

DIN EN ISO 22970



ICS 87.040

EntwurfEinsprüche bis 2020-09-10
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 55657:2016-08

**Beschichtungsstoffe –
Prüfverfahren zur Beurteilung der Haftfestigkeit von elastischen
Klebstoffen auf Beschichtungen durch Prüfen der Schälhaftung,
Schälfestigkeit und Zugscherfestigkeit mit zusätzlicher Beanspruchung
durch Kondenswasserprüfung oder Kataplasma Lagerung
(ISO 22970:2019);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 22970:2020**

Paints and varnishes –

Test method for evaluation of adhesion of elastic adhesives on coatings by peel test, peel strength test and tensile lap-shear strength test with additional stress by condensation test or cataplasma storage (ISO 22970:2019);

German and English version prEN ISO 22970:2020

Peintures et vernis –

Évaluation de l'adhérence des adhésifs élastiques sur les produits de peinture en examinant l'adhérence, la résistance au pelage et la résistance à la traction et le cisaillement en combinaison avec l'exposition à l'eau de condensation ou au cataplasme (ISO 22970:2019);

Version allemande et anglaise prEN ISO 22970:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-07-10 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 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 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [JJJJ-MM-TT].

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 22970:2019 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 22970:2020 durch das Technische Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 002-00-07-09 AK „Automobilbeschichtungen“ des Arbeitsausschusses „Allgemeine Prüfverfahren für Beschichtungsstoffe und Beschichtungen“ 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 472:2013	siehe	DIN EN ISO 472:2013-06
ISO 3270	siehe	DIN EN 23270
ISO 4618	siehe	DIN EN ISO 4618
ISO 6270-2	siehe	DIN EN ISO 6270-2
ISO 8510-2	siehe	DIN EN ISO 8510-2
ISO 10365	siehe	DIN EN ISO 10365
ISO 17872	siehe	DIN EN ISO 17872

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 55657:2016-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde redaktionell überarbeitet und die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) der Status wurde durch Übernahme der Europäischen Norm EN ISO 22970 geändert;
- c) technische Änderungen wurden nicht vorgenommen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 23270, *Lacke, Anstrichstoffe und deren Rohstoffe — Temperaturen und Luftfeuchten für Konditionierung und Prüfung*

DIN EN ISO 472:2013-06, *Kunststoffe — Fachwörterverzeichnis (ISO 472:2013); Dreisprachige Fassung EN ISO 472:2013*

DIN EN ISO 4618, *Beschichtungsstoffe — Begriffe*

DIN EN ISO 6270-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 2: Kondensation (Beanspruchung in einer Klimakammer mit geheiztem Wasserbehälter)*

DIN EN ISO 8510-2, *Klebstoffe — Schälprüfung für flexibel/starr geklebte Proben — Teil 2: 180-Grad-Schälversuch*

DIN EN ISO 10365, *Klebstoffe — Bezeichnung der wichtigsten Bruchbilder*

DIN EN ISO 17872, *Beschichtungsstoffe — Leitfaden zum Anbringen von Ritzen durch eine Beschichtung auf Metallplatten für Korrosionsprüfungen*

— Leerseite —

<i>Titel de:</i>	Beschichtungsstoffe — Prüfverfahren zur Beurteilung der Haftfestigkeit von elastischen Klebstoffen auf Beschichtungen durch Prüfen der Schälhaftung, Schälfestigkeit und Zugscherfestigkeit mit zusätzlicher Beanspruchung durch Kondenswasserprüfung oder Kataplasma Lagerung (ISO 22970:2019)
<i>Titel en:</i>	Paints and varnishes — Test method for evaluation of adhesion of elastic adhesives on coatings by peel test, peel strength test and tensile lap-shear strength test with additional stress by condensation test or cataplasma storage (ISO 22970:2019)
<i>Titel fr:</i>	Peintures et vernis — Évaluation de l'adhérence des adhésifs élastiques sur les produits de peinture en examinant l'adhérence, la résistance au pelage et la résistance à la traction et le cisaillement en combinaison avec l'exposition à l'eau de condensation ou au cataplasme (ISO 22970:2019)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	6
4.1 Haftfestigkeitsverfahren A — Schälhaftung	6
4.2 Haftfestigkeitsverfahren B — Schälfestigkeit	6
4.3 Haftfestigkeitsverfahren C — Zugscherfestigkeit	6
4.4 Durchführung der Prüfung	7
5 Gerät und Prüfmittel	7
5.1 Haftfestigkeitsverfahren A — Schälhaftung	7
5.2 Haftfestigkeitsverfahren B — Schälfestigkeit	8
5.3 Haftfestigkeitsverfahren C — Zugscherfestigkeit	8
5.4 Beanspruchungsverfahren 1 — Kondenswasser-Konstantklima	9
5.5 Beanspruchungsverfahren 2 — Kataplasma Lagerung	9
6 Prüfablauf der Haftfestigkeitsverfahren A, B und C	9
7 Probenvorbereitung	10
7.1 Herstellung der Probenplatten	10
7.2 Haftfestigkeitsverfahren A — Schälhaftung	10
7.2.1 Raupenform	10
7.2.2 Applikation der Klebstoffraupe	11
7.3 Haftfestigkeitsverfahren B: Schälfestigkeit	14
7.4 Haftfestigkeitsverfahren C: Zugscherfestigkeit	15
8 Aushärtung und Beanspruchung der Proben mit aufgetragenem Klebstoff	18
8.1 Aushärtung	18
8.2 Ermittlung des Referenzwertes	19
8.3 Beanspruchungsverfahren	19
8.3.1 Beanspruchungsverfahren 1 — Kondenswasser-Konstantklima	19
8.3.2 Beanspruchungsverfahren 2 — Kataplasma Lagerung	19
9 Durchführung der Prüfung	19
9.1 Haftfestigkeitsverfahren A — Schälhaftung	19
9.2 Haftfestigkeitsverfahren B — Schälfestigkeit	21
9.3 Haftfestigkeitsverfahren C — Zugscherfestigkeit	21
10 Auswertung	22
10.1 Haftfestigkeitsverfahren A: Schälhaftung	22
10.2 Haftfestigkeitsverfahren B — Schälfestigkeit	23
10.3 Haftfestigkeitsverfahren C: Zugscherfestigkeit	23
11 Bezeichnung	24
12 Präzision	25
13 Prüfbericht	25
Literaturhinweise	27

