

DIN EN 2812

ICS 49.060

**Luft- und Raumfahrt –
Abisolieren von elektrischen Leitungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 2812:2009**

Aerospace series –
Stripping of electric cables;
German and English version EN 2812:2009

Série aérospatiale –
Dénudages des câbles électriques;
Version allemande et anglaise EN 2812:2009

Gesamtumfang 33 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

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.

Die vorliegende Norm EN 2812:2009 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrotechnik, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

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

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. 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 dieser EN-Norm die Englische Fassung hinzugefügt.

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 20. Juni 2009 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 Management-Zentrum des CEN 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Abisoliervverfahren und zugehörige Werkzeuge	4
4 Kennung, Überprüfung und Kalibrierung	7
5 Qualifikation	9
6 Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltschutz	11
Anhang A (normativ) Darstellung der Fehler	12
Anhang B (informativ) Mechanisches Abisolieren	14
Anhang C (informativ) Laser-Abisolieren	15
Anhang D (informativ) Thermisches Abisolieren	16

Vorwort

Dieses Dokument (EN 2812:2009) 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 Februar 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm 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 heutzutage festgelegten Verfahren sind:

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

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

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

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

EN 3719, *Luft- und Raumfahrt — Leiter aus Aluminium oder Aluminiumlegierung in 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 — Leichter Leiter aus kupferkaschierter Aluminiumlegierung für elektrische Leitungen — Produktnorm¹⁾*

3 Abisolierv Verfahren und zugehörige Werkzeuge

3.1 Allgemeine Empfehlungen

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

Für den mechanischen Abisolierv Prozess 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.

1) Veröffentlicht als ASD-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm.

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.

3.2 Manuelles Abisolieren

3.2.1 Einsatzmöglichkeit

Die Einsatzmöglichkeit muss grundsätzlich auf die Isolierungen und die Mäntel von Kabeln beschränkt bleiben, bei denen andere Verfahren praktisch nicht durchführbar sind. Wenn immer möglich muss dieses manuelle Verfahren durch thermisches Abisolieren und die zunehmende Verfügbarkeit von kleinen Lasergeräten, stufenweise für Luft- und Raumfahrtanwendungen ersetzt werden, und nur für kleine Fertigungslose zulässig bleiben.

3.2.2 Anwendung

Das manuelle Abisolieren mit Skalpell, Rasierklinge oder anderem Schneidwerkzeug ist an Leitungen mit einem Querschnitt über 5 mm^2 , an Mänteln geschirmter Leitungen, feuerbeständigen Leitungen sowie Koaxialleitungen durchzuführen, sofern kein anderes Abisolierverfahren festgelegt ist.

3.3 Mechanisches Abisolieren

3.3.1 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. einzel 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).

3.3.2 Abisolieren mit Handwerkzeugen

Die Messer der Werkzeuge können unterschiedliche Profile und Maße aufweisen. Unterschiedliche Messerprofile sind verfügbar.

Ein Messer kann mehrere unterschiedlich große, markierte Aussparungen haben. Bei geschlossenem Werkzeug müssen die Kanten der Schneiden in der gleichen Ebene liegen und einen Schnittkreisumfang bilden, dessen Durchmesser größer ist als der maximale Durchmesser des Leiters der abzuisolierenden Leitung. Messer müssen paarweise ersetzt werden.

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

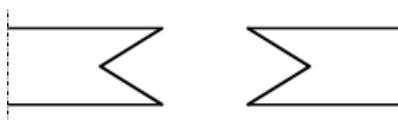


Bild 1 — V-förmige Messer

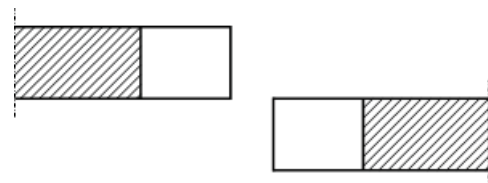


Bild 2 — Messer mit Scherwirkung

3.3.3 Abisolieren mit elektrischen Werkzeugen

Diese Werkzeuge haben Messer mit den gleichen allgemeinen Eigenschaften wie die in 3.3.2 beschriebenen.

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

3.4 Laser-Abisolieren

3.4.1 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 eine Beschädigung jeglicher Art des Leiters oder des Schirmes (Umflechtung) unzulässig ist und bei denen die äußere Geometrie der abzuisolierenden Leitung unvereinbar mit den mechanischen Verfahren ist.

Darstellung siehe Anhang C (informativ).

