

DIN EN 4876



ICS 31.120; 49.095

Einsprüche bis 2021-05-05

Entwurf

**Luft- und Raumfahrt –
Umweltprüfung –
Handabrieb und Fingerabdrucktest auf Kabinentouchscreens und
Stiftabrieb auf Unterschrift-Touchpads;
Deutsche und Englische Fassung prEN 4876:2021**

Aerospace series –
Environmental testing –
Hand abrasion and fingerprint test on cabin touchscreen and pencil abrasion on signing touch pads;
German and English version prEN 4876:2021
Série aéronautique –
Essais d'environnement –
Durabilité des écrans par une utilisation générale;
Version allemande et anglaise prEN 4876:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-03-05 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 nl@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 Luft- und Raumfahrt (NL), 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 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (prEN 4876:2021) wurde von ASD-STAN, Fachbereich „Werkstoffe“ unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-09-07 AA „Testverfahren“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

CEN-CENELEC Management Centre (CCMC) hat auf der Grundlage der CEN/BT Decisions 021/2020 bis 024/2020, die CEN-Umfrage zu dem europäischen Norm-Entwurf prEN 4717 eingeleitet. Es wird darauf hingewiesen, dass auf Grundlage der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung die im Prozess nachfolgende formelle Abstimmung auf Beschluss des Technischen Komitees übersprungen werden kann, wenn die Ergebnisse der Abstimmung im Technischen Komitee zusammen mit denen der CEN-Umfrage positiv sind.

Somit könnte das Dokument in diesem Fall direkt im Anschluss in die Veröffentlichung gehen.

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

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

<i>Titel de:</i>	Luft- und Raumfahrt — Umweltprüfung — Handabrieb und Fingerabdrucktest auf Kabinentouchscreens und Stiftabrieb auf Unterschrift-Touchpads
<i>Titel en:</i>	Aerospace series — Environmental testing — Hand abrasion and fingerprint test on cabin touchscreen and pencil abrasion on signing touch pads
<i>Titel fr:</i>	Série aéronautique — Essais d'environnement — Durabilité des écrans par une utilisation générale

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Allgemeine Beschreibung der Prüfung	5
4.1 Allgemeines	5
4.2 Prüfung mithilfe von Fingerspitzen- und Handabrieb	6
4.3 Fingerabdruckaffinität	7
4.4 Kratz- und Ritzprüfung	7
4.5 Allgemeine Abriebprüfungen	8
4.6 Prüfung der Schmutzaffinität	8
4.7 Prüfung der Reinigungsfähigkeit	8
5 Beschreibung des Prüfgerätes	8
5.1 Prüfung mithilfe von Fingerspitzen- und Handabrieb	8
5.1.1 Allgemeines	8
5.1.2 Prüfgewebe	8
5.1.3 Prüfmedien	9
5.2 Prüfung des Fingerabdrucks für Kabinentouchscreens	9
5.2.1 Allgemeines	9
5.2.2 Prüfgewebe	9
5.2.3 Prüfmedien	9
5.3 Kratz- und Ritzprüfung	9
5.4 Allgemeine Abriebprüfungen	10
5.5 Prüfung der Schmutzaffinität	10
5.5.1 Allgemeines	10
5.5.2 Prüfgewebe	10
5.5.3 Prüfmedien	10
5.6 Prüfung der Reinigungsfähigkeit	10
5.6.1 Allgemeines	10
5.6.2 Prüfgewebe	11
5.6.3 Prüfmedien	11
6 Schweregrad	11
6.1 Prüfung mithilfe von Fingerspitzen- und Handabrieb für Kabinentouchscreens	11
6.2 Prüfung der Fingerabdruckaffinität	11
6.3 Kratz- / Ritzprüfung	11
6.4 Allgemeine Abriebprüfung	11
6.5 Prüfung der Schmutzaffinität	11
6.6 Prüfung der Reinigungsfähigkeit	12
7 Vorkonditionierung	12
8 Anfangsmessungen	12
9 Prüfung	12
9.1 Allgemeines	12
9.2 Prüfung mithilfe von Fingerspitzen- und Handabrieb für Kabinentouchscreens	12
9.3 Prüfung der Fingerabdruckaffinität	12

