

DIN EN 2812

ICS 49.060

Ersatz für
DIN EN 2812:2010-01**Luft- und Raumfahrt –
Abisolieren von elektrischen Leitungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 2812:2019**

Aerospace series –
Stripping of electric cables;
German and English version EN 2812:2019

Série aérospatiale –
Dénudages des câbles électriques;
Version allemande et anglaise EN 2812:2019

Gesamtumfang 41 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 (EN 2812:2019) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrotechnik, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-04-02 AA „Elektrische Leitungen“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

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 Dokumentes die Englische Fassung hinzugefügt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 2812:2010-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Unterabschnitt 3.4 zum Laser-Abisolieren wurden die Aussagen zu Einsatzmöglichkeiten und Anwendung erweitert;
- b) in Unterabschnitt 3.5 zum Thermischen Abisolieren wurde die besondere Eignung zur Vermeidung von Beschädigung jeglicher Art des Leiters oder des Schirmes gestrichen;
- c) Unterabschnitt 4.3.3 zur Kalibrierung von Abisolierlasern wurde überarbeitet;
- d) in Abschnitt 5 zur Qualifikation werden für Einzelleiter sowie geschirmte Leitungen oder Koaxialleitungen unterschiedliche Aussagen getroffen und Verfahren festgelegt, für das Laser-Abisolieren und das Thermische Abisolieren wurden Änderungen vorgenommen;
- e) die zu beachtenden Punkte zum Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltschutz in Abschnitt 6 wurden für das Laser-Abisolieren und das Thermische Abisolieren erweitert und konkretisiert;
- f) in Anhang A wurde Tabelle A.1 auf Einzelleiter beschränkt, dabei wurden Spuren beim Einsatz von Lasern für die Fehlernummer 8 ausgeschlossen, neu wurde Tabelle A.2 für geschirmte Leitungen aufgenommen;
- g) Bild B.1, Bild C.1 und Bild D.1 bekamen eine Legende, Bild C.2 wurde geändert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 2812: 2010-01

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt — Abisolieren von elektrischen Leitungen

Aerospace series —
Stripping of electric cables

Série aérospatiale —
Dénudages des câbles électriques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. Januar 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Abisoliervverfahren und zugehörige Werkzeuge	5
5 Kennung, Überprüfung und Kalibrierung	7
6 Qualifizierung	9
7 Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltschutz	12
Anhang A (normativ) Darstellung der Fehler	13
Anhang B (informativ) Mechanisches Abisolieren	17
Anhang C (informativ) Laser-Abisolieren	18
Anhang D (informativ) Thermisches Abisolieren	19

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 2812:2019) 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 diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2019 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 2812:2009.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Bedingungen für das Abisolieren und die Überprüfung der Abisolierwerkzeuge und der abisolierten Enden von elektrischen Leitungen zur Verwendung in der Luft und Raumfahrt fest.

Es gibt verschiedene Abisolierv Verfahren. Die Wahl des Verfahrens hängt von den Eigenschaften der einzelnen abzuisolierenden Leitungen ab und/oder von den besonderen Anforderungen, die vom Enderzeugnis zu erfüllen sind.

Die gegenwärtig in diesem Dokument festgelegten Verfahren sind:

- a) manuelles Abisolieren;
- b) mechanisches Abisolieren;
- c) Laser-Abisolieren;
- d) thermisches Abisolieren.

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).

EN 2083, *Luft- und Raumfahrt — Leiter aus Kupfer oder Kupferlegierung für elektrische Leitungen — Produktnorm*

EN 3475-701, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung — Prüfverfahren — Teil 701: Abisolierbarkeit und Haftfestigkeit der Isolierung auf dem Leiter*

EN 3719, *Luft- und Raumfahrt — Leiter aus Aluminium oder Aluminiumlegierung für elektrische Leitungen — Produktnorm*

EN 4434, *Luft- und Raumfahrt — Leichter Leiter aus Kupfer oder Kupferlegierung für elektrische Leitungen — Produktnorm (Normale und enge Toleranzen)*

EN 4651, *Luft- und Raumfahrt — Leiter aus Aluminiumlegierung mit Kupferbeschichtung für elektrische Leitungen — Produktnorm*

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:

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

4 Abisolierverfahren und zugehörige Werkzeuge

4.1 Allgemeine Empfehlungen

Die genaue Zuordnung der an einem bestimmten Draht- oder Leitungsstandard anzuwendenden Werkzeuge liegt in der Verantwortung des Anwenders.