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 22970:2019 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 22970:2020 durch das Technische Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22970:2019 wurde von CEN als prEN ISO 22970:2020 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 Technischen Komitee ISO/TC 35, *Paints and varnishes*, Unterkomitee SC 9, *General test methods for paints and varnishes* 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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt drei Verfahren zum Prüfen der Schälhaftung, Schälfestigkeit und Zugscherfestigkeit zur Beurteilung des Klebeverbundes sowie der Bruchart, des Bruchortes und des Bruchgefüges von elastischen Klebstoffen auf Beschichtungen fest. Die Verfahren werden zum Beispiel zum Prüfen des Verbundes bei der Verklebung von Scheiben oder Anbauteilen, z. B. Kunststoffabdeckungen, Spoiler, Armaturenverkleidungen, Scheinwerfer, mit Beschichtungen im Automobilbau eingesetzt. Zur klimatischen Beanspruchung der Proben werden zwei Verfahren beschrieben, Kondenswasserprüfung und Kataplasma-lagerung.

Dieses Dokument legt keine Anforderungen an Klebstoffe und Beschichtungen fest.

ANMERKUNG Die Prüfung der Schälfestigkeit (Verfahren B) von starren Karosseriebau-Klebstoffen ist in ISO 8510-2 beschrieben. Die Prüfung der Zugscherfestigkeit (Verfahren C) von starren Karosseriebau-Klebstoffen ist in EN 1465 beschrieben. Die Prüfung von starren Karosseriebau-Klebstoffen wird im Allgemeinen bei geringen Fugendicken, d. h. < 1 mm, durchgeführt.

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 3270, *Paints and varnishes and their raw materials — Temperatures and humidities for conditioning and testing*

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

ISO 6270-2, *Paints and varnishes — Determination of resistance to humidity — Part 2: Condensation (in-cabinet exposure with heated water reservoir)*

ISO 10365, *Adhesives — Designation of main failure patterns*

ISO 17872, *Paints and varnishes — Guidelines for the introduction of scribe marks through coatings on metallic panels for corrosion testing*

DIN 55997, *Lösemittel für Beschichtungsstoffe — VE-Wasser — Anforderungen und Prüfung*

3 Begriffe

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 <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Klebstoff

nichtmetallischer Stoff, der Werkstoffe durch Oberflächenhaftung (Adhäsion) so verbinden kann, dass die Verbindung eine ausreichende Festigkeit besitzt, um Kräfte zu übertragen

3.2

Fügeteil

Formteil, das mit einem anderen Formteil geklebt werden soll oder ist

Anmerkung 1 zum Begriff: „Fügeteil“ ist eine genauere Benennung als „Fügewerkstoff“.

[QUELLE: ISO 472:2013, 2.13]

3.3

Zugscherfestigkeit

Scherbelastung einer überlappenden Probe zwischen starren *Fügeteilen* (3.2) durch Einwirkung einer Zugkraft, die parallel zur Klebefläche und zur Hauptachse der Probe wirkt

3.4

Kohäsionsbruch

Bruch einer Klebung, der nicht an einer *Klebstoff* (3.1)/*Fügeteil* (3.2)-Grenzfläche, sondern in der Klebschicht selbst eingetreten ist

[QUELLE: ISO 472:2013, 2.159]

3.5

Adhäsionsbruch

Bruch einer Klebung, der eine Trennung an einer *Klebstoff* (3.1)/*Fügeteil* (3.2)-Grenzfläche erkennen lässt

[QUELLE: ISO 472:2013, 2.30]

4 Kurzbeschreibung

4.1 Haftfestigkeitsverfahren A — Schälhaftung

Dieses Verfahren beschreibt die Prüfung der Schälhaftung von Klebstoffen auf Beschichtungen. Es eignet sich, wenn eine qualitative, d. h. visuelle Beurteilung des Klebstoffverhaltens ausreichend ist oder große und sperrige Bauteile geprüft werden.

