

DIN EN ISO 3452-2



ICS 19.100

Entwurf

Einsprüche bis 2020-03-17
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 3452-2:2014-03

**Zerstörungsfreie Prüfung –
Eindringprüfung –
Teil 2: Prüfung von Eindringmitteln (ISO/DIS 3452-2:2019);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 3452-2:2019**

Non-destructive testing –
Penetrant testing –
Part 2: Testing of penetrant materials (ISO/DIS 3452-2:2019);
German and English version prEN ISO 3452-2:2019

Essais non destructifs –
Examen par ressuage –
Partie 2: Essai des produits de ressuage (ISO/DIS 3452-2:2019);
Version allemande et anglaise prEN ISO 3452-2:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-01-17 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, 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 68 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5452-2:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 135 „Non-destructive testing“, erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-08-25 AA „Oberflächenverfahren“ 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 internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3059	siehe	DIN EN ISO 3059
ISO 3452-1:2013	siehe	DIN EN ISO 3452-1:2014-09
ISO 3452-3	siehe	DIN EN ISO 3452-3
ISO 3452-5	siehe	DIN EN ISO 3452-5
ISO 3452-6	siehe	DIN EN ISO 3452-6
ISO 9001	siehe	DIN EN ISO 9001
ISO 9712	siehe	DIN EN ISO 9712
ISO 12706	siehe	DIN EN ISO 12706
ISO 12937:2000	siehe	DIN EN ISO 12937:2002-03
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 3452-2:2014-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Tabelle 1, Tabelle 4, Tabelle 8 und Tabelle 9 korrigiert;
- b) neuer Abschnitt 5.1 ergänzt;
- c) Abschnitt 6.6 überarbeitet;
- d) neuer Anhang C mit der Liste der Referenzmaterialien ergänzt;
- e) normative Verweisungen aktualisiert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3059, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung und Magnetpulverprüfung — Betrachtungsbedingungen*

DIN EN ISO 3452-1:2014-09, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3452-1:2013, korrigierte Fassung 2014-05-01); Deutsche Fassung EN ISO 3452-1:2013*

DIN EN ISO 3452-3, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 3: Kontrollkörper*

DIN EN ISO 3452-5, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 5: Eindringprüfung bei Temperaturen über 50 °C*

DIN EN ISO 3452-6, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 6: Eindringprüfung bei Temperaturen unter 10 °C*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*

DIN EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung*

DIN EN ISO 12706, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Begriffe*

DIN EN ISO 12937:2002-03, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung des Wassergehaltes — Coulometrische Titration nach Karl Fischer (ISO 12937:2000); Deutsche Fassung EN ISO 12937:2000*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

— Leerseite —

Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 2: Prüfung von Eindringmitteln (ISO/DIS 3452-2:2019)

Essais non destructifs — Examen par ressuage — Partie 2 : Essai des produits de ressuage (ISO/DIS 3452-2:2019)

Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 2: Testing of penetrant materials (ISO/DIS 3452-2:2019)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Klassifizierung	7
4.1 Prüfmittel	7
4.2 Empfindlichkeitsklassen	7
4.2.1 Allgemeines	7
4.2.2 Grundempfindlichkeit des Eindringmittels	7
4.2.3 Empfindlichkeit der Produktfamilie	7
4.2.4 Fluoreszierende Systeme	7
4.2.5 Farbkontrastsysteme	7
4.2.6 Eindringssystem für zwei Anwendungsmöglichkeiten	8
5 Prüfung von Eindringmitteln	8
5.1 Personal	8
5.2 Arten der Prüfung	8
5.2.1 Musterprüfung	8
5.2.2 Chargenprüfung	8
5.2.3 Prozess- und Kontrollprüfungen	8
5.3 Dokumentation	8
5.3.1 Musterprüfung	8
5.3.2 Chargenprüfung	9
5.4 Prüfungen	9
5.4.1 Empfindlichkeitsprüfung	9
5.4.2 Eindringmittel	9
5.4.3 Zwischenreiniger (außer beim Verfahren A)	10
5.4.4 Entwickler	10
5.4.5 Chargenprüfungen von Sprühdosen	11
6 Prüfverfahren und Anforderungen	11
6.1 Aussehen	11
6.2 Empfindlichkeit des Eindringmittelsystems	12
6.2.1 Fluoreszierende Eindringmittel (Typ I)	12
6.2.2 Farbeindringmittel (Typ II)	16
6.3 Dichte	18
6.3.1 Prüfverfahren	18
6.3.2 Anforderungen	18
6.4 Viskosität	18
6.4.1 Prüfverfahren	18
6.4.2 Anforderungen	18
6.5 Flammpunkt	18
6.5.1 Prüfverfahren	18
6.5.2 Anforderungen	18
6.6 Abwaschbarkeit (Eindringmittel des Verfahrens A)	19
6.7 Fluoreszenzhelligkeit	19