Für den mechanischen Abisolierprozess ist es besonders wichtig zu wissen, aus welcher ASD-Produktnorm die Leitungen stammen (z. B. EN 2083, EN 3719, EN 4434, EN 4651).

Der Einsatz eines handelsüblichen Werkzeuges, das unterschiedliche Drahtstärken oder Leitungsgrößen abisolieren kann, wird empfohlen.

Wenn sich die Werkzeuge nur für bestimmte Anwendungen eignen, wird eine farbliche Unterscheidung empfohlen.

Größe und Masse der Werkzeuge müssen für die vorgesehene Anwendung geeignet sein.

Wenn es wichtig ist, die Abisolierlänge zu kontrollieren, muss das Werkzeug über einen einstellbaren Längenanschlag verfügen.

4.2 Manuelles Abisolieren

4.2.1 Einsatzmöglichkeit

Die Einsatzmöglichkeit dieses Verfahrens muss grundsätzlich auf die Isolierungen und die Mäntel von Kabeln beschränkt bleiben, bei denen andere Verfahren praktisch nicht durchführbar sind. Jedoch muss dieses manuelle Verfahren durch thermisches Abisolieren und die zunehmende Verfügbarkeit von kleinen Lasergeräten stufenweise aus dem Anwendungsbereich der Luft- und Raumfahrt ausgeklammert werden und darf nur für kleine Fertigungslose zulässig bleiben.

4.2.2 Anwendung

Das manuelle Abisolieren mit Skalpell, Rasierklinge oder anderem Schneidwerkzeug ist an Leitungen mit einem Querschnitt über 5 mm², an Mänteln geschirmter Leitungen, feuerbeständigen Leitungen sowie Koaxialleitungen durchzuführen, sofern kein anderes Abisolierverfahren festgelegt ist.

4.3 Mechanisches Abisolieren

4.3.1 Einsatzmöglichkeit

Dieses Verfahren ist üblicherweise besonders für einzelne Drähte das am häufigsten angewendete Verfahren. Auch stehen verschiedene elektrische Werkzeuge für das Abisolieren von Rundleitern, wie z. B. einzelner geschirmter, ummantelter, koaxialer, und flacher Leitungen zur Verfügung.

Durch ihre einfache Handhabung sind Handzangen besonders für den Einsatz vor Ort geeignet.

Darstellung, siehe Anhang B (informativ).

4.3.2 Abisolieren mit Handwerkzeugen

Die Klingen der Werkzeuge können unterschiedliche Profile und Maße aufweisen. Unterschiedliche Ausführungen sind verfügbar.

Eine Klinge kann mehrere unterschiedlich große, markierte Aussparungen haben. Bei geschlossenem Werkzeug müssen die Kanten der Klingen in der gleichen Ebene liegen und einen Schnittkreisumfang bilden,

dessen Durchmesser größer ist als der höchste Durchmesser des Leiters der abzuisolierenden Leitung. Klingen müssen paarweise ersetzt werden.

Handwerkzeuge mit V-förmigen Schneideklingen oder mit Klingen mit Scherwirkung dürfen nicht angewendet werden (siehe Bild 1 und Bild 2).



Bild 1 — V-förmige Klinge

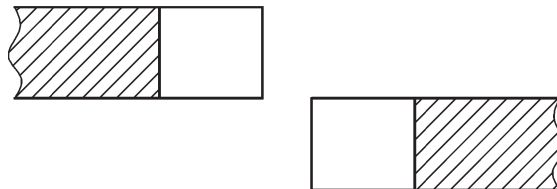


Bild 2 — Klinge mit Scherwirkung

4.3.3 Abisolieren mit elektrischen Werkzeugen

Diese Werkzeuge sind mit Klingen ausgestattet, welche die gleichen allgemeinen Eigenschaften aufweisen wie die in 4.3.2 beschrieben.

Besondere Sorgfalt ist bei der Anwendung von rotierenden Klingen notwendig, und ihre Tiefe muss einstellbar sein, um den Schnittdurchmesser dem Anwendungsfall anzupassen.