Der Klebstoff wird in Raupenform (Rund- oder Dreiecksraupe) auf die Probenplatte gebracht, gehärtet und mit Hilfe eines handelsüblichen Cuttermessers und ggf. einer Zange als Hilfsmittel von der Beschichtung abgezogen. Anschließend wird das Bruchbild visuell bewertet.

4.2 Haftfestigkeitsverfahren B — Schälfestigkeit

Dieses Verfahren beschreibt die Prüfung der Haftfestigkeit von Klebstoffen durch Bestimmung der Schälkraft. Es erweitert das Resultate-Spektrum von Verfahren A um zusätzliche quantitative zusätzlichen quantitativen Messwerten, und ermöglicht eine Aussage darüber, welche Kräfte auf das Fügeteil übertragen werden.

Der Klebstoff wird in Raupenform (Rund- oder Dreiecksraupe) auf die zu verklebende Probenplatte gebracht, mit einem geeigneten dünnen Blech auf die gewünschte Dicke verpresst und aushärten gelassen. Durch Einwirken einer Zugkraft auf das Blech wird dieses in einem definierten Winkel von der Verklebung abgeschält. Als Ergebnis wird die maximale Kraft pro Klebebreite (siehe Bild 20) angegeben.

4.3 Haftfestigkeitsverfahren C — Zugscherfestigkeit

Dieses Verfahren beschreibt die Prüfung der Haftfestigkeit von Klebstoffen auf Beschichtungen durch Bestimmen der Zugscherfestigkeit. Es liefert qualitative wie quantitative Ergebnisse. Es eignet sich, um komplette Klebeaufbauten zu prüfen, wie sie später zur praktischen Anwendung kommen. Dies beinhaltet auch die Verwendung von originalen Fügeteilen.

Die Zugscherfestigkeit von überlappenden Proben wird mit Hilfe der Scherbelastung einer Überlappungsverbindung zwischen starren Fügeteilen durch Einwirkung einer Zugkraft bestimmt, die parallel zur Klebefläche und zur Hauptachse der Probe wirkt. Als Ergebnis wird die gemessene maximale Kraft oder die maximale Zugscherspannung pro Klebefläche angegeben.

4.4 Durchführung der Prüfung

Nach der vollständigen Aushärtung des Klebstoffes wird die Prüfung entsprechend Haftfestigkeitsverfahren A, B oder C direkt oder nach anschließender klimatischer Beanspruchung (Beanspruchungsverfahren 1 oder 2) durchgeführt.

5 Gerät und Prüfmittel

Übliches Laborgerät, zusammen mit:

5.1 Haftfestigkeitsverfahren A — Schälhaftung

5.1.1 Probenplatte, z. B. beschichtete Bleche mit den Abmessungen von etwa 200 mm × 100 mm und einer Dicke von 0,7 mm bis 1,2 mm oder beschichteter Kunststoff oder beschichtetes Glas (Floatglas) mit einer Dicke von etwa 4 mm. Die Dicke muss ausreichend sein, so dass beim Abziehen der Raupe ein Verbiegen oder Brechen der Probenplatte in Kombination mit der Probenhalterung unter der zu erwartenden Zugbelastung verhindert wird.

Probenvorbereitung, Beschichtung und Trocknung/Härtung müssen im Prüfbericht angegeben werden.

