

DIN EN 16296



ICS 25.160.40

Entwurf

Einsprüche bis 2020-04-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16296:2013-01

**Unregelmäßigkeiten an Schweißverbindungen von thermoplastischen
Kunststoffen –
Bewertungsgruppen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16296:2020**

Imperfections in thermoplastics welded joints –
Quality levels;
German and English version prEN 16296:2020

Défauts dans les assemblages soudés en thermoplastiques –
Niveaux de qualité;
Version allemande et anglaise prEN 16296:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-02-21 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 nas@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 Schweißen und verwandte Verfahren (NAS), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16296:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-32 AA „Fügen von Kunststoffen“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16296:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Tabelle 1 (Thermoplastische Materialien) weichmacherfreies Polyamid mit der Bezeichnung PA-U eingefügt;
- b) zur Anpassung an die DIN EN 14728:2019 in den Tabellen 1 bis 8 (Festlegung von Qualitätsstufen für Schweißnähte) die Bezeichnung 1AAAA der Qualitätsstufen für „Risse“ gestrichen und anschließend die Nummern und Bezeichnungen aktualisiert.

Unregelmäßigkeiten an Schweißverbindungen von thermoplastischen Kunststoffen — Bewertungsgruppen

Défauts dans les assemblages soudés en thermoplastiques — Niveaux de qualité

Imperfections in thermoplastics welded joints — Quality levels

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Qualitätsstufen	6
4.1 Klassifizierung	6
4.2 Auswahl der Qualitätsstufe	7
5 Anforderungen an Schweißverbindungen	7
Literaturhinweise	20

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16296:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16296:2012 ersetzen.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- das thermoplastische Material Polyamid (PA) wurde hinzugefügt in Tabelle 1 — Thermoplastische Materialien;
- in Tabelle 3 bis Tabelle 8:
 - die Benennung 1AAAA der Qualitätsstufen für „Risse“ wurde gestrichen, um mit EN 14728:2019 übereinzustimmen;
 - die Kennnummern und Benennungen wurden aktualisiert, um sie an EN 14728:2019 anzupassen, wie die Texte für die Qualitätsstufen.

Einleitung

Dieses Dokument sollte als Referenz bei der Erarbeitung von Anwendungsrichtlinien und/oder sonstigen Anwendungsnormen verwendet werden. Es enthält eine vereinfachte Auswahl von Unregelmäßigkeiten an Schweißverbindungen, die auf den in EN 14728, *Unregelmäßigkeiten an Schweißverbindungen von thermoplastischen Kunststoffen — Einteilung*, angegebenen Benennungen beruht.

Einige Unregelmäßigkeiten nach EN 14728 wurden direkt angewendet, während andere zusammengefasst wurden. Es wurde das grundlegende numerische Bezugssystem von EN 14728 angewendet.

Der Zweck dieses Dokuments ist, die Qualitätsstufen festzulegen, die auf typischen Unregelmäßigkeiten basieren, die bei der üblichen Fertigung auftreten können. Dieses Dokument kann innerhalb eines Qualitätssicherungssystems für die werkseitige Fertigung der Schweißverbindungen angewendet werden. Es bietet drei Sätze von dimensionalen Werten, von denen ein Satz für eine bestimmte Anwendung ausgewählt werden kann. Die für den jeweiligen Fall erforderliche Qualitätsstufe sollte durch die Anwendungsnorm oder vom Hersteller zusammen mit dem Anwender und/oder sonstigen Parteien festgelegt werden. Die Qualitätsstufe sollte vor dem Fertigungsbeginn, vorzugsweise bei der Anfrage oder Bestellung, festgelegt werden.

Die in diesem Dokument angegebenen Qualitätsstufen sind dafür vorgesehen, grundlegende Bezugsdaten zu liefern, und sind nicht auf eine bestimmte Anwendung speziell bezogen. Diese beziehen sich auf die Schweißverbindungsarten bei einer Fertigung und nicht auf das fertige Erzeugnis oder den Bestandteil selbst. Daher ist es möglich, dass in demselben Erzeugnis oder Bestandteil an einzelnen Schweißverbindungen verschiedene Qualitätsstufen angewendet werden.

Die Wahl der Qualitätsstufe für eine Anwendung sollte konstruktive Gesichtspunkte, eine anschließende Bearbeitung, Beanspruchungsart (z. B. statisch, dynamisch), Betriebsbedingungen (z. B. Druck, Temperatur, Umgebung) und Folgen eines Bruchs berücksichtigen. Die wirtschaftlichen Faktoren sind ebenfalls von Bedeutung und sollten nicht nur die Schweißkosten, sondern auch die Prüf- und Reparaturkosten einschließen.