9.4	Kratz-/Ritzprüfung	12
9.5	Allgemeine Abriebprüfungen	13
9.6	Prüfung der Schmutzaffinität.....	13
9.7	Prüfung der Reinigungsfähigkeit	13
10	Zwischenmessungen	13
11	Wiederherstellung	13
12	Dokumentation und Analyse der Beschädigungen	13
12.1	Visuelle Bewertung.....	13
12.2	Wassertropfenwinkelprüfung.....	13
12.3	Dokumentation und topografische Analyse des beschädigten Bereichs	14
12.4	Schnelle Bewertung des Abriebs mit dem Micro-Calotest	14
13	Im Prüfbericht anzugebende relevante Informationen	16
Anhang A (informativ) Schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung zur Erzeugung des Fingerabdrucks		17
Anhang B (informativ) Schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung für eine Stiftabrieb-Prüfung.....		18
Anhang C (informativ) Zusätzliche textile Flächengebilde zum Prüfen.....		19
Literaturhinweise.....		20

Bilder

Bild 1 — Fingerspitzen-Abriebzone und Bewegungsmuster	6
Bild 2 — Bewegungsart 1: zyklisch und in eine Richtung.....	7
Bild 3 — Bewegungsart 2: alternierende Bewegung.....	8
Bild 4 — Fingerabdruckstempel.....	9
Bild 5 — Wassertropfenwinkel	14
Bild 6 — Optische topografische 3D-Analyse.....	14
Bild 7 — Schichtdickenmessung mit dem Kalottenschliffverfahren (Micro-Calotest).....	15
Bild A.1 — Schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung zur Erzeugung des Fingerabdrucks	17
Bild B.1 — Schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung für eine Stiftabrieb-Prüfung	18

Tabellen

Tabelle 1 — Im Prüfbericht anzugebende Informationen	16
--	----

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 4876:2021) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat dieses Dokument die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer von ASD-STAN erhalten, bevor es CEN vorgelegt wurde.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält eine Reihe von Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit des Digitaldisplays während der allgemeinen Nutzung in einer Flugzeugkabine. Das Dokument gilt für alle passiven und interaktiven Displays. Es enthält auch Schmutzaffinität und Reinigungsfähigkeit.

Die Prüfverfahren umfassen die Bestimmung der Beständigkeit von Touchscreen-Oberflächen, Unterschrift-Touchpads und allgemeinen Displays gegen menschliche Fingerspitzen und Handabrieb, Fingerabdruck- und Schmutzaffinität bei Anwendung durch Menschen, wie sie während des täglichen Betriebs in einer Flugzeugkabine auftreten können. Zusätzlich werden die Beständigkeit gegen allgemeinen Abrieb, Kratzer und Ritze auf den Displays sowie die Beständigkeitsstudie gegen das im Flugzeug durchgeführte routinemäßige Reinigungsverfahren festgelegt.

Die Prüfverfahren sind auch zum Prüfen der Beständigkeit einer Displayoberfläche gegen alle geringen und hohen dynamischen Beanspruchungen geeignet.

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).

prEN 4860, *Luft- und Raumfahrt — Umweltprüfung — Abrasiver Verschleiß von Bedruckungen, Beschriftungen, Oberflächen und Materialien verursacht durch die Reibung der Fingerkuppe oder der Hand*¹

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

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/>

4 Allgemeine Beschreibung der Prüfung

4.1 Allgemeines

Die sechs Prüf Szenarien zur Prüfung der Beständigkeit der Displays im Inneren der Kabine sind in 4.2 bis 4.7 festgelegt.