4.4 Laser-Abisolieren

4.4.1 Einsatzmöglichkeit

Das Laser-Abisolieren kann an Drähten und Leitungen jeder Drahtstärke und an jedem Mantel durchgeführt werden. Dieses Verfahren ist besonders für die Anwendungen geeignet, bei denen jegliche Art von Beschädigung des Leiters oder des Schirmes (Umflechtung) unzulässig ist und bei denen die äußere Geometrie der abzuisolierenden Leitung unvereinbar mit den mechanischen Verfahren ist.

Genau gesagt wird das Laser-Abisolieren empfohlen:

- 1) zur Verarbeitung einadriger Drähte, bei denen die Schwankung des Leiterdurchmessers zwischen den Losen die knappen Toleranzen beim Zuschnitt mit mechanischen Abisolierwerkzeugen übersteigt;
- 2) zur Verarbeitung von Mänteln von mehradrigen geschirmten Leitungen mit nicht kreisförmigem Querschnitt;
- 3) zur Bereitstellung einer vom Bediener unabhängigen hohen Abisolierqualität mit einem hohen Maß an Wiederholbarkeit.

Darstellung, siehe Anhang C (informativ).

4.4.2 Anwendung

Zwei Technologien stehen derzeit zur Verfügung: Kohlendioxidlaser (CO₂-Laser) und blau-violette Halbleiterlaser. Andere Lasertypen können für bestimmte Anwendungen einsetzbar sein.

Es werden HF-angeregte CO₂-Laser mit geringer Leistung und Dauerstrich-Laser (CW, en: continuous wave) empfohlen. In diesem Kontext bedeutet „niedrige Leistung“ in der Regel eine durchschnittliche Leistung von < 30 W.

Das System muss so ausgelegt werden, dass sichergestellt ist, dass der Laserstrahl zu keinem Zeitpunkt den beschichteten metallischen Leiter oder die Abschirmung beschädigen kann.

Die Strahlleistung und die Verschiebegeschwindigkeit muss einstellbar sein, um alle unterschiedlichen Arten der Isolierungen und Formen genau schneiden zu können.

4.5 Thermisches Abisolieren

4.5.1 Einsatzmöglichkeit

Das thermische Abisolieren kann an Drähten und Leitungen jeder Drahtstärke und an jedem Mantel durchgeführt werden. Dieses Verfahren ist besonders geeignet, wenn die äußere Geometrie der abzuisolierenden Leitung unvereinbar mit den mechanischen Verfahren ist und wenn die Investitionshöhe der Werkzeugausrüstung begrenzt werden muss. Dieses Verfahren ist gegebenenfalls nicht für alle Arten der Isolierung oder bei besonderen Umgebungsbedingungen, wie z. B. Anwesenheit von entflammenden Dämpfen, geeignet.

Darstellung, siehe Anhang D (informativ).

4.5.2 Anwendung

Im Allgemeinen besteht das Werkzeug aus zwei Teilen, einem Generator zur Kontrolle der erforderlichen Temperatur und einem Handgerät.

Das Handgerät kann mit unterschiedlichen Klingenformen ausgerüstet sein.

5 Kennung, Überprüfung und Kalibrierung

5.1 Manuelle Abisolierwerkzeuge

5.1.1 Kennung

Um die Nachverfolgung der Inspektion der Schneideklinge zu erleichtern, wird empfohlen, eine Kennnummer auf dem Grundkörper anzubringen.

5.1.2 Überprüfung

Die Überprüfung der Schneideflächen ist visuell in regelmäßigen Abständen durchzuführen.

Die Überprüfung muss durch die Prüfung der Proben der abisolierten Leitungsenden, siehe 6.3.1, ergänzt werden.

5.2 Mechanische Abisolierwerkzeuge

5.2.1 Kennung

Auf dem Grundkörper des Werkzeuges und auf der Klinge muss eine Kennnummer dauerhaft angebracht sein.

Außerdem muss jedes Abisolierwerkzeug ein eigenes Prüfblatt mit folgenden Angaben haben:

- seine Kennnummer;
- Datum der ersten Inbetriebnahme;
- Daten der aufeinanderfolgenden Überprüfungen;
- Daten von Instandsetzung bzw. Reparatur;
- Nummern der zugehörigen Klingen.