Obwohl dieses Dokument die Arten von Unregelmäßigkeiten einschließt, die für die in Abschnitt 1 angegebenen Verfahren relevant sind, müssen bei dem jeweiligen Verfahren und der Anwendung nur diejenigen Arten von Unregelmäßigkeiten berücksichtigt werden, die anwendbar sind.

Die Unregelmäßigkeiten beziehen sich auf deren tatsächliche Abmessungen. Deren Nachweis und Bewertung können jedoch die Anwendung eines oder mehrerer zerstörungsfreier Prüfverfahren erfordern. Es sollte beachtet werden, dass der Nachweis und die Größenbestimmung von Unregelmäßigkeiten von den Prüfverfahren und dem in der Anwendungsnorm oder im Vertrag festgelegten Prüfumfang abhängen.

Die Notwendigkeit des Nachweises ist kein Gegenstand dieses Dokuments.

Dieses Dokument ist auf die Sichtprüfung von Schweißverbindungen oder Probekörpern direkt anwendbar. Dieses enthält keine Einzelheiten zu den empfohlenen Nachweisverfahren und Verfahren zur Größenbestimmung. Die bei der zerstörungsfreien Prüfung abgeleiteten Hinweise sollten nicht direkt zur Bewertung der Qualitätsstufen herangezogen werden. Deshalb müssen diese durch Anforderungen an Prüfungen und Kontrolle ergänzt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Qualitätsstufen für Unregelmäßigkeiten an Schweißverbindungen von thermoplastischen Kunststoffen fest. Es gilt für Materialdicken über 2,0 mm.

Um eine Anwendung an eine große Auswahl von Schweißerzeugnissen zu ermöglichen, sind drei Qualitätsstufen festgelegt. Diese sind durch Symbole B, C und D gekennzeichnet, wobei B die höchste Qualitätsstufe ist. Die Qualitätsstufen beziehen sich auf die Fertigungsqualität und nicht auf die Gebrauchstauglichkeit (siehe 3.2) des hergestellten Produkts.

Dieses Dokument gilt für die folgenden thermoplastischen Materialien in Tabelle 1:

Tabelle 1 — Thermoplastische Materialien

Kurzzeichen	Materialbezeichnung
ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol-Kunststoff
ECTFE	Ethylenchlortrifluorethylen-Copolymer
FEP	Fluoriertes Ethylen-Propylen
PA-U	Weichmacherfreies Polyamid
PB	Polybutylen
PE	Polyethylen
PFA	Perfluoralkoxyalkan
PP-B	Polypropylen-Block-Copolymer
PP-H	Polypropylen-Homopolymer
PP-R	Polypropylen-Random-Copolymer
PVC-C	Chloriertes Polyvinylchlorid
PVC-U	Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (Hart-PVC)
PVDF	Polyvinylidenfluorid

und die folgenden Schweißverfahren:

- Heizelementschweißen;
- Heizwendelschweißen;
- Warmgasschweißen, ausschließlich unter Anwendung von Schweißstab;
- Extrusionsschweißen;
- Quellschweißen von Rohren.

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 14728, *Unregelmäßigkeiten an Schweißverbindungen von thermoplastischen Kunststoffen — Einteilung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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 <https://www.iso.org/obp>

3.1 Qualitätsstufe
Beschreibung der Qualität einer Schweißnaht auf der Basis von Art und Größe ausgewählter Unregelmäßigkeiten

3.2 Gebrauchstauglichkeit
Eigenschaft eines Erzeugnisses, eines Prozesses oder einer Dienstleistung, einen bestimmten Zweck unter spezifischen Bedingungen zu erfüllen

4 Qualitätsstufen

4.1 Klassifizierung

Um eine Anwendung an eine große Auswahl von Schweißerzeugnissen zu ermöglichen, sind drei Qualitätsstufen B, C und D festgelegt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2 — Qualitätsstufen für Unregelmäßigkeiten bei Schweißverbindungen

Symbol	Anforderung
B	Hoch
C	Mittel
D	Mäßig

Der Zweck dieses Dokuments ist, die Qualitätsstufen festzulegen, die auf typischen Unregelmäßigkeiten basieren, die bei der üblichen Fertigung auftreten können. Dieses Dokument kann innerhalb eines Qualitätssicherungssystems für die werkseitige Fertigung der Schweißverbindungen angewendet werden. Es bietet drei Sätze von dimensional Werten, von denen ein Satz für eine bestimmte Anwendung ausgewählt werden kann. Die für den jeweiligen Fall erforderliche Qualitätsstufe sollte durch die Anwendungsnorm oder vom Hersteller zusammen mit dem Anwender und/oder sonstigen Parteien festgelegt werden. Die Qualitätsstufe sollte vor dem Fertigungsbeginn, vorzugsweise bei der Anfrage oder Bestellung, festgelegt werden.