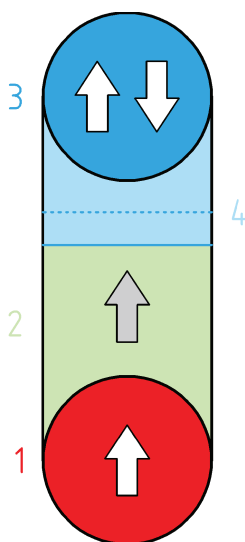
¹ Veröffentlicht als ASD-STAN-Norm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm durch die AeroSpace and Defence Industries Association of Europe – Standardization (ASD-STAN), <http://www.asd-stan.org/>.

4.2 Prüfung mithilfe von Fingerspitzen- und Handabrieb

Die zu prüfende Oberfläche muss wiederholt durch die Schlag- und Reibbewegung eines Prüfkolbens beansprucht werden. Die Spitze des Prüfkolbens muss aufgrund deren Elastizität so verformt werden, dass sie sich der zu prüfenden Oberfläche anpasst. Der Werkstoff, die Härte, Rauigkeit und Form des Kolbens, die Bewegung und der Angriffswinkel müssen so gewählt werden, dass der Druck und die Reibung simuliert werden, die durch eine menschliche Fingerspitze oder den Handballen eines Daumens ausgeübt werden.

Um reproduzierbare Reib- und Verschleißbedingungen zu erhalten, muss ein Stück Gewebe zwischen den Kolben und die zu prüfenden Oberfläche, entweder als Abdeckung des Kolbens oder als Vorhang, der zwischen Kolben und Oberfläche hängt, angebracht werden. In Abhängigkeit von seiner festgelegten Eigenschaft kann das Prüfgewebe zusätzliche Bestandteile als Schmiermittel enthalten. Deshalb kann dieses Gewebe in Abhängigkeit von der jeweiligen Spezifikation entweder im trockenen Zustand (Trockenprüfung und Halbtrockenprüfung) oder zusätzlich mit einer festgelegten Prüfflüssigkeit mithilfe einer automatischen Durchführung benetzt werden, wenn vorgesehen ist, dass die Prüfung den Einfluss von Verunreinigungen durch Flüssigkeiten abdeckt, wie sie bei normaler Nutzung auftreten können (Nassprüfung).

In Abhängigkeit von den drei verschiedenen Bewegungen von menschlichen Fingerspitzen auf dem Display, und zwar Berührungs-, Streich- und Zoombewegungen, werden die Abriebmuster in Bild 1 beschrieben, siehe [1].



Legende

- 1 Aufprall auf die Probenoberfläche = Aufsetzen der Fingerspitze bei Nutzung des Displays = kurzes Tippen oder Berühren
- 2 Reibweg mit festgelegter Kraft und Geschwindigkeit/Übergang zwischen Haft- und Gleitreibung = Wischbewegung
- 3 Erreichen des Endpunktes der Reibbewegung; dann bewegt sich der Prüfzylinder zurück in die Ausgangsposition = Finger beendet die Wischbewegung
- 4 Kurzer Bereich, in dem sich der Prüfkolben bidirektional auf der Oberfläche bewegt = Zurückziehen des Kolbens

Bild 1 — Fingerspitzen-Abriebzone und Bewegungsmuster

Das vollständige Prüfverfahren zur Prüfung der Fingerspitzen- und Handabriebbeständigkeit bei Kabinentouchscreens muss nach prEN 4860 durchgeführt werden. Die vollständigen Optionen für Prüfgewebe und Prüfmedien sind in Anhang C und in prEN 4860 beschrieben.

Zusätzliche Optionen bezüglich der Geschwindigkeit, die von den in prEN 4860 festgelegten 60 mm/s $\pm$ 5 mm/s abweichen, z. B. 200 mm/s, müssen zur Simulation realistischer Beanspruchungsbedingungen angewendet werden.

4.3 Fingerabdruckaffinität

Dieses Prüfverfahren dient zur Sicherung einer einheitlichen Anwendung bezüglich des Aufbringens eines Fingerabdrucks auf Oberflächen von Displays.

Das Prüfmedium muss mit Hilfe eines Silikonstempels sowie unter Anwendung einer reproduzierbaren Menge und Filmdicke des Prüfmediums auf die Oberfläche einer Displayfläche aufgebracht werden. Die Intensität des Abdrucks, z. B. eines Fingerabdrucks, auf der Prüfoberfläche muss in Abhängigkeit von der Qualität und den Eigenschaften der Oberflächenbeschichtungen auf den Displays dokumentiert und quantitativ bestimmt werden.

