

DIN ISO/TS 14778

ICS 85.060

**Papier und Pappe –
Messung des Wasserkontaktwinkels mittels optischer Methoden
(ISO/TS 14778:2021)**

Paper and board –

Measurement of water contact angle by optical methods (ISO/TS 14778:2021)

Papier et carton –

Mesurage de l'angle de contact de l'eau par des méthodes optiques (ISO/TS 14778:2021)

Gesamtumfang 20 Seiten

DIN-Normenausschuss Papier, Pappe und Faserstoff (NPa)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Kurzbeschreibung	9
5 Reagenzien	10
6 Geräte	10
7 Probenahme	13
8 Klimatisierung	13
9 Vorbereitung der Proben	13
10 Durchführung	14
10.1 Allgemeines	14
10.2 Einlegen der Probe	14
10.3 Kalibrierung und Einstellung des Prüfgeräts	14
10.4 Messverfahren	15
11 Angabe der Ergebnisse	15
12 Prüfbericht	16
Anhang A (informativ) Präzision	17
A.1 Allgemeines	17
A.2 Kontaktwinkel	17
Literaturhinweise	20

Bilder

Bild 1 — Messprinzip	10
Bild 2 — Allgemeine schematische Darstellung eines automatischen Kontaktwinkelmessgeräts	11

Tabellen

Tabelle A.1 — Abschätzung der Wiederholpräzision	17
Tabelle A.2 — Abschätzung der Vergleichpräzision	18

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Technischen Spezifikation ISO/TS 14778:2021, die vom Technischen Komitee ISO/TC 6 „Paper, board and pulps“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von SCC (Kanada) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 074-02-03 AA „Physikalisch-technische Prüfverfahren für Papier und Pappe“ im DIN-Normenausschuss Papier, Pappe und Faserstoff (NPp).

Dieses Dokument enthält in Abschnitt 2 eine Nationale Fußnote, die den Fehler in der englischen Referenzfassung korrigiert.

Technische Spezifikationen sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

Eine Technische Spezifikation ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens von DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Erfahrungen mit dieser Technischen Spezifikation sind erbeten:

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an npa@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Papier, Pappe und Faserstoff (NPp), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

ISO 186	siehe	DIN EN ISO 186
ISO 187	siehe	DIN EN ISO 187

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 186, *Papier und Pappe — Probenahme zur Bestimmung der Durchschnittsqualität*

DIN EN ISO 187, *Papier, Pappe und Faserstoffe — Normalklima für die Vorbehandlung und Prüfung und Verfahren zur Überwachung des Klimas und der Probenvorbehandlung*

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 6, *Paper, board and pulps*, Unterkomitee SC 2, *Test methods and quality specifications for paper and board*, erarbeitet.

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

Die Wechselwirkung zwischen den flüssigen und den festen Phasen beeinflusst den Kontaktwinkel. Bei Kontaktwinkeln über 90° ergibt sich eine Situation, in der die Flüssigkeit vom Festkörper abgestoßen wird; bei Winkeln unter 90° ergibt sich eine durch Anziehungskraft geprägte Situation, in der die Flüssigkeit die Oberfläche benetzt. Die Größenordnung des Winkels über bzw. unter 90° zeigt den relativen Grad der Abstoßung oder Anziehung zwischen den beiden Phasen an.

Auf vielen Oberflächen variiert der Kontaktwinkel über die Dauer des Kontakts durch eine Kombination von Spreitung, Absorption (im Fall von porösen Substraten) und Verdampfung. Für die optische Messung des Kontaktwinkels stehen sowohl manuelle als auch automatische Geräte zur Verfügung. Automatische Geräte werden jedoch aus Gründen der Präzision und Schnelligkeit der Messung bevorzugt, und weil sie häufig für breiter gefächerte Kombinationen von Flüssigkeiten und Papier- oder Pappeproben eingesetzt werden können.

Die Kontaktwinkelmessung wird angewendet, um Voraussagen über die Wechselwirkung von Flüssigkeiten mit Papieroberflächen treffen zu können. In diesem Dokument wird die gängigste Form der Prüfung beschrieben, bei der Wasser als Prüfflüssigkeit verwendet wird. Aus den Daten werden häufig Rückschlüsse auf eine wahrscheinliche Wechselwirkung zwischen der Papieroberfläche und einer anderen Flüssigkeit mit vergleichbarer Oberflächenspannung und Viskosität gezogen. Inwieweit diese Rückschlüsse zutreffen, sollte nach Möglichkeit stets geprüft werden.

Dennoch wird die Messung des Kontaktwinkels in vielen Bereichen der Industrie als Voraussageinstrument eingesetzt, zum Beispiel:

- a) zur Beurteilung der Beschriftungs-, Linierungs- oder Druckqualität von Tinten auf Wasser- oder Lösemittebasis (z. B. im Tintenstrahl-, Tief- oder Flexodruck);
- b) bei Klebeanwendungen;
- c) bei Nass-in-Nass-Druck im Offsetverfahren;
- d) bei Folienkaschierungen unter Wärmeentwicklung;
- e) bei Sperr- oder Trennbeschichtungen;
- f) bei Beschichtungsanwendungen.

In einigen Fällen werden Messungen des Kontaktwinkels eingesetzt, um zwei oder drei Komponenten der Oberflächenenergie des Papiers oder der Pappe zu berechnen, wofür die Verwendung von zwei bzw. drei Flüssigkeiten mit bekannter Oberflächenenergie erforderlich ist. In solchen Fällen werden die für die Komponenten der Oberflächenenergie berechneten Werte mit den für die Analyse gewählten Flüssigkeiten in Beziehung gesetzt [1]. Dies wird in diesem Dokument nicht behandelt.

Das in diesem Dokument beschriebene Prüfverfahren wird in einigen Fällen auch als Verfahren mit dem „statischen“ oder sogar „liegendem Tropfen“ (en: „sessile drop“) bezeichnet, da der Tropfen auf vielen Oberflächen statisch und im Gleichgewicht mit der Papieroberfläche und der Luft bleibt. Auf Papier- und Pappeoberflächen ändert der Tropfen jedoch aufgrund von Sorptions- und Benetzungserscheinungen häufig seine Größe über die Zeit. Deshalb bezeichnen einige Gerätehersteller und Forscher die in diesem Dokument beschriebene automatische optische Technik als Messung des „dynamischen“ Kontaktwinkels.

In diesem Dokument wird der Begriff „dynamisch“ nicht verwendet, da diese Benennung zur Verwechslung einer Messung, die sich in Bezug auf die Zeit ändert, mit einer Messung führt, die sich aufgrund eines Scherfeldes ändert. Zum Beispiel ist das Verfahren zur Messung des Kontaktwinkels mit der Willhelmy-Platte, bei dem die Kraft gemessen wird, die erforderlich ist, um einen Feststoff in einen Flüssigkeitsbehälter zu drücken und wieder herauszuziehen, ein echtes „dynamisches“ Verfahren [2].