Bei Druckrohrsystemen wird empfohlen, mindestens Qualitätsstufe B auszuwählen.

Bei spezifischen Anwendungen ist es zulässig zusätzliche Anforderungen, die von dieser Norm nicht abgedeckt sind, vorzuschreiben. Diese zusätzlichen Anforderungen müssen als Qualitätsstufe A festgelegt werden.

4.2 Auswahl der Qualitätsstufe

Bei der Auswahl der Qualitätsstufe müssen unter anderem die folgenden Faktoren berücksichtigt werden:

- mechanische Belastung (statisch, dynamisch);
- Umgebung (Medium, Temperatur);
- Materialeigenschaften (biegsam, spröde);
- Fertigungsbedingungen (Werkstätte, Baustelle, Schweißen in Zwangslage);
- Betriebsbedingungen;
- potentielle Gefahr im Fall eines Bruchs.

5 Anforderungen an Schweißverbindungen

Die Anforderungen hinsichtlich der vorstehend genannten Qualitätsstufen (B, C und D) sind wie folgt aufgeführt:

- Schweißnähte beim Heizelementstumpfschweißen: Tabelle 3;
- Schweißnähte beim Heizelementmuffenschweißen: Tabelle 4;
- Schweißnähte beim Heizwendelschweißen: Tabelle 5;
- Schweißnähte beim Warmgasschweißen: Tabelle 6;
- Schweißnähte beim Extrusionsschweißen: Tabelle 7;
- Schweißnähte beim Klebemuffenschweißen: Tabelle 8.

Unterschiedliche Arten von Unregelmäßigkeiten, die an einem Querschnitt der Schweißnaht gleichzeitig auftreten, können eine besondere Betrachtung erfordern, und der Erzeugnishersteller sollte zu Rate gezogen werden.

Zwei angrenzende Unregelmäßigkeiten, die durch einen Abstand voneinander getrennt sind, der geringer als die Hauptabmessung der kleineren Unregelmäßigkeit ist, müssen als eine einzige Unregelmäßigkeit betrachtet werden.

Unter bestimmten Umständen ist es notwendig, die fertige Schweißnaht maschinell zu bearbeiten. In diesem Fall muss die Schweißnaht sowohl vor als auch nach der maschinellen Bearbeitung geprüft werden.

Tabelle 3 — Festlegung von Qualitätsstufen für Schweißnähte beim Heizelementstumpfschweißen

Kenn-nummer	Kurzbenennung	Qualitätsstufe B	Qualitätsstufe C	Qualitätsstufe D
2BAAA	Gaseinschluss in der Schmelzzone	Einzelne Hohlräume zulässig, falls der Durchmesser ≤ 5 % der Wanddicke ist	Zulässig, falls der Durchmesser des größten Hohlraums ≤ 10 % der Wanddicke ist	Zulässig, falls der Durchmesser des größten Hohlraums ≤ 15 % der Wanddicke ist
2CAAI	Lunker	Einzelne Hohlräume zulässig, falls der Durchmesser ≤ 5 % der Wanddicke ist	Zulässig, falls der Durchmesser des größten Hohlraums ≤ 10 % der Wanddicke ist	Zulässig, falls der Durchmesser des größten Hohlraums ≤ 15 % der Wanddicke ist
2MAAA	Oberflächengasblase	Zulässig, wenn nach Entfernen des Schweißwulstes keine Anzeichen von Gaseinschlüssen im Schweißnahtübergang vorhanden sind	Zulässig, wenn nach Entfernen des Schweißwulstes keine Anzeichen von Gaseinschlüssen im Schweißnahtübergang vorhanden sind	Zulässig, wenn nach Entfernen des Schweißwulstes keine Anzeichen von Gaseinschlüssen im Schweißnahtübergang vorhanden sind
3AAAA	Fester Einschluss	Einzelner Einschluss zulässig, falls die Höchstabmessung ≤ 5 % der Wanddicke ist	Einzelner Einschluss und Reihen von Einschlüssen zulässig, falls die Höchstabmessung ≤ 10 % der Wanddicke ist	Einzelner Einschluss und Reihen von Einschlüssen zulässig, falls die Höchstabmessung ≤ 15 % der Wanddicke ist
3JAAI	Grundwerkstoff-einschluss	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
3KAAA	Zersetzter Kunststoff	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
4BAAA	Bindefehler	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
4QBAF	Kerbe in der Naht oder Überhöhung	Nicht zulässig, wenn unterhalb der Grundwerkstoff-oberfläche	Nicht zulässig, wenn unterhalb der Grundwerkstoff-oberfläche	Nicht zulässig, wenn unterhalb der Grundwerkstoff-oberfläche
4WAAA	Kaltschweißstelle	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
5CAAA	Abweichung von der festgelegten Form des Schweißwulstes	Empfohlen wird die mechanische Prüfung von Probeschweißnähten	Empfohlen wird die mechanische Prüfung von Probeschweißnähten	Empfohlen wird die mechanische Prüfung von Probeschweißnähten
5EIAA ^b	Linearer Versatz	Zulässig, falls der Versatz ≤ 10 % der Wanddicke ist	Zulässig, falls der Versatz ≤ 15 % der Wanddicke ist	Zulässig, falls der Versatz ≤ 20 % der Wanddicke ist
5EJAA ^b	Winkelabweichung	Zulässig, falls die Winkelabweichung $\leq 1,0^\circ$ ist	Zulässig, falls die Winkelabweichung $\leq 1,5^\circ$ ist	Zulässig, falls die Winkelabweichung $\leq 2,0^\circ$ ist
5GAAA	Ungleichmäßige (unregelmäßige) Breite	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien
6DAAA	Übermäßige (Naht-)Breite	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien

Kenn- nummer	Kurzbenennung	Qualitätsstufe B	Qualitätsstufe C	Qualitätsstufe D
6HAAA ^a	Übermäßige Asymmetrie der Nähte	Zulässig, falls die kleinere Hälfte des Schweißwulstes nicht < 70 % der größeren Hälfte des Schweißwulstes an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang ist	Zulässig, falls die kleinere Hälfte des Schweißwulstes nicht < 60 % der größeren Hälfte des Schweißwulstes an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang ist	Zulässig, falls die kleinere Hälfte des Schweißwulstes nicht < 50 % der größeren Hälfte des Schweißwulstes an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang ist
6MAAA	Unzureichender Austritt	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien
7BAAA	Wärmebeschädigung außerhalb des Schweißbereichs	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
7VAAA	Zu großer Vorsprung	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien
9CAAA	Abdruck des Werkzeugs	Örtlich zulässig, wenn die Kerbtiefe < 10 % der Wanddicke ist	Örtlich zulässig, wenn die Kerbtiefe < 10 % der Wanddicke ist	Örtlich zulässig, wenn die Kerbtiefe < 15 % der Wanddicke ist
^a Ist beim Schweißen von Materialien mit unterschiedlichen MFR zwischen den Vertragsparteien zu vereinbaren.				
^b Bei Gehrungsverbindungen sollten die Anforderungen zwischen den Vertragsparteien vereinbart werden.				
ANMERKUNG Einige der Daten in dieser Tabelle können auch in der DVS 2202 [1] nachgeschlagen werden.				

Tabelle 4 — Festlegung von Qualitätsstufen für Schweißnähte beim Heizelementmuffenschweißen

Kenn-nummer	Kurzbenennung	Qualitätsstufe B	Qualitätsstufe C	Qualitätsstufe D
2CAAA	Lunker	Einzelne Hohlräume zulässig, falls der Durchmesser $\leq 5\%$ der Einschublänge ist	Zulässig, falls der Durchmesser des größten Hohlraums $\leq 10\%$ der Wanddicke ist	Zulässig, falls der Durchmesser des größten Hohlraums $\leq 15\%$ der Wanddicke ist
2MAAA	Oberflächengasblase	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
3AAAA	Fester Einschluss	Einzelner Einschluss zulässig, falls die Höchstabmessung $\leq 5\%$ der Verbindungslänge ist Mehrfache Einschlüsse zulässig, falls $\leq 25\%$ der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang	Einzelner Einschluss zulässig, falls die Höchstabmessung $\leq 10\%$ der Verbindungslänge ist Mehrfache Einschlüsse zulässig, falls $\leq 33\%$ der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang	Einzelner Einschluss zulässig, falls die Höchstabmessung $\leq 15\%$ der Verbindungslänge ist Mehrfache Einschlüsse zulässig, falls $\leq 40\%$ der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang
3KAAA	Zersetzter Kunststoff	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
4BAAA	Bindefehler	Zulässig, falls Bindefehler $\leq 25\%$ der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang	Zulässig, falls Bindefehler $\leq 33\%$ der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang	Zulässig, falls Bindefehler $\leq 40\%$ der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang
4CAAA	Ungenügende Durchschweißung	Zulässig, falls die Einschublänge die festgelegte Einschublänge um nicht mehr als 10% unterschreitet	Zulässig, falls die Einschublänge die festgelegte Einschublänge um nicht mehr als 15% unterschreitet	Zulässig, falls die Einschublänge die festgelegte Einschublänge um nicht mehr als 20% unterschreitet
4DAAA	Übermäßige Durchschweißung	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
4PAAA	Werkstoffauspressung	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
4WAAA	Kaltschweißstelle	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
5EJAA	Winkelabweichung	Zulässig, falls die Winkelabweichung $\leq 1,0^\circ$ ist	Zulässig, falls die Winkelabweichung $\leq 1,5^\circ$ ist	Zulässig, falls die Winkelabweichung $\leq 2,0^\circ$ ist
5GAEF	ungleichmäßige (unregelmäßige) Breite	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien
6DAAA	Übermäßige (Naht-)Breite	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien
6HAAA	Übermäßige Asymmetrie der Nähte	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien
6MAAA	Unzureichender Austritt	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien

Kenn- nummer	Kurzbenennung	Qualitätsstufe B	Qualitätsstufe C	Qualitätsstufe D
7BAAA	Thermische Schädigung	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
9CAAA	Abdruck des Werkzeugs	Örtlich zulässig, wenn die Kerbtiefe < 10 % der Wanddicke ist	Örtlich zulässig, wenn die Kerbtiefe < 10 % der Wanddicke ist	Örtlich zulässig, wenn die Kerbtiefe < 15 % der Wanddicke ist
ANMERKUNG Einige der Daten in dieser Tabelle können auch in der DVS 2202 [1] nachgeschlagen werden.				

Tabelle 5 — Festlegung von Qualitätsstufen für Schweißnähte beim Heizwendelschweißen

Kenn-nummer	Kurzbenennung	Qualitätsstufe B	Qualitätsstufe C	Qualitätsstufe D
2BAAA	Gaseinschluss	Zulässig, falls der Durchmesser des größten Hohlraums ≤ 5 % der Schmelzzonenlänge ist und die Summe aller Hohlräume ≤ 10 % der Schmelzzonenlänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang	Zulässig, falls der Durchmesser des größten Hohlraums ≤ 10 % der Schmelzzonenlänge ist und die Summe aller Hohlräume ≤ 25 % der Schmelzzonenlänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang	Zulässig, falls der Durchmesser des größten Hohlraums ≤ 15 % der Schmelzzonenlänge ist und die Summe aller Hohlräume ≤ 33 % der Schmelzzonenlänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang
2CAAA	Lunker	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien
3AAAA	Fester Einschluss	Einzelner Einschluss zulässig, falls die Höchstabmessung ≤ 5 % der Verbindungslänge ist Mehrfache Einschlüsse zulässig, falls ≤ 25 % der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang	Einzelner Einschluss zulässig, falls die Höchstabmessung ≤ 10 % der Verbindungslänge ist Mehrfache Einschlüsse zulässig, falls ≤ 33 % der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang	Einzelner Einschluss zulässig, falls die Höchstabmessung ≤ 15 % der Verbindungslänge ist Mehrfache Einschlüsse zulässig, falls ≤ 40 % der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang
3DAAA	Oxideinschluss	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
4BAAA	Bindefehler	Zulässig, falls der Bindefehler ≤ 25 % der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang	Zulässig, falls der Bindefehler ≤ 33 % der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang	Zulässig, falls der Bindefehler ≤ 40 % der Verbindungslänge an einer beliebigen Stelle auf dem Umfang
4CAAA	Ungenügende Durchschweißung	Zulässig, falls die Einschublänge nicht kleiner ist als die festgelegte Einschublänge minus 10 % der Länge der inneren Kaltzone	Zulässig, falls die Einschublänge nicht kleiner ist als die festgelegte Einschublänge minus 10 % der Länge der inneren Kaltzone	Zulässig, falls die Einschublänge nicht kleiner ist als die festgelegte Einschublänge minus 15 % der Länge der inneren Kaltzone
4PAAA	Werkstoffauspressung	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
4TAAA	Versobener Heizdraht	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien
4UAAA	Fehler am Schweißindikator	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien
4WAAA	Kaltschweißstelle	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
5EJAA	Winkelabweichung	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien	Nach Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien
7VAAA	Zu großer Vorsprung	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig