

DIN EN ISO 19403-3



ICS 87.040

Entwurf

Einsprüche bis 2023-11-15
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 19403-3:2020-04

**Beschichtungsstoffe –
Benetzbarkeit –****Teil 3: Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten mit der
Methode des hängenden Tropfens (ISO/DIS 19403-3:2023);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 19403-3:2023**

Paints and varnishes –

Wettability –

Part 3: Determination of the surface tension of liquids using the pendant drop method
(ISO/DIS 19403-3:2023);

German and English version prEN ISO 19403-3:2023

Peintures et vernis –

Mouillabilité –

Partie 3: Détermination de la tension superficielle des liquides par la méthode de la goutte
pendante (ISO/DIS 19403-3:2023);

Version allemande et anglaise prEN ISO 19403-3:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-09-15 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 nab@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 Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 33 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN ISO 19403-3:2023 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 nationale 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.

DIN EN ISO 19403 besteht unter dem allgemeinen Titel *Beschichtungsstoffe — Benetzbarkeit* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Begriffe und allgemeine Grundlagen*
- Teil 2: *Bestimmung der freien Oberflächenenergie fester Oberflächen durch Messung des Kontaktwinkels*
- Teil 3: *Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten mit der Methode des hängenden Tropfens*
- Teil 4: *Bestimmung des polaren und dispersen Anteils der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten aus einer Grenzflächenspannung*
- Teil 5: *Bestimmung des polaren und dispersen Anteils der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten aus Kontaktwinkelmessungen auf einem Festkörper mit rein dispersem Anteil der Oberflächenenergie*
- Teil 6: *Messung des dynamischen Kontaktwinkels*
- Teil 7: *Messung des Kontaktwinkels bei Neigetischexperimenten (Abrollwinkel)*

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

ISO 1409	siehe	DIN ISO 1409
ISO 2808	siehe	DIN EN ISO 2808
ISO 2811 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 2811 (alle Teile)
ISO 3219-1	siehe	DIN EN ISO 3219-1
ISO 3270	siehe	DIN EN 23270
ISO 4618	siehe	DIN EN ISO 4618
ISO 5725-2	siehe	DIN ISO 5725-2
ISO 15528	siehe	DIN EN ISO 15528
ISO 19403-1	siehe	DIN EN ISO 19403-1
ISO 19403-2	siehe	DIN EN ISO 19403-2
ISO 19403-4	siehe	DIN EN ISO 19403-4
ISO 19403-5	siehe	DIN EN ISO 19403-5

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 EN ISO 19403-3:2020-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Anhang B wurde die Worthington-Zahl eingeführt;
- b) der Text wurde redaktionell überarbeitet und die normativen Verweisungen wurden aktualisiert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 3270, *Lacke, Anstrichstoffe und deren Rohstoffe — Temperaturen und Luftfeuchten für Konditionierung und Prüfung*

DIN EN ISO 2808, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Schichtdicke*

DIN EN ISO 2811 (alle Teile), *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 1: Pyknometer-Verfahren*

DIN EN ISO 3219-1, *Rheologie — Teil 1: Begriffe und Formelzeichen für die Rotations- und Oszillationsrheometrie*

DIN EN ISO 4618, *Beschichtungsstoffe — Begriffe*

DIN EN ISO 15528, *Beschichtungsstoffe und Rohstoffe für Beschichtungsstoffe — Probenahme*

DIN EN ISO 19403-1, *Beschichtungsstoffe — Benetzbarkeit — Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen*

DIN EN ISO 19403-2, *Beschichtungsstoffe — Benetzbarkeit — Teil 2: Bestimmung der freien Oberflächenenergie fester Oberflächen durch Messung des Kontaktwinkels*

DIN EN ISO 19403-4, *Beschichtungsstoffe — Benetzbarkeit — Teil 4: Bestimmung des polaren und dispersen Anteils der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten aus einer Grenzflächenspannung*

DIN EN ISO 19403-5, *Beschichtungsstoffe — Benetzbarkeit — Teil 5: Bestimmung des polaren und dispersen Anteils der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten aus Kontaktwinkelmessungen auf einem Festkörper mit rein dispersem Anteil der Oberflächenenergie*

DIN ISO 1409, *Kunststoffe/Kautschuk — Polymerdispersionen und Kautschuklatices (natürliche und synthetische) — Bestimmung der Oberflächenspannung mit dem Ringverfahren*