5.1.2 Klebstoff, nach Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern in handelsüblichem Gebinde.

5.1.3 Applikationspistole, zum Aufbringen des Klebstoffes.

5.1.4 Rakel, zum Formen der Klebstoffraupen (siehe Bild 1).

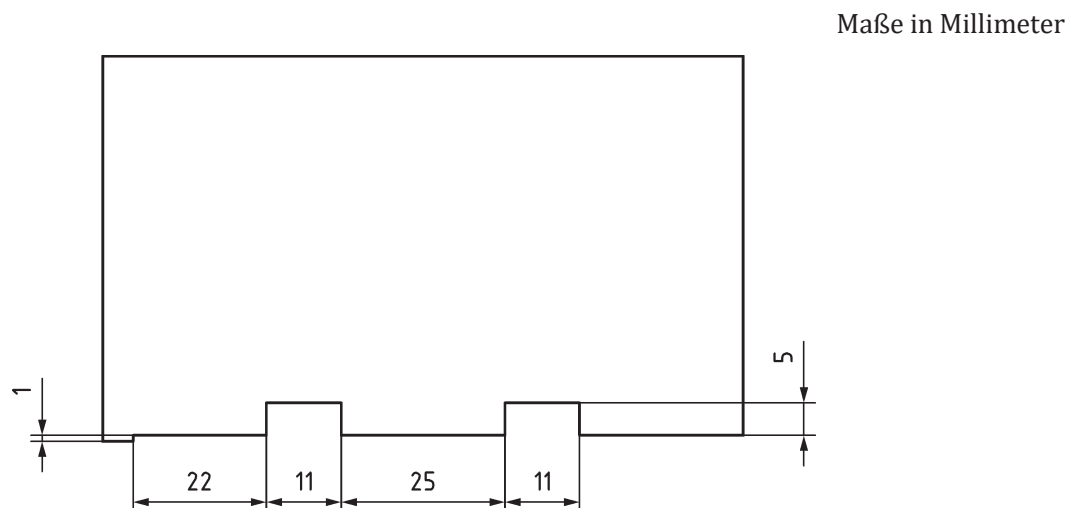


Bild 1 — Ausführungsbeispiel für Rakel

5.1.5 Dampfsperre, z. B. Polyethylen(PE)-Folienstreifen oder silikoniertes Papier wie Backpapier mit den Abmessungen von etwa 200 mm × 25 mm und etwa 0,1 mm Dicke.

5.1.6 Abstandhalter, entsprechend der vereinbarten Verklebungsdicke.

5.1.7 Cuttermesser, nach ISO 17872, Ausführung nach Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern.

5.1.8 Handelsübliches Klebeband, etwa 20 mm breit.

5.1.9 Zange, Ausführung nach Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern, z. B. Spitzzange.

5.2 Haftfestigkeitsverfahren B — Schälfestigkeit

5.2.1 Probenplatte, z. B. beschichtete Bleche mit den Abmessungen min. 250 mm × 70 mm und einer Dicke von 0,7 mm bis 1,2 mm. Die Dicke muss ausreichen, um ein Verbiegen der Probenplatte in Kombination mit der Probenhalterung unter der zu erwartenden Zugbelastung zu verhindern.

Probenvorbereitung, Beschichtung und Trocknung/Härtung müssen im Prüfbericht angegeben werden.

5.2.2 Klebstoff, nach Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern in handelsüblichem Gebinde.

5.2.3 Applikationspistole, zum Aufbringen des Klebstoffes.

5.2.4 PE-Folienstreifen oder silikoniertes Papier, wie Backpapier mit den Abmessungen von etwa 70 mm × 100 mm und etwa 0,1 mm Dicke.

5.2.5 Schälblech, welches gerade so dick ist, dass es die zu erwartenden Zugkräfte auf den Klebstoff übertragen kann und sich dabei ohne großen Kraftaufwand biegen lässt, z. B. Aluminium A1050P, 25 mm × 250 mm × 0,5 mm.

5.2.6 Abstandhalter, entsprechend der vereinbarten Verklebungsdicke.

5.2.7 Zugprüfmaschine, mit geeigneter Nennlast abhängig vom Klebeverbund, z. B. 10 kN.

Die Ansprechzeit der Prüfmaschine muss ausreichend kurz sein, damit die Genauigkeit der Kraftmessung beim Bruch nicht beeinflusst wird. Die aufgezeichnete Kraft darf von der tatsächlich benötigten Kraft nicht mehr als 1 % abweichen. Mit der Prüfmaschine muss sich die benötigte Zugkraft gleichmäßig steigern lassen. Sie muss mit einem Paar geeigneter, sich selbsttätig ausrichtender Einspannklemmen zum Festhalten der Probe ausgestattet sein. Einspannklemmen und Zubehör müssen so beschaffen sein, dass sie mit der Probe fluchten, sobald eine Kraft aufgebracht wird. So wird zur Vermeidung von Biegemomenten die Längsachse der Probe mit der Zugrichtung der benötigten Kraft durch die Mittelachsen der Klemmanordnung in Übereinstimmung gebracht. Einspannklemmen, an denen die Füge Teile mittels Verschraubung punktuell befestigt werden, dürfen nicht verwendet werden, da erfahrungsgemäß die angebrachten Löcher ausreißen.

5.3 Haftfestigkeitsverfahren C — Zugscherfestigkeit

5.3.1 Probenplatte, z. B. beschichtete Bleche mit den Abmessungen von mindestens 75 mm × 25 mm und einer Dicke von 0,7 mm bis 1,2 mm oder beschichteter Kunststoff oder beschichtetes Glas (Floatglas) mit einer Dicke von etwa 6 mm. Die Festigkeit der Probenplatte muss ausreiche, um die auftretenden Zugkräfte auf die Verklebung zu übertragen.

Probenvorbereitung, Beschichtung und Trocknung/Härtung müssen im Prüfbericht angegeben werden.

5.3.2 Klebstoff, nach Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern in handelsüblichem Gebinde.

5.3.3 Applikationspistole, zum Aufbringen des Klebstoffes.

5.3.4 Vorrichtung, zur präzisen Ausrichtung der Füge Teile während des Klebevorganges.

5.3.5 Abstandhalter, entsprechend der vereinbarten Verklebungsdicke oder **Verklebungsgestell mit nichthaftender Folie oder Beschichtung**.