5.2.2 Überprüfung

Die Überprüfung von Klingen wird mit Lehrdornen, Profilprojektor, Fühlerlehren oder anderen Messeinrichtungen vorgenommen, mit denen nachgewiesen werden kann, dass die Bohrungen mit den festgelegten Maßen übereinstimmen.

Die Überprüfung muss durch eine Prüfung des mechanischen Zustandes des Handwerkzeuges oder des elektrischen Werkzeuges und durch Abisoliersversuche ergänzt werden, mit einer anschließenden Überprüfung der Proben der abisolierten Leitungsenden, siehe 6.3.2.

Für die Regelprüfung der Fertigungswerkzeuge darf das Kalibrieren der Klingen entfallen, sofern bei der Überprüfung der abisolierten Leitungsenden eine zweifache Abisolierung gemacht wird.

Die Abisolierwerkzeuge müssen mindestens alle 90 Tage überprüft werden.

Muss eine abgenutzte Klinge ausgetauscht werden, so sind beide Hälften gleichzeitig auszutauschen.

5.2.3 Kalibrierung

Einige besondere Werkzeuge, z. B. für Koaxialkabel, können eine Kalibrierung erforderlich machen, um den richtigen Abisolierungsdurchmesser zu ermitteln.

5.3 Werkzeuge zum Laser-Abisolieren

5.3.1 Kennung

Eine Kennnummer muss auf dem Grundkörper des Werkzeuges dauerhaft angebracht sein.

Außerdem muss jedes Werkzeug ein eigenes Prüfblatt mit folgenden Angaben haben:

- seine Kennnummer;
- Datum der ersten Inbetriebnahme;
- Daten der aufeinanderfolgenden Überprüfungen;
- Daten von Instandsetzung bzw. Reparatur;
- Nummern der Zubehörteile.

5.3.2 Überprüfung

Die Überprüfung muss durch die Prüfung der allgemeinen Betriebseigenschaften des Lasers entsprechend den Anweisungen des Herstellers des Laserwerkzeuges und durch Abisoliersversuche ergänzt werden, mit einer anschließenden Überprüfung der Proben der abisolierten Leitungsenden, siehe 6.3.3.

Die Laserwerkzeuge müssen mindestens alle 90 Tage überprüft werden.

5.3.3 Kalibrierung

Regelmäßige Kontrollen der Abisolierparameter des Systems müssen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass diese innerhalb der durch die Spezifikation des Herstellers festgelegten Grenzen bleiben.

Diese Kontrollen können aus der Durchführung einer Kontrollprobe in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Systemherstellers bestehen.

5.4 Werkzeuge zum thermischen Abisolieren

5.4.1 Kennung

Eine Kennnummer muss auf dem Grundkörper des Werkzeuges dauerhaft angebracht sein.

Außerdem muss jedes Abisolierwerkzeug ein eigenes Prüfblatt mit folgenden Angaben haben:

- seine Kennnummer;
- Datum der ersten Inbetriebnahme;
- Daten der aufeinanderfolgenden Überprüfungen;
- Daten von Instandsetzung bzw. Reparatur;
- Nummern der Zubehörteile.

5.4.2 Überprüfung

Die Überprüfung muss durch die Prüfung der allgemeinen Betriebseigenschaften des thermischen Werkzeuges entsprechend den Anweisungen des Herstellers des thermischen Werkzeuges und durch Abisolierversuche ergänzt werden, mit einer anschließenden Überprüfung der Proben der abisolierten Leitungen, siehe 6.3.4.

Die thermischen Werkzeuge müssen mindestens alle 90 Tage überprüft werden.

5.4.3 Kalibrierung

Regelmäßige Kalibrierkontrollen des Werkzeuges müssen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Energieniveaus, und infolgedessen die Temperatur an der Spitze der jeweiligen Klinge, innerhalb der durch die Spezifikation des Herstellers festgelegten Grenzen bleiben.

6 Qualifizierung

6.1 Allgemeines

Wie üblicherweise in ihrer technischen Lieferbedingung oder Produktnorm festgelegt, müssen Drähte und Leitungen abisolierbar sein. Das allgemein angewendete Prüfverfahren, um dieses zu beurteilen, ist EN 3475-701.

Der Abisoliervorgang muss die Isolierung vom Leiter über eine mit Grenzwerten festgelegte Länge entfernen, um einen ordnungsgemäßen Anschluss der Kabel zu ermöglichen ohne dabei:

- die Kerndrähte oder die Isolierung beim Abisolieren von Einzelleiterkabeln zu beschädigen;
- den Schirm oder die Innendrähte beim Abisolieren einer geschirmten Leitung oder einer Koaxialleitung zu beschädigen.

Der Abisoliervorgang darf die ursprüngliche Leistungsfähigkeit der Drähte oder der Leitung, wie in der jeweiligen technischen Spezifikation festgelegt, nicht reduzieren.

Die Abisolierlänge hängt von der Länge ab, die zur Verbindung des Leiters in das Endbauteil erforderlich ist.

Jedes Verfahren muss von geschulten Anwendern durchgeführt werden.

Für die Qualifizierung zu einer Leitungs- und Kabelnorm muss eine Vereinbarung zwischen dem Hersteller der Leitung und des Kabels und der Qualifikationsbehörde über die genaue Werkzeugreferenz getroffen werden, die anzuwenden ist. Die genaue Werkzeugreferenz ist schriftlich in dem zugehörigen Prüfbericht festzuhalten.

6.2 Verfahren

Die Qualifizierung eines bestimmten Werkzeuges zum Abisolieren eines Draht- oder Leitungstyps erfolgt durch Abisolieren von Proben aus mindestens zwei (2) verschiedenen Chargen (bei manuellen Abisolierzangen, die für Einzeldrähte angewendet werden, müssen die Chargen idealerweise aus Leitern bestehen, die nicht aus der gleichen Leitercharge kommen, und wenn möglich, je einen mit dem größten bzw. kleinsten Leiterdurchmesser enthalten).

Das Qualifizierungsverfahren zum Abisolieren von Einzelleiterkabeln lautet wie folgt:

- Die Überprüfung der abisolierten Leitungsenden, für die das Werkzeug vorgesehen ist, muss an 10 Proben durchgeführt werden, die aus der gleichen Fertigungscharge für jede Leitungsgröße stammen. Fünf (5) Proben werden an beiden Enden einfach abisoliert und die anderen fünf (5) Proben werden zweifach an beiden Enden abisoliert.
- Die erste Abisolierung muss etwa 10 mm vom Leitungsende und die zweite Abisolierung etwa 20 mm vom Leitungsende erfolgen. Alle Isolierungsstücke müssen saubere Schnittkanten haben, und auf dem Leiter darf keine Restisolierung verbleiben (siehe Bild A.6). Der Leiter der Leitung ist an der Stelle der ersten Abisolierung mit einem Hilfsmittel mit 10-facher Vergrößerung auf Beschädigung zu untersuchen.

Das Qualifizierungsverfahren zum Abisolieren von geschirmten Leitungen oder Koaxialleitungen lautet wie folgt:

- Die Überprüfung der abisolierten Leitungsenden, für die das Werkzeug vorgesehen ist, muss an 10 Proben durchgeführt werden, die aus der gleichen Fertigungscharge für jede Leitungsgröße stammen. Fünf (5) Proben werden an beiden Enden einfach abisoliert und die anderen fünf (5) Proben werden sechsfach (6) an beiden Enden abisoliert.
- Die erste Abisolierung muss etwa 10 mm vom Leitungsende, die zweite Abisolierung etwa 20 mm vom Leitungsende, die dritte Abisolierung etwa 30 mm vom Leitungsende erfolgen usw. Alle Isolierungsstücke müssen saubere Schnittkanten haben, und auf dem Leiter darf keine Restisolierung verbleiben (siehe Bild A.16). Sowohl der Schirm als auch die Innendrähte (innere Isolierung bei Koaxialkabeln) müssen an den Stellen der unterschiedlichen Abisolierungen mit einem Hilfsmittel mit 10-facher Vergrößerung auf Beschädigung untersucht werden.

6.3 Anforderungen

6.3.1 Manuelles Abisolieren

Weil bei diesem Verfahren ein großes Risiko der Beschädigung der Leiter oder des Schirmes besteht, muss die in Anhang A (normativ) dargestellte Sichtprüfung auf mögliche Beschädigungen besonders sorgfältig erfolgen, siehe Tabelle A.1 für das Abisolieren von Einzelleiterkabeln und Tabelle A.2 für das Abisolieren der Mäntel von geschirmten Leitungen oder Koaxialkabeln.