6.7.1	Prüfverfahren	19
6.7.2	Anforderungen	19
6.8	UV-Stabilität	19
6.8.1	Prüfverfahren	19
6.8.2	Anforderungen	20
6.9	Wärmestabilität der Fluoreszenzhelligkeit.....	20
6.9.1	Prüfverfahren	20
6.9.2	Anforderungen	20
6.10	Wasseraufnahme	20
6.10.1	Prüfverfahren	20
6.10.2	Anforderungen	21
6.11	Korrosives Verhalten	21
6.11.1	Allgemeines	21
6.11.2	Musterprüfung.....	21
6.11.3	Chargenprüfung.....	25
6.12	Schwefel- und Halogengehalt (nur bei Produkten, die als „in geringem Maße schwefel- und halogenhaltig“ bezeichnet werden).....	26
6.12.1	Prüfverfahren	26
6.12.2	Anforderungen	26
6.13	Verdampfungsrückstand/Feststoffanteil.....	26
6.13.1	Zwischenreiniger auf Lösemittelbasis.....	26
6.13.2	Entwickler der Formen <i>d</i> und <i>e</i>	26
6.14	Eindringmittelaufnahme	27
6.14.1	Lipophiler Emulgator (Verfahren B).....	27
6.14.2	Hydrophiler Emulgator (Verfahren D).....	27
6.15	Leistung des Entwicklers.....	27
6.16	Dispersionsfähigkeit	27
6.16.1	Nassentwickler auf Wasserbasis, suspendiert	27
6.16.2	Nassentwickler auf Lösemittelbasis (nicht wässrig).....	27
6.17	Dichte der Trägerflüssigkeit	27
6.17.1	Prüfverfahren	27
6.17.2	Anforderungen	27
6.18	Leistung des Produkts (in der Sprühdose)	27
6.19	Korngrößenverteilung	28
6.20	Wassergehalt.....	28
6.20.1	Prüfverfahren	28
6.20.2	Anforderungen	28
7	Verpackung und Kennzeichnung.....	28
Anhang A (normativ)	Vergleich der Fluoreszenzhelligkeit.....	29
A.1	Prüfeinrichtung.....	29
A.2	Herstellung der Filterpapierproben	29
A.3	Messung der Fluoreszenzhelligkeit.....	29
A.4	Berechnung.....	30
Anhang B (normativ)	Gerät zur Bestimmung der Sichtbarkeit von Fluoreszenz-Anzeigen)	31
B.1	Allgemeiner Aufbau	31
B.2	Bildbearbeitung	31
B.3	Beurteilung.....	31
Anhang C (informativ)	Liste der Referenzprüfmittel.....	32
Literaturhinweise.....		35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 3452-2:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 135 „Non-destructive testing“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 3452-2:2013 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 3452-2:2019 wurde von CEN als prEN ISO 3452-2:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (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 Themen 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 Europäischen Komitee für Normung (CEN) und dessen Technischem Komitee CEN/TC 138, *Zerstörungsfreie Prüfung*, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 135, *Non-destructive testing*, Unterkomitee SC 2, *Surface methods*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 3452-2:2006), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- Tabelle 1, Tabelle 4, Tabelle 8 und Tabelle 9 wurden korrigiert;
- ein neuer Unterabschnitt 5.1 wurde eingefügt;
- der Unterabschnitt 6.6 wurde überarbeitet;
- der frühere Anhang B wurde gestrichen;
- redaktionelle Änderungen wurden durchgeführt.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 3452 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.

SICHERHEITSVORKEHRUNGEN — Zu den in der Anwendung nach diesem Teil von ISO 3452 erforderlichen Materialien gehören Chemikalien, die gefährlich, entflammbar und/oder flüchtig sein können. Es müssen alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Es müssen alle entsprechenden internationalen, nationalen und örtlichen gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich des Gesundheitsschutzes, der Sicherheit, des Umweltschutzes usw. eingehalten werden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 3452 legt die technischen Anforderungen und die Prüfverfahren für die Musterprüfung und die Chargenprüfung von Eindringmitteln fest. Dieser Teil von ISO 3452 gilt für Prüfungen, die in einem Temperaturbereich von 10 °C bis 50 °C durchgeführt werden. Außerhalb dieses Temperaturbereichs können zusätzliche Prüfungen erforderlich sein, die in Teil 5 oder Teil 6 von ISO 3452 beschrieben werden.

