

Thermisches Schneiden

Teil 6: Einteilung, Prozesse

DIN**2310-6**

ICS 25.160.10

Ersatz für
DIN 2310-6:1991-02

Thermal cutting — Part 6: Classification, processes

Coupage thermique — Partie 6: Classification, procédés

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Einteilung der thermischen Schneidverfahren	5
4 Einteilung nach der Physik des Schneidvorgangs	5
4.1 Allgemeines	5
4.2 Brennschneiden	5
4.3 Schmelzschnneiden	6
4.4 Sublimierschneiden	6
5 Einteilung nach der Art des von außen auf das Werkstück einwirkenden Energieträgers und Prozessbeschreibung	6
5.1 Thermisches Abtragen durch Gas	6
5.1.1 Autogenes Brennschneiden	6
5.1.2 Metallpulver-Brennschneiden	7
5.1.3 Metallpulver-Schmelzschnneiden	7
5.1.4 Brennhobeln	8
5.1.5 Brennbohren	9
5.1.6 Flammstrahlen	9
5.2 Thermisches Abtragen durch elektrische Gasentladung	10
5.2.1 Lichtbogen-Brennschneiden	10
5.2.2 Lichtbogen-Schmelzfugen	10
5.2.3 Plasmaschneiden	11
5.3 Thermisches Abtragen durch Strahl	14
5.3.1 Laserstrahlschneiden	14
5.3.2 Laserstrahl-Brennschneiden	14
5.3.3 Laserstrahl-Schmelzschnneiden	15
5.3.4 Laserstrahl-Sublimierschneiden	15
6 Einteilung nach dem Grad der Mechanisierung	15
6.1 Handschneiden (manuelles Schneiden)	15
6.2 Teilmechanisches Schneiden	15
6.3 Vollmechanisches Schneiden	15
6.4 Automatisches Schneiden	15

Fortsetzung Seite 2 bis 18

Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

	Seite
7 Einteilung nach der Anordnung des Wasserbads	16
7.1 Thermisches Schneiden über Wasser.....	16
7.2 Thermisches Schneiden auf Wasser.....	16
7.3 Thermisches Schneiden unter der Wasseroberfläche	16
8 Graphische Einordnung der Prozesse zum thermischen Schneiden und Ordnungsnummern (Einteilung nach den zum thermischen Schneiden verwendeten Energieträgern)	17
Anhang A (informativ) Verzeichnis der Schneidprozesse in deutscher, englischer und französischer Sprache und Ordnungsnummern	18

Bilder

Bild 1 — Gruppeneinteilung – Abtragen	4
Bild 2 — Autogenes Brennschneiden	6
Bild 3 — Metallpulver-Brennschneiden	7
Bild 4 — Metallpulver-Schmelzschneiden	7
Bild 5 — Brennfugen	8
Bild 6 — Brennflammen	8
Bild 7 — Brennbohren	9
Bild 8 — Flammstrahlen	9
Bild 9 — Lichtbogen-Brennschneiden	10
Bild 10 — Lichtbogen-Druckluftfugen	10
Bild 11 — Plasmaschneiden – Funktionsprinzip	11
Bild 12 — Plasmaschneiden mit übertragenem Lichtbogen	12
Bild 13 — Plasmaschneiden mit Sekundärmedium	12
Bild 14 — Plasmaschneiden mit Wasserinjektion	13
Bild 15 — Plasmafugen	13
Bild 16 — Plasmaschneiden mit nicht übertragenem Lichtbogen	14
Bild 17 — Laserstrahl-Brennschneiden	14
Bild 18 — Laserstrahl-Schmelzschneiden	15
Bild 19 — Schneiden auf Wasser am Beispiel des Plasmaschneidens	16
Bild 20 — Schneiden unter der Wasseroberfläche am Beispiel des Plasmaschneidens	16
Bild 21 — Graphische Einordnung der Prozesse zum thermischen Schneiden und Ordnungsnummern	17

Tabellen

Tabelle A.1 — Verzeichnis der Schneidprozesse	18
--	-----------

Vorwort

Diese Norm wurde vom Gemeinschaftsausschuss DIN/DVS AA 7.2/AG V 5 „Thermisches Schneiden“ im Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) erstellt. Sie ergänzt Verfahrensgrundlagen, Begriffe und Benennungen für thermisches Schneiden nach DIN 2310-1 bis DIN 2310-5.

DIN 2310 „Thermisches Schneiden“ besteht aus:

- Teil 1: Allgemeine Begriffe und Benennungen
- Teil 2: Ermitteln der Güte von Schnittflächen
- Teil 4: Plasmaschneiden — Verfahrensgrundlagen, Begriffe, Güte, Maßtoleranzen
- Teil 5: Laserstrahlschneiden von metallischen Werkstoffen — Verfahrensgrundlagen, Güte, Maßtoleranzen
- Teil 6: Einteilung, Prozesse

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen.

Änderungen

Gegenüber DIN 2310-6:1991-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Gliederung der Struktur von DIN 1910 Folgeteile angepasst;
- b) Inhalt technisch überarbeitet;
- c) die unter der Einteilung durch elektrische Gasentladung erfassten Prozesse wesentlich überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 2310-6: 1980-10, 1991-02

Einleitung

Fremdsprachige Benennungen sind nicht Bestandteil dieser Norm; für ihre Richtigkeit kann keine Gewähr übernommen werden.