5.3.6 Zugprüfmaschine, mit geeigneter Nennlast abhängig vom Klebeverbund, z. B. 10 kN.

Die Ansprechzeit der Prüfmaschine muss genügend kurz sein, damit die Genauigkeit der Kraftmessung beim Bruch nicht beeinflusst wird. Die aufgezeichnete Kraft darf von der tatsächlich benötigten Kraft nicht mehr als 1 % abweichen. Mit der Prüfmaschine muss sich die benötigte Zugkraft gleichmäßig steigern lassen. Sie muss mit einem Paar geeigneter, sich selbsttätig ausrichtender Einspannklemmen zum Festhalten der Probe ausgestattet sein. Einspannklemmen und Zubehör müssen so beschaffen sein, dass sie mit der Probe fluchten, sobald eine Kraft aufgebracht wird. So wird zur Vermeidung von Biegemomenten die Längsachse der Probe mit der Zugrichtung der benötigten Kraft durch die Mittelachsen der Klemmanordnung in Übereinstimmung gebracht. Einspannklemmen, an denen die Füge Teile mittels Verschraubung punktuell befestigt werden, dürfen nicht verwendet werden, da erfahrungsgemäß die angebrachten Löcher ausreißen.

5.4 Beanspruchungsverfahren 1 — Kondenswasser-Konstantklima

5.4.1 Kondenswasser-Konstantklima-Prüfgerät nach ISO 6270-2.

5.5 Beanspruchungsverfahren 2 — Kataplasma Lagerung

5.5.1 Labortrockenschrank, mit dem die Prüftemperatur auf $\pm 2^\circ\text{C}$ (bei Temperaturen bis 150°C) eingehalten werden kann. Es muss ein Labortrockenschrank mit technischer Lüftung verwendet werden.

5.5.2 Gefrierschrank, einstellbar auf $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

5.5.3 Aluminiumfolie, handelsüblich.

5.5.4 Polyethylen-Kunststoffbeutel, mit einer Dicke von mindestens 0,22 mm, wärmebeständig und verschleißbar oder thermisch versiegelbar mit entsprechender Versiegelungsvorrichtung.

5.5.5 Vollentsalztes Wasser (VE-Wasser), nach DIN 55997, jedoch mit einer Leitfähigkeit von höchstens $20\ \mu\text{S}/\text{cm}$.

5.5.6 Gereinigte saugfähige Baumwolle, einschichtig, rechteckig, pH-neutral.

6 Prüfablauf der Haftfestigkeitsverfahren A, B und C

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über den Prüfablauf der Haftfestigkeitsverfahren A, B und C.

Tabelle 1 — Prüfablauf der Haftfestigkeitsverfahren A, B und C

Verfahrensschritt	Verfahren A: Schälhaftung	Verfahren B: Schälhaftigkeit	Verfahren C: Zugscherfestigkeit
Herstellung der Probenplatten	nach 7.1		
Probenvorbereitung	nach 7.2	nach 7.3	nach 7.4
Aushärtung des aufgetragenen Klebstoffes	nach 8.1		
Ermittlung der Referenzwerte	nach 8.2		
Beanspruchung	nach 8.3		
Konditionierung der Probenplatten	nach 8.3		
Durchführung der Prüfung	nach 9.1	nach 9.2	nach 9.3
Auswertung	nach 10.1	nach 10.2	nach 10.3

7 Probenvorbereitung

7.1 Herstellung der Probenplatten

Das zu verklebende Substrat entsprechend der Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern vorbehandeln (mit geeignetem Lösemittel reinigen und gegebenenfalls mit Aktivator/Primer versehen).

Die beschichteten Probenplatten (5.1.1, 5.2.1 oder 5.3.1) bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und $(50 \pm 5) \%$ relativer Luftfeuchte nach ISO 3270 lagern. Die Zeitspanne zwischen Fertigstellung der Beschichtung und Klebstoffapplikation muss im Prüfbericht angegeben werden.

ANMERKUNG Die Haftfestigkeit des Klebstoffes kann von dieser Zeitspanne abhängig sein.

Den Klebstoff entsprechend den Herstellerangaben temperieren.

7.2 Haftfestigkeitsverfahren A — Schälhaftung

7.2.1 Raupenform

Entsprechend der vereinbarten Form der Raupe (Rundraupe oder Dreiecksraupe) die Raupenbasis und -höhe aus der Tüllenspitze schneiden, beispielsweise wie in Bild 2 und Bild 3 dargestellt.