4.4 Kratz- und Ritzprüfung

Dieses Prüfverfahren dient als Protokoll für die allgemeinen Kratz- und Ritzprüfungen bei sowohl niedriger als auch hoher Dynamik. Die Oberfläche des zu prüfenden Displays muss einmal oder wiederholt durch eine Kratz- und Ritzbewegung aller Gegenstücke beansprucht werden, zu denen Metall, digitale Schreibgeräte, Kunststoffteile, Leder und textile Flächengebilde gehören. Das Display kann ein digitales Display, ein Touchscreen, ein Unterschrift-Touchpad oder ein anderes interaktives Display sein.

Die Kratzbewegung muss mit einer Aufprallbewegung beginnen, indem die Spitze automatisch reproduzierbar auf die Oberfläche abgesenkt wird und eine weitere Gleitbewegung in eine Richtung ausgeführt wird; im Anschluss muss die Prüfspitze angehoben und mithilfe einer weiteren Gleitbewegung in eine Richtung zum ursprünglichen Aufprallpunkt zurückbewegt werden, indem diese zyklische Bewegung für eine bestimmte Zeit wiederholt wird. Die Ritzbewegung muss eine Bewegung in eine Richtung sein, gefolgt vom ersten Aufprall mit kontrollierter Geschwindigkeit mit der Spitze auf der Oberfläche.

Es entstehen zwei Kratz-/Ritzbereiche; diese sind wie in Bild 2 und Bild 3 beschrieben entsprechend zu bewerten.

Der Prüfkopf/die Prüfspitze sollte in Abhängigkeit von der spezifischen Prüfanwendung durch die relevante Spezifikation festgelegt werden, sollte jedoch in Bezug auf Material, Härte, Rauheit und Form sowie den Bewegungswinkel festgelegt werden, um reproduzierbare Prüfbedingungen zu erhalten. In Abhängigkeit von der jeweiligen Spezifikation kann ein zusätzliches Gewebe und/oder ein zusätzliches Prüfmedium zum Prüfen verwendet werden.

