

## DIN EN ISO 19403-1



ICS 01.040.87; 87.040

Einsprüche bis 2021-09-09  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN ISO 19403-1:2020-04

**Entwurf****Beschichtungsstoffe –  
Benetzbarkeit –****Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen (ISO/DIS 19403-1:2021);  
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 19403-1:2021**

Paints and varnishes –

Wettability –

Part 1: Terminology and general principles (ISO/DIS 19403-1:2021);

German and English version prEN ISO 19403-1:2021

Peintures et vernis –

Mouillabilité –

Partie 1: Terminologie et principes généraux (ISO/DIS 19403-1:2021);

Version allemande et anglaise prEN ISO 19403-1:2021

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-07-09 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](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nab@din.de](mailto:nab@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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.

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)

## Nationales Vorwort

Das Dokument prEN ISO 19403-1:2021 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 002-00-07-15 AK „Kontaktwinkel/Benetzbarkeit“ im DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB).

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    | siehe | DIN EN ISO 4618    |
| ISO 19403-3 | siehe | DIN EN ISO 19403-3 |

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

## Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 19403-1:2020-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bild 1 und Bild 2 wurden verbessert;
- b) in Bild 3 wurde die Bezeichnung der X-Achse korrigiert;
- c) die Herleitung von Gleichung (4) wurde verbessert;
- d) Gleichung (6) wurde korrigiert.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN ISO 4618, *Beschichtungsstoffe — Begriffe*

DIN EN ISO 19403-3, *Beschichtungsstoffe — Benetzbarkeit — Teil 3: Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten mit der Methode des hängenden Tropfens*

|                  |                                                                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Titel de:</i> | Beschichtungsstoffe — Benetzbarkeit — Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen (ISO/DIS 19403-1:2021)   |
| <i>Titel en:</i> | Paints and varnishes — Wettability — Part 1: Terminology and general principles (ISO/DIS 19403-1:2021)    |
| <i>Titel fr:</i> | Peintures et vernis — Mouillabilité — Partie 1: Terminologie et principes généraux (ISO/DIS 19403-1:2021) |

## Inhalt

|                                                                             | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort .....                                                  | 3     |
| Vorwort .....                                                               | 4     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                   | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                              | 5     |
| 3 Begriffe .....                                                            | 5     |
| 3.1 Begriffe zur Bestimmung der freien Oberflächenenergie .....             | 5     |
| 3.2 Begriffe zur Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten ..... | 7     |
| 4 Allgemeine Grundlagen .....                                               | 9     |
| 4.1 Grundlagen der Bestimmung der freien Oberflächenenergie .....           | 9     |
| 4.2 Grundlagen der Oberflächenspannungsmessung am hängenden Tropfen .....   | 12    |
| Literaturhinweise .....                                                     | 15    |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 19403-1:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 19403-1:2020 ersetzen.

### Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 19403-1:2021 wurde von CEN als prEN ISO 19403-1:2021 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](http://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](http://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](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen ISO/TC 35, *Paints and varnishes*, Unterkomitee SC 9, *General test methods for paints and varnishes*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 19403-1:2017), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Bild 1 und Bild 2 wurden verbessert;
- im Bild 3 wurde die Bezeichnung der X-Achse korrigiert;
- die Herleitung von Gleichung (4) wurde verbessert;
- Gleichung (6) wurde korrigiert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 19403 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](http://www.iso.org/members.html) zu finden.

## 1 Anwendungsbereich

Die Normenreihe ISO 19403 legt Prüfverfahren

- zur Messung des Kontaktwinkels,
- zur Bestimmung der freien Oberflächenenergie einer festen Oberfläche, einschließlich des polaren und des dispersen Anteils,
- zur Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten, einschließlich des polaren und des dispersen Anteils und
- zur Überprüfung der Messanordnung mit Referenzmaterialien

mit optischen Verfahren fest.

Sie kann zur Charakterisierung von Substraten, Beschichtungen und Beschichtungsstoffen eingesetzt werden.

Die Anwendbarkeit bei Flüssigkeiten mit nichtnewtonschem Fließverhalten<sup>1</sup> kann eingeschränkt sein.

Dieses Dokument legt Begriffe fest und erläutert die allgemeinen Grundlagen.

## 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 4618, *Paints and varnishes — Terms and definitions*

## 3 Begriffe

### 3.1 Begriffe zur Bestimmung der freien Oberflächenenergie

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4618 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 <http://www.electropedia.org/>

#### 3.1.1

##### **chemische Homogenität**

chemisch einheitliche Zusammensetzung einer zu betrachtenden Oberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition bezieht sich auf eine rein qualitative Bewertung der Oberfläche. Im Hinblick auf die Kontaktwinkelmessung wird eine Oberfläche als chemisch und topologisch hinreichend homogen angesehen, wenn beim Messen an mehreren Stellen auf der Oberfläche keine signifikanten Unterschiede der Kontaktwinkel festgestellt werden können. Die Grenzen für die Signifikanz können vom Anwender im Einklang mit üblichen Laborverfahren festgelegt werden.

---

1 Dieser Begriff ist in DIN 1342-1 definiert.

### 3.1.2

#### **topologische Homogenität**

gleichmäßige Beschaffenheit der makroskopischen Oberfläche einschließlich Ebenheit und Glätte

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition bezieht sich auf eine rein qualitative Bewertung der Oberfläche. Im Hinblick auf die Kontaktwinkelmessung wird eine Oberfläche als chemisch und topologisch hinreichend homogen angesehen, wenn beim Messen an mehreren Stellen auf der Oberfläche keine signifikanten Unterschiede der Kontaktwinkel festgestellt werden können. Die Grenzen für die Signifikanz können vom Anwender im Einklang mit üblichen Laborverfahren festgelegt werden.

### 3.1.3

#### **freie Grenzflächenenergie**

#### **Grenzflächenspannung**

$\sigma$

Energie bzw. Spannung, die durch zwischenmolekulare Kräfte an Grenzflächen bedingt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff Grenzflächenenergie bezieht sich auf die Wechselwirkung mit festen Oberflächen und wird als freie Energie in Bezug auf die Oberfläche angegeben (Einheit  $\text{mJ}/\text{m}^2$ ). Der Begriff Grenzflächenspannung bezieht sich auf die Wechselwirkung mit Flüssigkeiten und wird als Kraft je Längeneinheit ( $\text{mN}/\text{m}$ ) angegeben. Die jeweiligen Indizes „l“ für „flüssig“ (en: liquid) und „s“ für „fest“ (en: solid) kennzeichnen die beteiligten Phasen.

### 3.1.4

#### **freie Oberflächenenergie**

#### **freie Energie der Oberfläche**

$\sigma_s$

freie Grenzflächenenergie (3.1.3) einer Festkörperoberfläche

### 3.1.5

#### **Oberflächenspannung**

$\sigma_l$

Grenzflächenspannung einer Flüssigkeitsoberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Oberflächenspannung wird als Kraft je Längeneinheit ( $\text{mN}/\text{m}$ ) angegeben. Sie entspricht im Zahlenwert der freien Energie der Grenz- bzw. Oberfläche.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Oberflächenspannung entspricht der Arbeit, die verrichtet werden muss, um eine gegebene Oberfläche um einen bestimmten Betrag zu vergrößern.

Anmerkung 3 zum Begriff: Ist die Flüssigkeit eines Tropfens im Gleichgewicht mit ihrer Dampfphase, dann ist die Oberflächenspannung thermodynamisch bestimmt.

### 3.1.6

#### **Grenzflächenenergie**

$\sigma_{sl}$

<Fest/Flüssig-Grenzfläche> Energie an der Phasengrenze zwischen einer festen und einer flüssigen Phase

### 3.1.7

#### **Dreiphasenpunkt**

#### **Kontaktpunkt**

Punkt, an dem sich die feste Phase, die flüssige Phase und die Gasphase berühren

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

### 3.1.8

#### **Basislinie**

<für ebene Proben> gerade oder gebogene Line an der Schnittstelle zwischen einer festen und flüssigen Phase, welche die beiden *Dreiphasenpunkte* (3.1.7) verbindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

### 3.1.9

#### **Kontaktwinkel**

$\theta$

Winkel zur *Basislinie* (3.1.8) innerhalb des Tropfens, der durch eine an der Tropfenkontur anliegende Tangente durch einen der *Dreiphasenpunkte* (3.1.7) gebildet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Kontaktwinkel wird vorzugsweise in Grad (°) angegeben.  $1^\circ = (\pi/180)^\circ$ . Wenn sich das System im thermodynamischen Gleichgewicht befindet, wird dieser Kontaktwinkel auch als Kontaktwinkel des thermodynamischen Gleichgewichts bezeichnet.

### 3.1.10

#### **Aufsichtwinkel**

Winkel zur Ebene der Probenoberfläche, unter dem der Tropfen beobachtet wird

### 3.1.11

#### **Benetzung**

adhäsiver Kontakt zwischen Festkörper und Flüssigkeit

### 3.1.12

#### **Benetzbarkeit**

Grad der *Benetzung* (3.1.11)

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Kontaktwinkel  $\theta = 0^\circ$  bedeutet vollständig benetzt, und  $\theta = 180^\circ$  bedeutet nicht benetzt.

## 3.2 Begriffe zur Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten

### 3.2.1

#### **hängender Tropfen**

an einer Kanüle hängender Tropfen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Krümmungsverlauf der Kontur eines hängenden Tropfens wird im Wesentlichen durch das Eigengewicht des Tropfens und dessen Oberflächenspannung bestimmt. Die Oberflächenspannung kann mittels Tropfenkonturanalyse aus der Form und Größe eines hängenden Tropfens berechnet werden. Voraussetzung dafür ist, dass der Tropfen groß genug ist (siehe ISO 19403-3), damit seine Form auf Grund des Eigengewichts signifikant von der Kugelform abweicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1 [10].