Einzelheiten zu den vor Ort anzuwendenden Kontrollprüfungen und Verfahren werden in ISO 3452-1 behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 3059, *Non-destructive testing — Penetrant testing and magnetic particle testing — Viewing conditions*

ISO 3452-1:2013, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 1: General principles*

ISO 3452-3, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 3: Reference test blocks*

ISO 9712, *Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel*

ISO 10474, *Steel and steel products — Inspection documents*

ISO 12706, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Vocabulary*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12706 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 Charge

Materialmenge, die in einem Arbeitsgang hergestellt wurde, durchgängig gleichartige Eigenschaften hat und mit einer eindeutigen Identitätsnummer oder einem eindeutigen Identitätszeichen gekennzeichnet ist

3.2

Kandidat

Probe des zur Beurteilung nach diesem Teil von ISO 3452 eingereichten Prüfmittels

4 Klassifizierung

4.1 Prüfmittel

Die Prüfmittel der Eindringprüfung müssen durch Typ, Verfahren und Form nach ISO/DIS 3452-1:2019, Tabelle 1, klassifiziert werden.

4.2 Empfindlichkeitsklassen

4.2.1 Allgemeines

Die Grundempfindlichkeit der Eindringmittel und die Empfindlichkeit der Produktfamilie werden unabhängig voneinander bestimmt und eine oder beide müssen angewendet werden.

4.2.2 Grundempfindlichkeit des Eindringmittels

Für die Grundempfindlichkeit des Eindringmittels wird das Eindringmittel zusammen mit seinem gekennzeichneten Zwischenreiniger eingereicht und mit einem Standard-Referenzentwickler geprüft. Die zugewiesene Empfindlichkeitsklasse des Eindringmittels gilt nur dann, wenn das Eindringmittel zusammen mit seinem gekennzeichneten Zwischenreiniger verwendet wird.

4.2.3 Empfindlichkeit der Produktfamilie

Die Empfindlichkeit der Produktfamilie wird bestimmt, indem ein vollständiger Produktsatz für die Beurteilung eingereicht wird. Die zugewiesene Empfindlichkeitsklasse der Produktfamilie gilt nur dann, wenn dieser komplette Produktsatz zum Einsatz kommt.

4.2.4 Fluoreszierende Systeme

Die Empfindlichkeitsklassen müssen anhand von Referenzprodukten festgelegt werden:

- Empfindlichkeitsklasse 1/2 (unempfindlich);
- Empfindlichkeitsklasse 1 (gering empfindlich);
- Empfindlichkeitsklasse 2 (mittelmäßig empfindlich);
- Empfindlichkeitsklasse 3 (hochempfindlich);
- Empfindlichkeitsklasse 4 (extrem hochempfindlich).

Die Empfindlichkeitsklasse 1/2 gilt nur für Typ I, Verfahren A.

4.2.5 Farbkontrastsysteme

Die Empfindlichkeitsklassen müssen unter Verwendung des Kontrollkörpers 1 nach ISO 3452-3 festgelegt werden:

- Empfindlichkeitsklasse 1 (normal);
- Empfindlichkeitsklasse 2 (hochempfindlich).

4.2.6 Eindringssystem für zwei Anwendungsmöglichkeiten

Es gibt keine Empfindlichkeitsklassen für Eindringmittel für zwei Anwendungsmöglichkeiten, wenn sie als fluoreszierendes System verwendet werden. Diese Produkte dürfen jedoch wie Farbeindringprüfsysteme klassifiziert werden (siehe 4.2.3).

5 Prüfung von Eindringmitteln

5.1 Personal

Die Prüfung muss von einem kompetenten und ausreichend geschulten und qualifizierten Personal durchgeführt werden. Sofern nicht anderweitig für den Nachweis der geeigneten Fähigkeiten vereinbart, wird für ZfP-Tätigkeiten (z. B. Empfindlichkeit und Abwaschbarkeit) empfohlen, dass das Personal nach ISO 9712 oder nach einem äquivalent formalisierten System geschult wird. Die Autorisierung für eine Person muss vom Auftraggeber schriftlich erteilt werden.

5.2 Arten der Prüfung

5.2.1 Musterprüfung

Die Musterprüfung von Eindringmitteln ist nach ISO 3452-1 unter Berücksichtigung der Ausnahmen durchzuführen, die in ISO 3452-2 festgelegt sind, um ihre Übereinstimmung mit den Anforderungen sicherzustellen.

Musterprüfungen sind von einem unabhängigen Laboratorium durchzuführen, das über ein formalisiertes Qualitätssystem und die relevanten technischen Kompetenzen verfügt. Eine Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 für die Prüfung von Eindringmitteln würde diese Anforderung erfüllen.