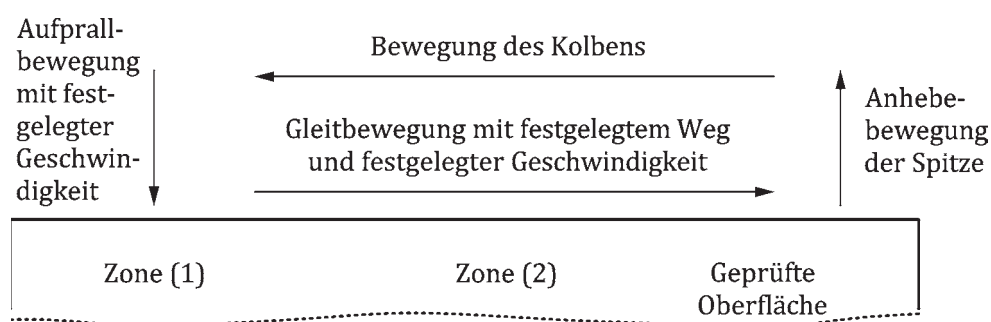


Bild 2 — Bewegungsart 1: zyklisch und in eine Richtung

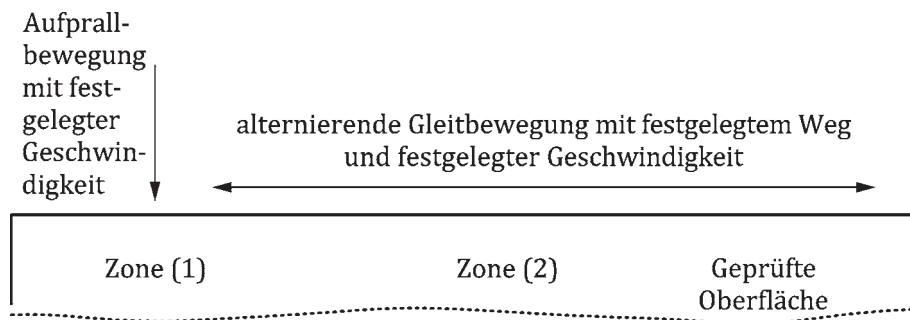


Bild 3 — Bewegungsart 2: alternierende Bewegung

4.5 Allgemeine Abriebprüfungen

Dieses Prüfverfahren dient als Protokoll für die allgemeinen Abriebprüfungen bei sowohl niedriger als auch hoher Dynamik. Die Oberfläche des zu prüfenden Displays muss einmal oder wiederholt durch eine Abriebbewegung in eine Richtung oder durch alternierende Bewegung beansprucht werden. Das Gegenstück zur Abriebfläche und die Prüfobjekte sind in 4.4 beschrieben.

Der Prüfkopf/die Prüfspitze sollte in Abhängigkeit von der spezifischen Prüfanwendung durch die relevante Spezifikation festgelegt werden, sollte jedoch in Bezug auf Material, Härte, 3D-Rauheit und 3D-Form sowie den Bewegungswinkel festgelegt werden, um reproduzierbare Prüfbedingungen zu erhalten. In Abhängigkeit von der jeweiligen Spezifikation kann ein zusätzliches Gewebe und/oder ein zusätzliches Prüfmedium zum Prüfen verwendet werden.

4.6 Prüfung der Schmutzaffinität

Dieses Prüfverfahren dient zur Sicherstellung einer einheitlichen Anwendung bezüglich des Anhaftens des Schmutzes auf Oberflächen von Displays.

Das Prüfmedium muss mithilfe eines Silikonstempels unter Verwendung einer reproduzierbaren Menge und Filmdicke des Prüfmediums auf die Oberfläche eines Displayanschlusses aufgebracht werden. Der Schmutz auf der Prüfoberfläche kann genormter Schmutz, Ketchup oder Senf sein. Die Intensität des Schmutzes auf der Prüfoberfläche muss geprüft werden.

4.7 Prüfung der Reinigungsfähigkeit

Dieses Prüfverfahren dient als Protokoll zur Bewertung der Reinigungsfähigkeit auf der Displayoberfläche mit verschiedenen Verunreinigungen. Die Durchführung dieser Prüfung umfasst die zyklische Reinigung des Fingerabdrucks, von Schmutz, Erde und Ketchup. Der Zeitraum zwischen dem Anbringen des Fingerabdrucks/Schmutzes auf der Displayprobe und der Reinigung beträgt $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$.

5 Beschreibung des Prüfgerätes

5.1 Prüfung mithilfe von Fingerspitzen- und Handabrieb

5.1.1 Allgemeines

Zur Prüfung der Fingerspitzen- und Handabriebbeständigkeit von Kabinendisplays muss eine in prEN 4860 beschriebene Prüfeinrichtung angewendet werden.

5.1.2 Prüfgewebe

In prEN 4860 sind geeignete Prüfgewebe enthalten. Zusätzliche Optionen hinsichtlich textiler Flächengebilde siehe Anhang C.

5.1.3 Prüfmedien

In prEN 4860 sind geeignete Prüfmedien enthalten. Zusätzliche Optionen hinsichtlich Prüfmedien siehe prEN 4860.

5.2 Prüfung des Fingerabdrucks für Kabinentouchscreens

5.2.1 Allgemeines

Zur Erzeugung des Abdrucks sollte ein Silikonstempelkissen mit einem Durchmesser von 40 mm und einer Rillenstruktur als menschliche Papillenstruktur angewendet werden (siehe Bild 4).

Zusätzlich muss eine Maschine für Zug-/Druckversuche angewendet werden, siehe Anhang A. Ein reproduzierbarer Fingerabdruck muss durch Drücken des Stempelkissens für fünf Sekunden mit einer festgelegten Belastung von 5 N bis 30 N auf das Prüfgewebe mit dem infiltrierten Medium erzeugt werden.