6.3.2 Mechanisches Abisolieren

Die geometrische Ausführung der Klingenanordnung muss ein selbstständiges Zentrieren der Leitungen ermöglichen, ohne die Einzeldrähte zu beschädigen oder zu durchtrennen.

Während des Abisolierens muss die Leitung in einem Winkel von 90° zur Klinge gehalten werden und das Entfernen der Isolierung muss parallel zur Leitung erfolgen.

Jedes Klingenprofil muss in Bezug auf die Leitungsmaße, wie in Anhang B (informativ) (Bild B.1) dargestellt, kalibriert werden.

Beim Abisolieren mit elektrischen Werkzeugen muss die Rotation der Klingen in der gleichen Ebene sein und einen Schnittumfang bilden, dessen Durchmesser größer als der höchste Durchmesser des Leiters der abzuisolierenden Leitung ist.

Nach dem Abisolieren darf der Leiter keine Beschädigungen oder Aufspaltung der Einzeldrähte nach Anhang A (normativ) aufweisen. Unter Berücksichtigung der Aufweitung von Leiterquerschnitten größer als 2 mm² sind auf Einzeldrähten Eindrücke zulässig (siehe Bild A.4), wobei der Werkstoff des Leiters unter dem Überzug jedoch nicht sichtbar sein darf.

Die verbleibende Isolierung des Drahtes oder der Leitung darf keine Beschädigungen durch das Abisolierwerkzeug aufweisen, schwache Eindrücke dürfen toleriert werden (siehe Bild A.9).

6.3.3 Laser-Abisolieren

Während des Laser-Abisolierens muss die Position des Laserstrahls in Relation zur Oberfläche der Aderisolierung oder des Kabelmantels innerhalb der notwendigen Grenzabweichungen gehalten werden, um sicherzustellen, dass der Abisolierprozess die qualitativen Anforderungen dieser Norm erfüllt.

Nach dem Abisolieren kann die Isolierung oder der Mantel mit der Hand oder mit anderen mechanischen Mitteln entfernt werden; das Entfernen muss parallel zu der Leitung erfolgen.

Nach dem Abisolieren darf der Leiter keine Beschädigungen oder Aufspaltung der Einzeldrähte nach Anhang A (normativ) aufweisen, siehe Tabelle A.1.

Der Schirm und die Innendrähte (innere Isolierung bei Koaxialkabeln) dürfen keine Beschädigungen nach Anhang A (normativ) aufweisen, siehe Tabelle A.2.

Die verbleibende Isolierung des Drahtes oder der Leitung darf keine Beschädigungen durch das Verfahren aufweisen (siehe besonders Bild A.3 und Bild A.13). Ein wärmebeeinflusster Bereich der Isolierung neben dem Abisolierpunkt, der auf die Wärmewirkung des Lasers auf die Isolierung zurückzuführen ist, ist jedoch zulässig. Der wärmebeeinflusste Bereich muss Anhang A (normativ), besonders Bild A.11 und Bild A.20 entsprechen. Der wärmebeeinflusste Bereich muss ≤ 1 mm in der Länge sein; innerhalb des wärmebeeinflussten Bereichs darf ein gewisser Grad der Farbveränderung und/oder angeschmolzene Isolierung mit bloßem Auge sichtbar sein. Bei reinem Polyimid oder Polyimid-Verbundwerkstoffen darf die Farbveränderung der Isolierung deutlich sein.

6.3.4 Thermisches Abisolieren

Jede Elektrodenklinge muss in Bezug auf die Draht-/Leitungsmaße kalibriert werden. Während des Abisolierens muss der Draht oder die Leitung in einem Winkel von 90° zur Klinge gehalten werden.

Nach dem Abisolieren kann die Isolierung oder der Mantel mit der Hand oder mit anderen mechanischen Mitteln entfernt werden; das Entfernen muss parallel zu der Leitung erfolgen.

Nach dem Abisolieren darf der Leiter keine Beschädigungen oder Aufspaltung der Einzeldrähte nach Anhang A (normativ) aufweisen, siehe Tabelle A.1.

Der Schirm und die Innendrähte (innere Isolierung bei Koaxialkabeln) dürfen keine Beschädigungen nach Anhang A (normativ) aufweisen, siehe Tabelle A.2.