5.2.2 Chargenprüfung

Die Chargenprüfung hinsichtlich der Anforderungen von ISO 3452-2 ist für jede Herstellungsladung nach ISO 3452-1 durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Charge die gleichen Eigenschaften wie ihre Probe aus der Musterprüfung aufweist. Falls das Eindringmittel in Sprühdosen abgefüllt wird, muss zusätzlich der Gehalt an Schwefel und Halogenen nach 6.12 bestimmt werden.

Die Chargenprüfung ist nach einem festgelegten und beizubehaltenden Qualitätssystem durchzuführen. Als geeignet ist jedes System anzusehen, das die Anforderungen von ISO 9001 erfüllt.

5.2.3 Prozess- und Kontrollprüfungen

Die zur Überprüfung der Verfahrensumsetzung vorgenommenen Prozess- und Kontrollprüfungen werden in ISO 3452-1 beschrieben.

5.3 Dokumentation

5.3.1 Musterprüfung

Das Prüflaboratorium (siehe 5.2.1) muss ein Zertifikat, das die Übereinstimmung mit diesem Teil von ISO 3452 belegt, und einen detaillierten Bericht über die erzielten Ergebnisse vorlegen.

Falls die Zusammensetzung eines Eindringmittels in irgendeiner Weise geändert wurde, müssen erneut eine Musterprüfung und eine Bestimmung der Produktidentität durchgeführt werden.

5.3.2 Chargenprüfung

Die Hersteller der Eindringmittel müssen Zertifikate vorlegen, die eine Übereinstimmung mit diesem Teil von ISO 3452 belegen (z. B. nach EN 10204 oder ISO 10474).

5.4 Prüfungen

5.4.1 Empfindlichkeitsprüfung

Eine Empfindlichkeitsprüfung muss für jedes einzelne Eindringmittel und/oder jede einzelne Produktfamilie durchgeführt werden.

Musterprüfungen müssen nach 6.2 durchgeführt werden.

Bei Chargenprüfungen müssen die Prüfungen durch Vergleiche mit zuvor geprüften verbliebenen Proben durchgeführt werden.

Zusätzlich sind für jedes Eindringmittel die folgenden Prüfungen erforderlich.

5.4.2 Eindringmittel

Die Muster- und die Chargenprüfung der Eigenschaften der Eindringmittel müssen in Übereinstimmung mit Tabelle 2 durchgeführt werden.

Tabelle 2 — Eigenschaften der Eindringmittel und erforderliche Prüfungen

Eigenschaft	Art der Prüfung	Prüfverfahren nach Abschnitt
Aussehen	Muster- und Chargenprüfung	6.1
Dichte	Muster- und Chargenprüfung	6.3
Viskosität	Muster- und Chargenprüfung	6.4
Flammpunkt	Muster- und Chargenprüfung	6.5
Abwaschbarkeit des Eindringmittels (nur für Eindringmittel nach Verfahren A)	Chargenprüfung	6.6
Fluoreszenzhelligkeit (Eindringmittel des Typs I)	Muster- und Chargenprüfung	6.7
UV-Stabilität (Eindringmittel des Typs I)	Musterprüfung	6.8
Wärmestabilität (Eindringmittel des Typs I)	Musterprüfung	6.9
Wasseraufnahme (nur für Eindringmittel nach Verfahren A)	Musterprüfung	6.10
Korrosives Verhalten	Muster- und Chargenprüfung	6.11
Gehalt an Schwefel und Halogenen ^a	Muster- und Chargenprüfung	6.12
Wassergehalt (Verfahren A und E)	Chargenprüfung	6.20
^a Nur erforderlich bei als „in geringem Maße schwefel- und halogenhaltig“ gekennzeichneten Produkten.		

5.4.3 Zwischenreiniger (außer beim Verfahren A)

Die Muster- und die Charginprüfung der Eigenschaften der Zwischenreiniger müssen in Übereinstimmung mit Tabelle 3 durchgeführt werden.

Tabelle 3 — Eigenschaften von Zwischenreinigern und erforderliche Prüfungen

Eigenschaft	Art der Prüfung	Prüfverfahren nach Abschnitt
Aussehen	Charginprüfung	6.1
Dichte	Muster- und Charginprüfung	6.3
Viskosität (nur bei Verfahren B und D)	Muster- und Charginprüfung	6.4
Flammpunkt	Muster- und Charginprüfung	6.5
Wasseraufnahme (nur bei Verfahren B)	Muster- und Charginprüfung	6.10
Korrosives Verhalten	Muster- und Charginprüfung	6.11
Gehalt an Schwefel und Halogenen ^a	Muster- und Charginprüfung	6.12
Verdampfungsrückstand/Feststoffgehalt (nur bei Verfahren C)	Muster- und Charginprüfung	6.13
Eindringmittelaufnahme (nur bei Verfahren B und D)	Musterprüfung	6.14
Wassergehalt (nur bei Verfahren B)	Charginprüfung	6.20
Sonstige kontaminierende Substanzen auf Anfrage (falls gefordert)	Charginprüfung	
^a Nur erforderlich bei als „in geringem Maße schwefel- und halogenhaltig“ gekennzeichneten Produkten.		