Bild 4 — Fingerabdruckstempel

5.2.2 Prüfgewebe

Wollfilz H1 ist zur Absorption der Prüfmedien zu verwenden, das als Substratmaterial für Schritt 1 dient, siehe 9.3.

5.2.3 Prüfmedien

Ein genormtes Prüfgel oder Sebum mit den festgelegten Inhaltsstoffen sollte verwendet werden.

Die Medien müssen auf dem Wollfilz verteilt werden, bevor das Stempelkissen auf den Filz gedrückt wird; Schritt 1 siehe 9.3.

5.3 Kratz- und Ritzprüfung

Es muss eine andere Prüfeinrichtung angewendet werden.

In Anhang B, Bild B.1 ist ein Beispiel einer geeigneten Prüfeinrichtung dargestellt. Die Prüfeinrichtung bewegt die Kratzspitze unter einem Winkel von $90^\circ \pm 5^\circ$ in horizontaler Höhe über die Oberfläche.

Für die Kratzprüfung muss die Spitze automatisch mit einem bestimmten Impuls auf die Oberfläche fallen, um den ersten anfänglichen Aufprall zu simulieren, der häufig auftritt, z. B. beim Unterschreiben auf einem Touchpad mit einem digitalen Stift. Dann muss die Prüfspitze mit einer definierten Geschwindigkeit in eine Richtung mit einer Länge zwischen 15 mm und 120 mm auf der Oberfläche gleiten. Dieser Vorgang muss

zyklisch wiederholt werden, indem die Spitze bis zum anfänglichen Aufprallpunkt angehoben und die Bewegung anschließend in eine Richtung ausgeführt wird. Ein anderes Szenario ist, dass die Spitze nach dem ersten Aufprall für bestimmte Zeiten mit alternierender Bewegung auf der Oberfläche gleiten muss.

Für die Ritzprüfung muss die Spitze automatisch mit einem Impuls auf die Oberfläche fallen, um den ersten anfänglichen Aufprall zu simulieren, der häufig auftritt, z. B. beim Unterschreiben auf einem Touchpad mit einem digitalen Stift; anschließend muss eine Bewegung in eine Richtung mit einer festgelegten Geschwindigkeit erfolgen. Diese zweistufige Bewegung muss dann viele Male wiederholt werden, wie in der entsprechenden Spezifikation beschrieben.

Die Geschwindigkeit v muss von einem Pneumatikzylinder erzeugt werden, um die Belastung durch den Menschen zu simulieren. Die normale Belastung muss durch Hinzufügen einer Gewichtsscheibe auf dem Prüfkopf verursacht werden. Die Geschwindigkeit des Zylinders und die normale Kraft müssen in der entsprechenden Spezifikation angegeben werden.

In Abhängigkeit von der Situation der realistischen Simulation müssen die Kratz- und Ritzprüfung entweder mit mittlerer Geschwindigkeit (0,15 m/s bis 0,50 m/s) oder mit hoher dynamischer Geschwindigkeit (0,51 m/s bis 1,5 m/s) durchgeführt werden. Aufgrund des universellen Ansatzes für diese Prüfung muss der Parameter durch die entsprechende Spezifikation festgelegt werden.

Es sind relevante Kratzspitzen einschließlich Metall-, Kunststoff- und digitaler Schreibspitzen zu verwenden.

5.4 Allgemeine Abriebprüfungen

Für die allgemeine Abriebprüfung muss die gleiche wie in 5.3 beschriebene Prüfeinrichtung angewendet werden.

Entsprechende Abriebspitzen einschließlich Leder und textilem Flächengebilde müssen verwendet werden.

5.5 Prüfung der Schmutzaffinität

5.5.1 Allgemeines

Für die allgemeine Prüfung der Schmutzaffinität müssen die gleiche Prüfeinrichtung und das gleiche Prüfverfahren wie in 5.2 beschrieben angewendet werden.

5.5.2 Prüfgewebe

Zur Absorption der Prüfmedien ist Wollfilz H1 zu verwenden, der als Substratmaterial für Schritt 1 dient, siehe 9.3.