Maße in Millimeter

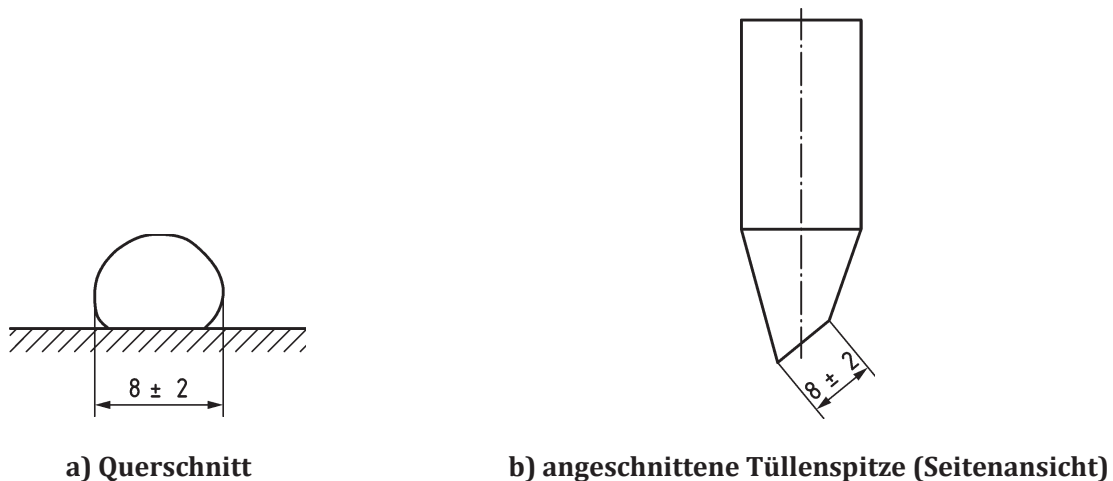
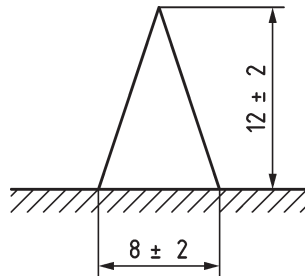
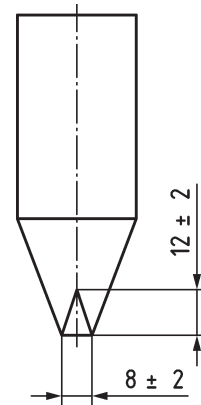


Bild 2 — Rundraupe

Maße in Millimeter



a) Querschnitt



b) an- und eingeschnittene Tüllenspitze
(Vorderansicht)

Bild 3 — Dreiecksraupe

Auf die nach 7.1 vorbereitete Probenplatte für eine Doppelbestimmung parallel 2 Raupen des entsprechend temperierten Klebstoffes auftragen.

Üblicherweise werden die Beanspruchungen parallel durchgeführt, d. h. an einem Raupenpaar die Referenzprüfung und an den anderen zwei Raupenpaaren jeweils nur eine Beanspruchung.

Für die elastische Verklebung von z. B. Windschutzscheiben, bei der ein Spaltmaß von etwa 5 mm gefordert wird, kann eine typische Raupengeometrie wie folgt sein:

Raupenlänge	etwa 180 mm
Raupenbasis	(8 ± 2) mm
Raupenhöhe	(12 ± 2) mm

Bei der Kombination mehrerer Alterungsprüfungen an einem Raupenpaar (Reihenprüfung) müssen die Reihenfolge, Bedingungen und Konditionierung zwischen den einzelnen Beanspruchungen für die jeweilige Alterung festgelegt werden. Die Raupe muss so lang sein, dass als Referenz und für jede Prüfung eine Länge von etwa 5 cm zur Verfügung steht.

7.2.2 Applikation der Klebstoffraupe

7.2.2.1 Auftragen auf die Beschichtung, Härtung ohne Verpressung

Hierbei handelt es sich um ein schnell durchzuführendes Verfahren („screening“), bei der Rundraupen direkt auf die Beschichtung aufgebracht werden und wegen der fehlenden Dampfsperre schneller aushärten. Die Prüfung darf auch auf unebenen Oberflächen von Originalbauteilen durchgeführt werden.

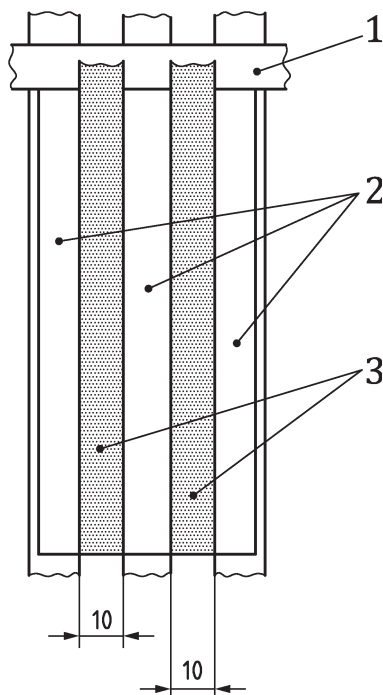
Nach dem Reinigen und Auftragen der Vorbehandlungsschicht darf an einer der kurzen Seiten der Probenplatte ein Klebeband aufgeklebt werden. Dieses dient später dazu, dass die Klebstoffraupe am Anfang leichter angehoben werden kann. Alternativ darf die Raupe am Anfang eingeschnitten werden, um sie von der Beschichtung abzulösen.

Beim Auftragen der Raupe die Tüllenspitze vorsichtig auf das Substrat setzen, ohne die Oberfläche zu beschädigen. Falls eine Beschädigung nicht ausgeschlossen werden kann, erfolgt das oberflächennahe Auftragen ohne Berührung der Oberfläche. Dabei müssen die Zuggeschwindigkeit der Applikationspistole

und die Ausflussgeschwindigkeit des Klebstoffes so aufeinander abgestimmt werden, dass der Klebstoff weder gedehnt noch gestaucht wird, und somit ein gleichmäßig guter Kontakt zur Substratoberfläche sichergestellt ist.