5.4.4 Entwickler

Die Muster- und die Charginprüfung der Eigenschaften der Entwickler müssen in Übereinstimmung mit Tabelle 4 durchgeführt werden.

Tabelle 4 — Eigenschaften von Entwicklern und erforderliche Prüfungen

Eigenschaft	Form						Art der Prüfung	Prüfverfahren nach Abschnitt
	a	b	c	d	e	f		
Aussehen	x	x	x	x	x	x	Chargenprüfung	6.1
Flammpunkt				x	x	x ^b	Muster- und Chargenprüfung	6.5
Korrosives Verhalten		x	x	x	x	x	Muster- und Chargenprüfung	6.11
Gehalt an Schwefel und Halogenen ^a	x	x	x	x	x	x	Muster- und Chargenprüfung	6.12
Feststoffgehalt				x	x	x ^b	Muster- und Chargenprüfung	6.13
Leistung des Entwicklers	x	x	x	x	x	x	Muster- und Chargenprüfung	6.15
Dispersionsfähigkeit			x	x	x	x ^b	Muster- und Chargenprüfung	6.16
Dichte (der Trägerflüssigkeit)				x	x	x ^b	Muster- und Chargenprüfung	6.17
Korngrößenverteilung	x		x	x	x	x ^b	Musterprüfung	6.19
Sonstige kontaminierende Substanzen auf Anfrage (falls gefordert)	x	x	x	x	x	x	Chargenprüfung	
^a Nur erforderlich bei als „in geringem Maße schwefel- und halogenhaltig“ gekennzeichneten Produkten. ^b Falls zutreffend.								

5.4.5 Chargenprüfungen von Sprühdosen

Die Chargenprüfung muss in Übereinstimmung mit dem Verfahren nach 6.18 für die Leistung des Produkts durchgeführt werden.

Der erste, der letzte und ein Behälter aus der Mitte jeder Charge müssen geprüft werden. Falls die Prüfung auf Schwefel- oder Halogengehalt nach 6.12 vorgesehen ist, braucht nur der erste Behälter geprüft zu werden.

6 Prüfverfahren und Anforderungen

6.1 Aussehen

Chargenprobe und Musterprobe dürfen sich im Aussehen nicht unterscheiden.

6.2 Empfindlichkeit des Eindringmittelsystems

6.2.1 Fluoreszierende Eindringmittel (Typ I)

6.2.1.1 Vorgaben für die Eignungsprüfung

6.2.1.1.1 Eindringmittel (Typ I)

Eindringmittel für Verfahren A (mit Wasser abwaschbar) und Eindringmittel/Emulgatoren für die Verfahren B und D (nachemulgierbar) müssen unter Verwendung des entsprechenden Referenz-Trockenentwicklers D-1 auf ihre Eignung geprüft werden. Eindringmittel für Verfahren C müssen entweder aufgrund ihrer Leistung als Prüfmittel für Verfahren A, B oder D auf ihre Eignung geprüft werden oder alternativ unter Verwendung des entsprechenden Referenz-Zwischenreinigers R-1 und des Referenz-Trockenentwicklers D-1 (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5 — Bezeichnung der Referenzprüfmittel

Referenzprüfmittel	Bezeichnung	
	Verfahren A	Verfahren B, C und D
Eindringmittel, Typ I, Stufe ½	FP-1/2	
Eindringmittel, Typ I, Stufe 1	FP-1W	FP-1PE
Eindringmittel, Typ I, Stufe 2	FP-2W	FP-2PE
Eindringmittel, Typ I, Stufe 3	FP-3W	FP-3PE
Eindringmittel, Typ I, Stufe 4	FP-4W	FP-4PE
Eindringmittel, Typ II, Stufe 1	VP-1W	VP-1PE
Eindringmittel, Typ II, Stufe 2	VP-2W	VP-2PE
Emulgator, Typ I, Verfahren B		FE-B
Emulgator, Typ I, Verfahren D		FE-D
Emulgator, Typ II, Verfahren B		VE-B
Zwischenreiniger, Klasse 1, Verfahren C	R-1	R-1
Zwischenreiniger, Klasse 2, Verfahren C	R-2	R-2
Entwickler, Form a	D-1	D-1
Entwickler, Form e	D-2	D-2
FP fluoreszierendes Eindringmittel W mit Wasser abwaschbar PE nachemulgierbar	FE Emulgator für fluoreszierendes Eindringmittel VP Farbeindringmittel VE Emulgator für Farbeindringmittel	

ANMERKUNG Eine Liste von Referenzprodukten ist in Anhang C angegeben.