3.4.2 Anwendung

Kohlendioxid-Laser (CO₂-Laser) werden üblicherweise angewendet, jedoch können andere Lasertypen für bestimmte Anwendungen geeignet sein.

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

3.5 Thermisches Abisolieren

3.5.1 Einsatzmöglichkeit

Das thermische Abisolieren kann an Drähten und Leitungen jeder Drahtstärke und an jedem Mantel durchgeführt werden. Dieses Verfahren ist besonders für die Anwendungen geeignet, bei denen eine Beschädigung jeglicher Art des Leiters oder des Schirmes unzulässig ist, bei denen die äußere Geometrie der abzuisolierenden Leitung unvereinbar mit den mechanischen Verfahren ist und wenn die Investitionshöhe der Werkzeugausrüstung begrenzt werden muss. Dieses Verfahren ist nicht für alle Arten der Isolierung oder bei besonderen Umgebungsbedingungen, wie z. B. Anwesenheit von entflammaren Dämpfen, einsetzbar.

Darstellung siehe Anhang D (informativ).

3.5.2 Anwendung

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

Das Handgerät kann mit unterschiedlichen Elektroden ausgerüstet sein.

4 Kennung, Überprüfung und Kalibrierung

4.1 Manuelle Abisolierwerkzeuge

4.1.1 Kennung

Um die Reproduzierbarkeit der Messerüberprüfung sicherzustellen, wird empfohlen, eine Kenn-Nummer auf dem Grundkörper anzubringen.

4.1.2 Überprüfung

Die Überprüfung der Schneidenflächen ist visuell und in regelmäßigen Abständen durchzuführen.

Die Überprüfung muss durch die Auswertung der Proben der abisolierten Leitungsenden, siehe 5.3.1, ergänzt werden.

4.2 Mechanische Abisolierwerkzeuge

4.2.1 Kennung

Auf dem Grundkörper des Werkzeuges und auf dem Messer muss eine Kenn-Nummer dauerhaft angebracht sein.

Außerdem muss jedes Abisolierwerkzeug eine einzelne Prüfanweisung mit folgenden Angaben aufweisen:

- seine Kenn-Nummer;
- Datum der ersten Inbetriebnahme;
- Datum der aufeinanderfolgenden Überprüfungen;
- Datum der Instandsetzung bzw. Reparatur;
- Nummern der zugehörigen Messerpaare.

4.2.2 Überprüfung

Die Überprüfung der Messerpaare wird mit Leihdornen, 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 Abisolierversuche ergänzt werden, mit einer anschließenden Überprüfung der Proben der abisolierten Leitungsenden, siehe 5.3.2.

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

Die Abisolierwerkzeuge müssen mindestens alle 90 Tage überprüft werden.

Muss ein abgenutztes Messer ausgetauscht werden, so sind beide Hälften gleichzeitig auszutauschen.

4.2.3 Kalibrierung

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

4.3 Werkzeuge zum Laser-Abisolieren

4.3.1 Kennung

Eine Kenn-Nummer muss auf dem Grundkörper des Werkzeuges dauerhaft angebracht sein.

Außerdem muss jedes Werkzeug eine einzelne Prüfanweisung mit folgenden Angaben aufweisen:

- seine Kenn-Nummer;
- Datum der ersten Inbetriebnahme;
- Datum der aufeinanderfolgenden Überprüfungen;
- Datum der Instandsetzung bzw. Reparatur;
- Nummern der Zubehörteile.

4.3.2 Überprüfung

Die Überprüfung muss durch die Prüfung der allgemeinen Betriebseigenschaften des Lasers entsprechend den Anweisungen des Herstellers des Laserwerkzeuges und durch Abisolierversuche ergänzt werden, mit einer anschließenden Überprüfung der Proben der abisolierten Leitungsenden, siehe 5.3.3.

Die Laserwerkzeuge müssen mindestens alle 90 Tage überprüft werden.

4.3.3 Kalibrierung

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

4.4 Werkzeuge zum thermischen Abisolieren

4.4.1 Kennung

Eine Kenn-Nummer muss auf dem Grundkörper des Werkzeuges dauerhaft angebracht sein.

Außerdem muss jedes Abisolierwerkzeug eine einzelne Prüfanweisung mit folgenden Angaben aufweisen:

- seine Kenn-Nummer;
- Datum der ersten Inbetriebnahme;
- Datum der aufeinanderfolgenden Überprüfungen;
- Datum der Instandsetzung bzw. Reparatur;
- Nummern der Zubehörteile.