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

September 2023

prEN ISO 19403-3

Beschichtungsstoffe – Benetzbarkeit – Teil 3: Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten mit der Methode des hängenden Tropfens (ISO/DIS 19403-3:2023)

Paints and varnishes – Wettability – Part 3: Determination of the surface tension of liquids using the pendant drop method (ISO/DIS 19403-3:2023)

Peintures et vernis – Mouillabilité – Partie 3: Détermination de la tension superficielle des liquides par la méthode de la goutte pendante (ISO/DIS 19403-3:2023)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	5
5 Geräte und Prüfmittel	5
6 Probenahme	7
7 Durchführung	7
7.1 Allgemeines	7
7.1.1 Aufstellen des Tropfenkonturanalysegerätes	7
7.1.2 Prüfbedingungen	8
7.2 Bestimmung der Oberflächenspannung der Flüssigkeit	8
7.2.1 Vorbereitungen	8
7.2.2 Durchführung	8
8 Auswertung	8
9 Präzision	9
9.1 Allgemeines	9
9.2 Wiederholgrenze r	9
9.3 Vergleichsgrenze R	9
10 Prüfbericht	9
Anhang A (informativ) Dichte der Prüfflüssigkeiten	11
Anhang B (informativ) Formparameter B und Worthington-Zahl	12
B.1 Formparameter	12
B.2 Worthington-Zahl	12
Anhang C (informativ) Details zu einem Ringversuch	13
C.1 Allgemeines	13
C.2 Prüfflüssigkeiten	13
C.3 Beschichtungsstoffe	14
Literaturhinweise	16

Bilder

Bild 1 — Beispiel eines Tropfenkonturanalysesystems	6
Bild 2 — Darstellung des Außendurchmessers der Kanüle d in Abhängigkeit vom Quotienten aus Oberflächenspannung und Dichtedifferenz der beteiligten Phasen $\sigma/\Delta\rho$	7
Bild B.1 — Theoretisch berechnete dimensionslose Profile von hängenden Tropfen	12
Bild C.1 — Präzisionsergebnisse der Prüfflüssigkeiten	14
Bild C.2 — Präzisionsergebnisse der Beschichtungsstoffe	15

Tabellen

Tabelle A.1 — Dichtewerte der Prüfflüssigkeiten	11
Tabelle C.1 — Präzisionsergebnisse der Prüfflüssigkeiten	13
Tabelle C.2 — Präzisionsergebnisse der Beschichtungsstoffe	15

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 19403-3:2023) 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 19403-3:2020 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 19403-3:2023 wurde von CEN als prEN ISO 19403-3:2023 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-Directives, 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-Directives, 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 35, *Paints and varnishes*, Unterkomitee SC 9, *General test methods for paints and varnishes*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 139, *Lacke und Anstrichstoffe*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 19403-3:2017), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- im Anhang B wurde die Worthington-Zahl eingeführt;
- der Text wurde redaktionell überarbeitet und die normativen Verweisungen wurden aktualisiert.

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 zu finden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Prüfverfahren zum Messen der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten anhand eines hängenden Tropfens mit einem optischen Verfahren fest. Das Verfahren kann zur Charakterisierung von flüssigen Beschichtungsstoffen eingesetzt werden. Die Anwendbarkeit bei Flüssigkeiten mit nichtnewtonschem Fließverhalten¹ kann eingeschränkt sein.

ANMERKUNG Andere Verfahren zur Bestimmung der Oberflächenspannung siehe z. B. EN 14370 und ISO 1409.

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 2811 (alle Teile), *Paints and varnishes — Determination of density*

ISO 4618, *Paints and varnishes — Vocabulary*

ISO 15528, *Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes — Sampling*

ISO 19403-1, *Paints and varnishes — Wettability — Part 1: Vocabulary and general principles*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4618 und ISO 19403-1.

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/>

4 Kurzbeschreibung

Ein Tropfen von jeder zu untersuchenden Flüssigkeit wird an einer Kanüle hängend abgebildet, wobei der Tropfen auf Grund seines Eigengewichts signifikant von der Kugelform abweichen muss. Die Oberflächenspannung wird nach der Young-Laplace-Gleichung aus der Form des hängenden Tropfens berechnet.

Zur Bestimmung der polaren und dispersen Anteile der Oberflächenspannung stehen mindestens zwei Verfahren zur Verfügung, die in ISO 19403-4 und ISO 19403-5 festgelegt sind.

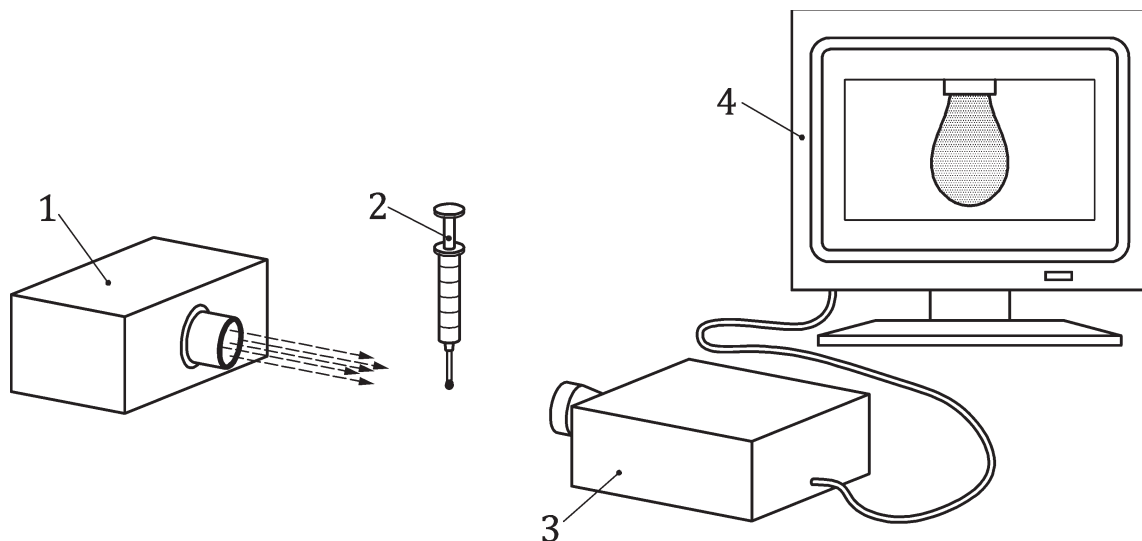
5 Geräte und Prüfmittel

Übliches Laborgerät zusammen mit Folgendem.

5.1 Tropfenkonturanalysesystem, zur Messung der Oberflächenspannung von hängenden Tropfen.

Beliebiges dem Stand der Technik entsprechendes Tropfenkonturanalysesystem mit digitaler Bilderfassung und -analyse. Im Bild 1 ist ein Beispiel eines Tropfenkonturanalysesystems schematisch dargestellt.

¹ Dieser Begriff ist in ISO 3219-1 definiert.



Legende

- 1 Lichtquelle
- 2 skalierte Mikroinjektionsspritze
- 3 optisches System
- 4 Bildschirm

Bild 1 — Beispiel eines Tropfenkonturanalysisystems

Das Bilderfassungssystem sollte so ausgerichtet werden, dass die optimale Bildauflösung (Verhältnis von Breite zu Höhe) genutzt werden kann.

ANMERKUNG Das verwendete Gerät kann sich hinsichtlich des Strahlenganges und der Anordnung der Komponenten von der schematischen Darstellung unterscheiden.

5.2 Dosiereinrichtung.

Die Dosiereinrichtung ermöglicht es, einen an einer kreiszylindrischen Kanüle mit konstanter Dicke hängenden Flüssigkeitstropfen, der auf Grund seiner Eigenmasse stark von der Kugelform abweicht, im Erfassungsbereich der Kamera zu dosieren.

Für die Messung der Oberflächenspannung am hängenden Tropfen wird meist eine Kanüle mit einem größeren Außendurchmesser benötigt als für die Messung des Kontaktwinkels am liegenden Tropfen. Der Außendurchmesser der eingesetzten Kanülen muss in einem Bereich zwischen 0,5 mm und 2,5 mm liegen. Der zu wählende Außendurchmesser der Kanüle hängt vom Verhältnis der Oberflächenspannung σ und der Dichtedifferenz der Flüssigkeit zur umgebenden Phase $\Delta\rho$ ab. Je größer der Quotient $\sigma/\Delta\rho$, desto größer muss der Außendurchmesser der Kanüle sein. Die Abhängigkeit des Außendurchmessers der Kanüle d vom Quotienten aus Oberflächenspannung und Dichtedifferenz der beteiligten Phasen $\sigma/\Delta\rho$ ist im Bild 2 dargestellt.