5.5.3 Prüfmedien

Es sollte genormter Schmutz, Ketchup oder Senf mit bestimmten Inhaltsstoffen angewendet werden.

Die Medien müssen auf dem Wollfilz verteilt werden, bevor das Stempelkissen auf den Filz gedrückt wird; Schritt 1, siehe 9.3.

5.6 Prüfung der Reinigungsfähigkeit

5.6.1 Allgemeines

Zur Bewertung, wie leicht der Schmutz von der Oberfläche der Displays entfernt werden kann, muss ein Gerät nach prEN 4860 angewendet werden. Ein Stempel mit einem definierten viskoelastischen Material, einer 3D-Form, einem 3D-Maß und einer 3D-Oberflächenstruktur, der mit dem genormten Prüfgewebe bedeckt ist und einen Durchmesser von 20 mm aufweist, muss angewendet werden, um die Oberfläche mit

einem Reibweg von 40 mm für bis zu 20 Zyklen zu reiben. Das Reinigungsverhalten muss unter trockenen oder nassen Bedingungen geprüft werden. Das Prüfgewebe muss bei jedem Reib-/Reinigungsschritt erneuert werden.

5.6.2 Prüfgewebe

Zum Nachweis des Reinigungsverhaltens der Probenoberfläche muss Mikrofaser als Prüfgewebe angewendet werden.

5.6.3 Prüfmedien

Als Prüfmedium für die Nassreinigungsprüfung muss entionisiertes Wasser angewendet werden. Die Medien müssen vor Beginn der Prüfung manuell zum Prüfgewebe hinzugefügt werden.

Zur Reinigung des Fingerabdrucks müssen zusätzliche Prüfmedien, wie in der entsprechenden Spezifikation festgelegt, angewendet werden.

6 Schweregrad

6.1 Prüfung mithilfe von Fingerspitzen- und Handabrieb für Kabinentouchscreens

Die Belastung wird durch die Kraft, mit der der Prüfkolben auf den Probekörper einwirkt, und die Anzahl der Zyklen angegeben. Diese Parameter müssen nach prEN 4860 eingestellt werden.

6.2 Prüfung der Fingerabdruckaffinität

Die Prüfkraft muss 5 N bis 30 N zum Befeuchten des Stempelkissens und auch zum anschließenden Pressen auf die Probenoberfläche betragen.

6.3 Kratz-/Ritzprüfung

Die Belastung wird durch die Kraft, mit der die Prüfspitze auf den Probekörper einwirkt, und die Anzahl der Zyklen angegeben. Sie muss aus den folgenden Werten ausgewählt werden. Die gewählten Werte müssen in der jeweiligen Spezifikation festgelegt werden.

Kraft: 5 N $\pm$ 1,0 N; 10 N $\pm$ 2,0 N; 15 N $\pm$ 3,0 N; 20 N $\pm$ 4,0 N; 25 N $\pm$ 5,0 N; 30 N $\pm$ 6,0 N.

Anzahl der Zyklen: 10¹; 10²; 10³; 10⁴; 10⁵.

6.4 Allgemeine Abriebprüfung

Die Belastung wird durch die Kraft, mit der die Stiftspitze auf den Probekörper wirkt, und die Anzahl der Zyklen angegeben. Sie muss aus den folgenden Werten ausgewählt werden. Die gewählten Werte müssen in der jeweiligen Spezifikation vorgegeben werden.

Kraft: 5 N $\pm$ 1,0 N; 10 N $\pm$ 2,0 N; 15 N $\pm$ 3,0 N; 20 N $\pm$ 4,0 N; 25 N $\pm$ 5,0 N; 30 N $\pm$ 6,0 N.

Anzahl der Zyklen: 10¹; 10²; 10³; 10⁴; 10⁵.

6.5 Prüfung der Schmutzaffinität

Die Prüfkraft muss 5 N bis 30 N zum Befeuchten des Stempelkissens und auch zum anschließenden Pressen auf die Probenoberfläche betragen.