6.2.1.1.2 Entwickler

Für alle Entwicklungsverfahren, ausgenommen bei Anwendung von Form *f* (für Spezialzwecke), die für die Anwendung mit Eindringmitteln vom Typ I (fluoreszierend) vorgesehen sind, muss die Prüfung mit dem Referenz-Eindring-/Emulgatorsystem FP-4PE/FE-B Stufe 4, Verfahren B erfolgen (siehe Tabelle 6). Entwickler der Form *f* müssen nach 6.2.1.1.4 auf ihre Eignung geprüft werden.

Für Vergleichszwecke muss eine Referenzprobe jedes Produkts aufbewahrt und, wie in Tabelle 5 und Tabelle 6 angegeben, bezeichnet werden. Der Hersteller, die Referenz- und die Chargennummer müssen aufgezeichnet werden.

Eindringssysteme der Form *g* dürfen eingeschränkt geprüft werden, wobei die Empfindlichkeit ausgeschlossen wird.

6.2.1.1.3 Zwischenreiniger auf Lösemittelbasis

Auf Lösemittel basierende Zwischenreiniger der Klassen 1 und 2 müssen unter Verwendung des Referenz-Eindringmittels FP-4PE und des Referenzentwicklers D-1 auf ihre Eignung geprüft werden. Auf Lösemittel basierender Zwischenreiniger der Klasse 3 muss nach 6.2.1.1.4 auf seine Eignung geprüft werden.

6.2.1.1.4 Spezialzweck-Entwickler/Zwischenreiniger

Entwickler der Form *f* und Zwischenreiniger der Klasse 3 müssen unter Verwendung der vom Hersteller festgelegten Materialien auf ihre Eignung geprüft werden, und die Zulassung darf nur für diese Materialien gelten.

6.2.1.2 Empfindlichkeit

6.2.1.2.1 Allgemeines

Die Empfindlichkeit von Eindringprüfsystemen des Typs I muss durch den Vergleich der Ergebnisse bestimmt werden, die unter Verwendung eines Satzes von Prüfplatten mit den Kandidatenmaterialien und genormten Referenzprodukten erhalten wurden.

6.2.1.2.2 Prüfplatten

Es müssen die Prüfplatten aus dem Kontrollkörper 1 nach ISO 3452-3 von 20 µm Dicke verwendet werden.

Prüfplatten nach ISO 3452-3 haben Chromnickelüberzüge von 10 µm, 20 µm, 30 µm und 50 µm Dicke. Für jede Dicke gibt es ein Plattenpaar mit ähnlichen Rissen. Die Prüfplatten sollten entweder für fluoreszierende Eindringmittel oder für Farbeindringmittel verwendet werden. Dieselbe Platte sollte nicht für beide Systeme verwendet werden.

Tabelle 6 — Empfindlichkeits- und Entfernbarkeitsmatrix

Prüfmittelkandidat	Materialien zur Verarbeitung der Kandidaten			Referenzmaterialien		
Eindringssysteme						
Typ I, Verfahren A, Stufe ½			D-1	FP-1/2		D-1
Typ I, Verfahren A, Stufe 1			D-1	FP-1W		D-1
Typ I, Verfahren B, Stufe 1			D-1	FP-1PE	FE-B	D-1
Typ I, Verfahren C, Stufe 1			D-1	FP-1PE	R-1	D-1
Typ I, Verfahren D, Stufe 1			D-1	FP-1PE	FE-D	D-1
Typ I, Verfahren A, Stufe 2			D-1	FP-2W		D-1
Typ I, Verfahren B, Stufe 2			D-1	FP-2PE	FE-B	D-1
Typ I, Verfahren C, Stufe 2			D-1	FP-2PE	R-1	D-1
Typ I, Verfahren D, Stufe 2			D-1	FP-2PE	FE-D	D-1
Typ I, Verfahren A, Stufe 3			D-1	FP-3W		D-1
Typ I, Verfahren B, Stufe 3			D-1	FP-3PE	FE-B	D-1
Typ I, Verfahren C, Stufe 3			D-1	FP-3PE	R-1	D-1
Typ I, Verfahren D, Stufe 3			D-1	FP-3PE	FE-D	D-1
Typ I, Verfahren A, Stufe 4			D-1	FP-4W		D-1
Typ I, Verfahren B, Stufe 4			D-1	FP-4PE	FE-B	D-1
Typ I, Verfahren C, Stufe 4			D-1	FP-4PE	R-1	D-1
Typ I, Verfahren D, Stufe 4			D-1	FP-4PE	FE-D	D-1
Typ II, Verfahren A, Stufe 1			D-2	VP-1PE	VE-B	D-2
Typ II, Verfahren B, Stufe 1			D-2	VP-1PE	VE-B	D-2
Typ II, Verfahren C, Stufe 1			D-2	VP-1PE	R-2	D-2
Typ II, Verfahren D, Stufe 1			D-2	VP-1PE	VE-B	D-2
Typ II, Verfahren A, Stufe 2			D-2	VP-2PE	VE-B	D-2
Typ II, Verfahren B, Stufe 2			D-2	VP-2PE	VE-B	D-2
Typ II, Verfahren C, Stufe 2			D-2	VP-2PE	R-2	D-2
Typ II, Verfahren D, Stufe 2			D-2	VP-2PE	VE-B	D-2
Zwischenreiniger						
Klasse 1	FP-4PE		D-1	FP-4PE	R-1	D-1
Klasse 2	FP-4PE		D-1	FP-4PE	R-2	D-1
Entwickler						
Form a	FP-4PE	FE-B		FP-4PE	FE-B	D-1
Form b	FP-4PE	FE-B		FP-4PE	FE-B	D-1
Form c	FP-4PE	FE-B		FP-4PE	FE-B	D-1
Form d	FP-4PE	FE-B		FP-4PE	FE-B	D-1
Form e	VP-2PE	VE-B		VP-2PE	VE-B	D-2

