wird

3.3.3

unbeabsichtigtes Nanoobjekt

Nanoobjekt (3.1.5), das als unbeabsichtigtes Nebenprodukt eines Prozesses erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Prozess umfasst industrielle Herstellung, biotechnologische oder andere Prozesse, einschließlich natürliche Prozesse.

3.3.4

Nanopartikel

Nanoobjekt (3.1.5) mit allen Außenmaßen im *Nanomaßstab* (3.1.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn sich die Maße wesentlich unterscheiden (üblicherweise um mehr als das Dreifache), können Begriffe wie *Nanofaser* (3.3.5) oder *Nanoplättchen* (3.3.6) dem Begriff Nanopartikel vorgezogen werden.

3.3.5

Nanofaser

Nanoobjekt (3.1.5) mit zwei Außenmaßen im *Nanomaßstab* (3.1.1) und einem wesentlich größeren dritten Maß

Anmerkung 1 zum Begriff: Das größte Außenmaß liegt nicht notwendigerweise im Nanomaßstab vor.

3.3.6

Nanoplättchen

Nanoobjekt (3.1.5) mit einem Außenmaß im *Nanomaßstab* (3.1.1) und zwei wesentlich größeren Außenmaßen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die größeren Außenmaße liegen nicht notwendigerweise im Nanomaßstab vor.

3.3.6.1

Nanoblättchen

Nanoflocke

Nanoplättchen (3.3.6) mit begrenzten lateralen Maßen

3.3.6.2

Nanofolie

Nanoblatt

Nanoplättchen (3.3.6) mit ausgedehnten lateralen Dimensionen

Anmerkung 1 zum Begriff: Nanofolie und Nanoblatt werden in bestimmten Industriebereichen synonym verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Nanofolie und Nanoblatt sind hinsichtlich ihrer Länge und Breite im Vergleich zum *Nanoplättchen* (3.3.6) oder zum *Nanoblättchen* (3.3.6.1) größer.

3.3.7

Nanostäbchen

massive *Nanofaser* (3.3.5)

3.3.8

Nanoröhrchen

hohle *Nanofaser* (3.3.5)

3.3.9

Nanodraht

elektrisch leitende oder halbleitende *Nanofaser* (3.3.5)

3.3.10

Nanoband

Nanostreifen

Nanoplättchen (3.3.6), bei dem sich die beiden größeren Maße wesentlich voneinander unterscheiden

[QUELLE: ISO/TS 80004-3:2010, 2.10, modifiziert]

3.3.11

Nanokugel

kugelförmiges *Nanoobjekt* (3.1.5)

3.3.12

Nanozwiebel

kugelförmiges *Nanopartikel* (3.3.4) mit konzentrischer Mehrschalenstruktur

[QUELLE: ISO/TS 80004-3:2010, 2.8]

3.3.13

Kern-Schale-Nanopartikel

Nanopartikel (3.3.4), bestehend aus einem Kern und Schale(n)

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein verwandter Begriff *nanostrukturiertes Kern-Schale-Partikel* ist in A.13 definiert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das größte Außenmaß/die größte Außenlänge (Kerndurchmesser plus Schalendicke) muss im *Nanomaßstab* (3.1.1) liegen. Für kugelförmige Kern-Schale-Nanopartikel ist diese Länge der Außendurchmesser.

3.3.14

Nanokegel

kegelförmige(s) *Nanofaser* (3.3.5) oder *Nanopartikel* (3.3.4)

[QUELLE: ISO/TS 80004-3:2010, 2.9]

3.3.15

Nanokristall

Nanoobjekt (3.1.5) mit einer kristallinen Struktur

3.4 Begriffe zur Beschreibung nanostrukturierter Materialien

3.4.1

nanostrukturiert

mit einer inneren Struktur oder Oberflächenstruktur im *Nanomaßstab* (3.1.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn alle Außenmaße im *Nanomaßstab* sind, wird der Begriff *Nanoobjekt* (3.1.5) empfohlen.