Alternativ dürfen beliebige Raupengeometrien auf definiert abgeklebte Prüfflächen appliziert und mit Hilfe einer formgebenden Rakel das überschüssige Material entfernt werden. Siehe Bild 4.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Ein Streifen Klebeband
- 2 Drei Streifen Klebeband
- 3 Klebstoffraupe

Bild 4 — Aufbringen von zwei Klebstoffraupen direkt auf die Beschichtung

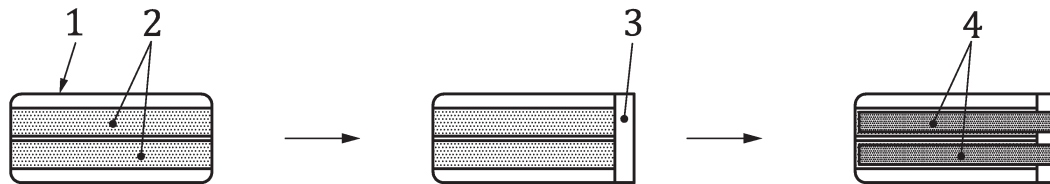
7.2.2.2 Auftragen auf die Beschichtung, mit Verpressen

Das Auftragen der Kleberaupe direkt auf die Beschichtung mit Verpressen hat den Vorteil, dass ein guter Kontakt des Klebstoffes mit der Oberfläche sichergestellt ist. Im Labor ist dies das am häufigsten angewendete Verfahren. Diese Probenvorbereitung simuliert die realen Bedingungen des Härtungsprozesses, bei welchem die Aushärtung der Verklebung von zwei Seiten erfolgt. Typisches Beispiel ist die Scheibenverklebung.

Nach dem Reinigen und Auftragen der Vorbehandlungsschicht darf an einer der kurzen Seiten der Probenplatte ein Klebeband aufgeklebt werden. Dieses dient später dazu, dass die Klebstoffraupe am Anfang leichter angehoben werden kann. Alternativ darf die Raupe am Anfang eingeschnitten werden, um sie von der Beschichtung abzulösen.

Beim Auftragen der Raupe die Tüllenspitze vorsichtig auf das Substrat setzen, ohne die Oberfläche zu beschädigen. Falls eine Beschädigung nicht ausgeschlossen werden kann, erfolgt das oberflächennahe Auftragen ohne Berührung der Oberfläche. Dabei müssen die Zuggeschwindigkeit der Applikationspistole und die Ausflussgeschwindigkeit des Klebstoffes so aufeinander abgestimmt werden, dass der Klebstoff weder gedehnt noch gestaucht wird, und somit ein gleichmäßig guter Kontakt zur Substratoberfläche sichergestellt ist.

Unmittelbar nach Platzieren der Abstandhalter (5.1.6) und Auflegen der Dampfsperre (5.1.5) die Klebstoffraupe mit einer starren Anpresshilfe so auf die Beschichtung pressen, dass sich eine Verklebungsdicke von (5 ± 1) mm ergibt (siehe Bild 5 und Bild 6).

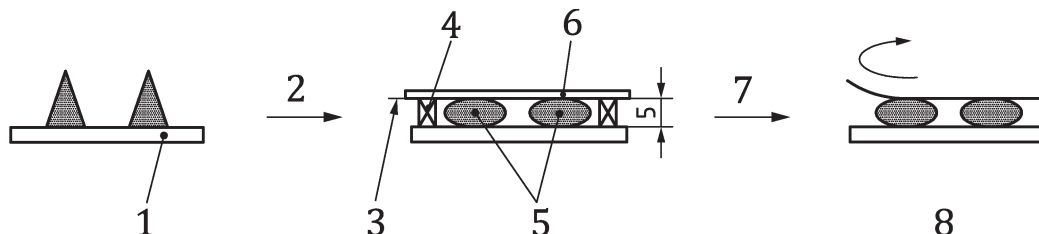


Legende

- 1 Substrat
- 2 Aktivator + Primer
- 3 Klebeband
- 4 Klebstoffraupe

Bild 5 — Aufbringen und Verpressen der Klebstoffraupe auf die Probenplatte (Draufsicht)

Maße in Millimeter



Legende

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1 Probenplatte/Fügeteil | 5 Klebstoffraupe |
| 2 Verpressen | 6 Glasplatte |
| 3 Dampfsperre | 7 Aushärten |
| 4 Abstandhalter | 8 Dampfsperre entfernen |

Bild 6 — Verpressen der Klebstoffraupe auf die Probenplatte (Vorderansicht)

Nach der vorgegeben Aushärtungszeit des Klebstoffes die Dampfsperre von den Raupen entfernen.