6.2.1.2.3 Prüfverfahren

Bei der Prüfung des Kandidaten- und des Referenz-Eindringmittels muss jeweils dasselbe festgelegte Verfahren angewendet werden. Das Referenz-Eindringmittel muss dieselbe Empfindlichkeitsstufe haben wie der Kandidat. Tabelle 7 enthält ein Beispiel für die zu bestimmenden Parameter. Jedes Verfahren muss mindestens dreimal wiederholt werden, und für die erhaltenen Ergebnisse ist der Durchschnitt zu berechnen.

Tabelle 7 — Typische Parameter für die Empfindlichkeitsprüfung bei Typ I

Eindringdauer	Alle Verfahren	Eintauchen und anschließend 5 min in einem Winkel von 5° bis 10° zur Senkrechten ablaufen lassen.
Vorwaschen	Verfahren D	1 min mit Wasser sprühen [(160 ± 16) kPa bei (20 ± 5) °C].
Emulgieren	Verfahren B	Eintauchen und anschließend 2 min ablaufen lassen.
	Verfahren D	5 min eingetaucht lassen, ohne zu rühren oder zu schütteln: — für Referenzsystem Konzentration von 20 %; — für Kandidatensystem vom Hersteller empfohlene Konzentration.
Waschen	Verfahren A	1 min mit Wasser sprühen.
	Verfahren B	Unter UV-A-Bestrahlung so lange mit Wasser sprühen, bis der fluoreszierende Hintergrund verschwunden ist. Falls dies nicht innerhalb von 2 min der Fall ist, gilt die Prüfung als nicht bestanden.
	Verfahren D	In Wasser eintauchen, um das Emulgieren abubrechen, und anschließend 2 min mit Wasser sprühen.
		Für alle drei Verfahren: mit einem Wasserleitungsdruck an der Sprühdüse von (160 ± 16) kPa und bei (20 ± 5) °C.
Abreiben mit Lösemittel	Verfahren C	Mit einem sauberen und mit Lösemittel benetzten Lappen abwischen; dann mit einem sauberen, trockenen Lappen abwischen, um überschüssiges Lösemittel zu entfernen.
Trocknen	Verfahren A, B, D	5 min im Wärmeschrank trocknen. Die Temperatur im Wärmeschrank sollte nicht höher als 50 °C sein.
		Bei der Prüfung von Eindringmitteln der Formen b und c ist nach der Aufbringung des Entwicklers zu trocknen
	Verfahren C	5 min bei Raumtemperatur trocknen.
Entwickler	Alle Verfahren	Höchstens 5 s in (Trocken-)Entwickler der Form a eintauchen und mindestens 5 min stehen lassen.

6.2.1.2.4 Geräte

Die Geräte müssen Anhang B entsprechen.

6.2.1.2.5 Auswertung der Ergebnisse

Unter den Betrachtungsbedingungen nach ISO 3059 ist ein visueller Vergleich der vollständigen Oberfläche der Platten vorzunehmen. Die Ergebnisse müssen eine ähnliche oder bessere Leistung als das Referenzprodukt zeigen. Eine quantitative Messung ist durch Vergleichen von mindestens 5 Anzeigen vorzunehmen. Falls quantitative Bewertungen vorgenommen werden, müssen diese zeigen, dass das Ergebnis des Kandidaten-Eindringmittels mindestens 90 % des Referenzprodukts beträgt.

6.2.2 Farbeindringmittel (Typ II)

6.2.2.1 Vorgaben für die Eignungsprüfung

Eindringmittel für die Verfahren A, B, C und D und die (gegebenenfalls) zugehörigen Zwischenreiniger müssen unter Verwendung des nichtwässrigen Referenz-Nassentwicklers D-2 auf ihre Eignung geprüft werden. Eindringmittel für Verfahren C (mit Lösemittel entfernbar) dürfen auch unter Verwendung des auf Lösemittel basierenden Referenz-Zwischenreinigers R-2 und des nichtwässrigen Referenzentwicklers D-2 auf ihre Eignung geprüft werden (siehe Tabelle 6).

Mit Ausnahme der Form *f* müssen alle Entwicklungsverfahren, die für die Verwendung mit Eindringmitteln vom Typ II (sichtbarer Farbstoff) vorgesehen sind, mit Referenz-Eindringmittel Typ II und dem Emulgator VP-PE/VE-B für Verfahren B auf ihre Eignung geprüft werden.

6.2.2.2 Prüfplatten

Es müssen die Prüfplatten aus dem Kontrollkörper 1 nach ISO 3452-3 von 30 µm und 50 µm Dicke verwendet werden.

6.2.2.3 Prüfverfahren

Zu Beginn müssen die Prüfplatten unter Verwendung eines Eindringprüfsystems des Typs I (fluoreszierend), Stufe 3 kalibriert werden. Die Anzahl der eindeutig sichtbaren Anzeigen, die sich über mindestens 80 % der Plattenbreite erstrecken, muss aufgezeichnet werden. Danach sind die Prüfplatten gründlich zu reinigen, um alle Spuren fluoreszierender Materialien zu entfernen und für die Verwendung mit Eindringmitteln des Typs II vorzuhalten.

Die Prüfplatten müssen unter Verwendung des Kandidaten-Eindringmittels nach Tabelle 8 behandelt werden.

Jedes Verfahren muss mindestens dreimal wiederholt werden, und für die erhaltenen Ergebnisse ist der Durchschnitt zu berechnen.

Tabelle 8 — Parameter für die Empfindlichkeitsprüfung bei Typ II

Eindringdauer	Alle Verfahren	Eintauchen und anschließend 5 min in einem Winkel von 5° bis 10° zur Senkrechten ablaufen lassen.
Vorwaschen	Verfahren D	Vorwaschen mit Wasser für 30 s.
Emulgieren	Verfahren B	Emulgieren für 30 s.
	Verfahren D	Emulgieren für 1,5 min.
Waschen	Verfahren A	1 min mit Wasser sprühen.
	Verfahren B	Unter Weißlicht so lange mit Wasser sprühen, bis der eingefärbte Hintergrund verschwunden ist. Falls dies nicht innerhalb von 2 min der Fall ist, gilt die Prüfung als nicht bestanden.
	Verfahren D	In Wasser eintauchen, um das Emulgieren abubrechen, und anschließend 2 min mit Wasser sprühen.
		Für alle drei Verfahren: mit einem sanften Wasserleitungsdruck an der Sprühdüse bei einer Temperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ spülen.
Abreiben mit Lösemittel	Verfahren C	Mit einem sauberen und mit Lösemittel benetzten Lappen abwischen.
Trocknen	Verfahrens A, B, D	5 min im Wärmeschränk bei höchstens $(50 \pm 3) ^\circ\text{C}$ trocknen.
	Verfahren C	5 min bei Raumtemperatur trocknen.
Entwickler	Alle Verfahren	Mit Referenzentwickler D-2 nach Table 5 einsprühen und mindestens 5 min stehen lassen.

6.2.2.4 Auswertung der Ergebnisse

Bei der visuellen Bewertung müssen die Betrachtungsbedingungen ISO 3059 entsprechen. Wenn andere Bewertungen durchgeführt werden, müssen die Betrachtungsbedingungen im Prüfbericht angegeben werden.

Die prozentuale Empfindlichkeit wird als Verhältnis der folgenden beiden Zahlenwerte berechnet:

- Anzahl der Anzeigen, die mindestens 80 % der Breite der Prüfplatte abdecken und mit bloßem Auge (mit Brille, falls diese gewöhnlich getragen wird) deutlich sichtbar ist;
- Anzahl der Anzeigen, die bei der ersten Kalibrierung der Prüfplatte nach 6.2.2.3 beobachtet wurden.

Dieses Verhältnis ist mit 100 zu multiplizieren, um den Prozentsatz zu erhalten.