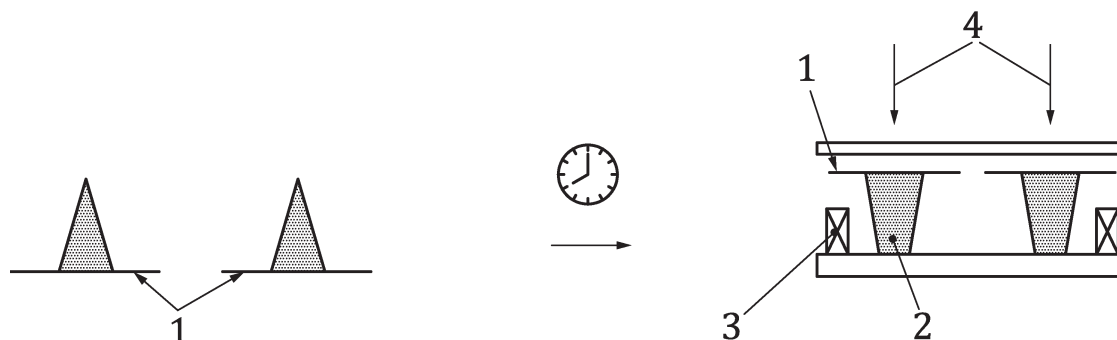
7.2.2.3 Auftragen auf die Dampfsperre, mit Verpressen

Nach dem einseitigen Auftragen des Klebstoffes auf die Substratoberfläche erfolgt oft prozessbedingt nicht ein sofortiges Verkleben mit dem zweiten Fügeteil. Als Folge ist der Klebstoff einige Zeit dem Umgebungsklima ausgesetzt, beginnt auszuhärten und wird deshalb auf sein Offenzeitverhalten hin geprüft. Die maximal zulässige Zeit zwischen Auftragen und Fügen wird als Offenzeit bezeichnet.

Beim Auftragen der Raupe die Tüllenspitze vorsichtig auf das Substrat setzen, ohne die Oberfläche zu beschädigen. Falls eine Beschädigung nicht ausgeschlossen werden kann, erfolgt das oberflächennahe Auftragen ohne Berührung der Oberfläche. Dabei müssen die Zuggeschwindigkeit der Applikationspistole und die Ausflussgeschwindigkeit des Klebstoffes so aufeinander abgestimmt werden, dass der Klebstoff weder gedehnt noch gestaucht wird, und somit ein gleichmäßig guter Kontakt zur Substratoberfläche sichergestellt ist.

Nach dem Reinigen und Auftragen der Vorbehandlungsschicht darf an einer der kurzen Seiten der Probenplatte ein Klebeband aufgeklebt werden. Dieses dient später dazu, dass die Klebstoffraupe am Anfang leichter angehoben werden kann. Alternativ darf die Raupe am Anfang eingeschnitten werden, um sie von der Beschichtung abzulösen.

Die Raupen werden einzeln auf die Dampfsperre aufgetragen und nach der vorgegebenen Offenzeit unter dem definierten Klima mit einer starren Anpresshilfe auf die Beschichtung gepresst (siehe Bild 7).



Legende

- 1 PE-Folie/Backpapier
- 2 Klebstoffraupe
- 3 Abstandhalter
- 4 Anpressen

Bild 7 — Transfer und Verpressen der Klebstoffraupe auf die Probenoberfläche (Vorderansicht)

Die Art des Auftrags der Raupen und gegebenenfalls die Offenzeitbedingungen müssen im Prüfbericht angegeben werden.

7.3 Haftfestigkeitsverfahren B: Schälfestigkeit

Für jede Prüfung mindestens drei verklebte Probenplatten/Fügeteile herstellen.

Nach dem Reinigen und Auftragen der Vorbehandlungsschicht muss der vordere Teil des Fügeteils flächig abgeklebt werden (siehe Bild 8 und Bild 9). Dieses dient später dazu, dass die Klebstofffläche am Anfang leichter angehoben werden kann.

Auf das so vorbereitete Fügeteil eine Raupe des entsprechend temperierten Klebstoffes auftragen.

Beim Auftragen der Raupe die Tüllenspitze vorsichtig auf das Substrat setzen, ohne die Oberfläche zu beschädigen. Falls eine Beschädigung nicht ausgeschlossen werden kann, erfolgt das oberflächennahe Auftragen ohne Berührung der Oberfläche. Dabei müssen die Zuggeschwindigkeit der Applikationspistole und die Ausflussgeschwindigkeit des Klebstoffes so reduziert werden, dass genügend Klebstoff aufgebracht wird.

Mittels des nach 7.1 konditionierten Schälbleches die Raupe auf die gewünschte Dicke verpressen. Dazu sollte die vorab applizierte Klebstoffmenge so gewählt worden sein, dass auf allen Seiten der Probenplatte / des Fügeteils ein Überschuss an Klebstoff vorhanden ist. Den Überschuss mittels Spatel entfernen.

Für die elastische Verklebung von z. B. Windschutzscheiben, bei der ein Spaltmaß von etwa 5 mm gefordert wird, kann eine typische Probengeometrie wie folgt sein:

Raupenlänge	min. 200 mm
Schälblech- und Klebstoffbreite	(25 ± 2) mm
Verklebungsdicke	(5 ± 1) mm