Die schematischen Bildbeispiele dienen der Erläuterung der thermischen Schneidprozesse. Unberücksichtigt bleiben solche Prozesse, die dem Inhalt nach dieser Norm zuzuordnen sind, deren Einsatz jedoch noch auf spezielle Anwendungen begrenzt ist, z. B. Elektronenstrahlschneiden, Ionenstrahlschneiden, auch Verfahren zum Bohren, z. B. mittels Plasma oder Laser.

Form und Aufbau dieser Norm entsprechen dem für die Normung der Begriffe von Schweißprozessen entwickelten Konzept und nehmen Rücksicht auf die im „Ausschuss Begriffe der Fertigungsverfahren (ABF)“ festgelegte Einteilung nach Energieträgern.

Auf Grund der Empfehlungen des ABF, die in E DIN 8580 für die Fertigungsverfahren entwickelten Ordnungsnummern für die Identifizierung der Verfahren in Fertigungsunterlagen für die Klassifizierung sowie für Dokumentationszwecke und Ordnungsprozesse jeder Art anzuwenden, wurde für den Aufbau der Ordnungsnummern in Abstimmung mit E DIN 8580 für thermisches Abtragen die Ziffernfolge 3.4.1 übernommen (siehe Schema).

Hierzu aufbauend sind die Prozesse nach dem von außen einwirkenden Energieträger eingestellt (4. Ziffer), während die 5. Ziffer der Ordnungsnummer als Zählnummer für den angewendeten Prozess benutzt wird. Mit Rücksicht auf mögliche Ergänzungen sind die Zählnummern nicht fortlaufend nummeriert. Indem die Oberbegriffe keine Ordnungsnummer erhielten, wurde die ungleiche Stufung ausgeglichen und aufwändige Leerstellen vermieden, so dass alle angewendeten thermischen Schneidprozesse durch fünf Zahlengruppen gekennzeichnet werden können.

In den Bildern bedeutet:

↓ Bewegungsrichtung des Werkzeugs

Das Schema zur Einordnung des thermischen Schneidens in die Gruppe 3.4 Abtragen (siehe auch E DIN 8590) des Ordnungssystems nach E DIN 8580 (zz. Entwurf) zeigt Bild 1.

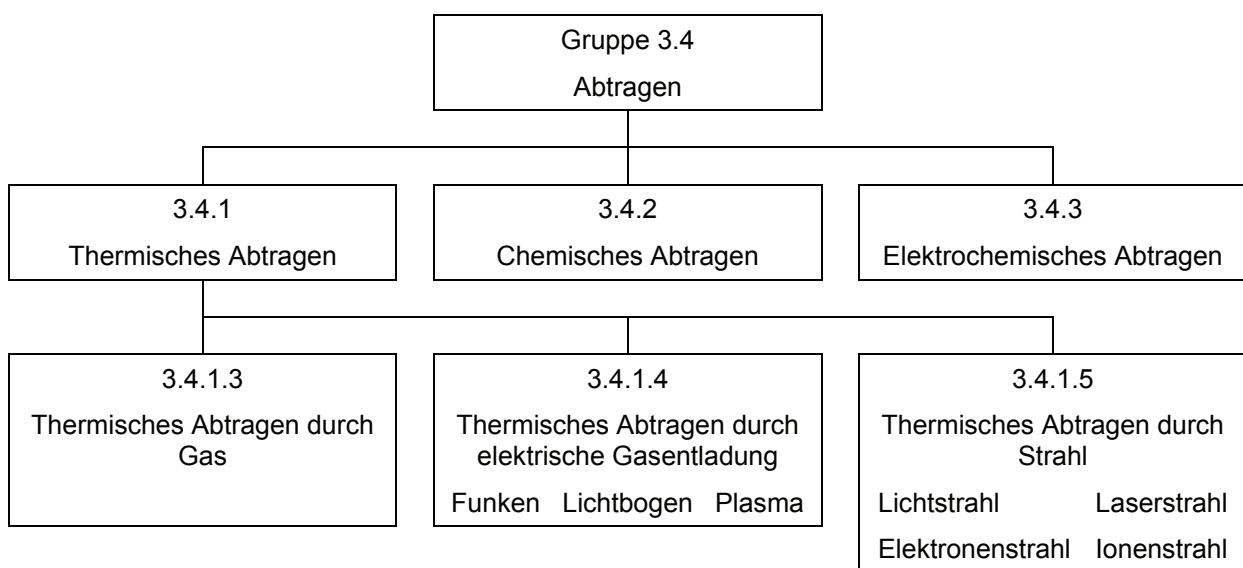


Bild 1 — Gruppeneinteilung – Abtragen

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Einteilung der Fertigungsverfahren zum thermischen Schneiden nach Ordnungsgesichtspunkten und die Erläuterung des Prinzips der Prozesse fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

E DIN 8580, *Fertigungsverfahren — Begriffe, Einteilung*.

E DIN 8590, *Fertigungsverfahren Abtragen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe*.

DIN 32510-1, *Thermisches Trennen — Brennbrennen mit Sauerstoffanlagen in mineralische Werkstoffe — Verfahrensgrundlagen, Temperaturen, Mindestausrüstung*.

DIN 32510-2, *Thermisches Trennen — Metallpulver-Schmelzschnitten in mineralische Werkstoffe — Verfahrensgrundlagen, Temperaturen, Mindestausrüstung*.

3 Einteilung der thermischen Schneidverfahren

Die thermischen Schneidprozesse sind nach folgenden Ordnungsgesichtspunkten eingeteilt:

- nach der Art des von außen auf das Werkstück einwirkenden Energieträgers;
- nach der Physik des Schneidvorgangs;
- nach dem Grad der Mechanisierung;
- nach der Anordnung des Wasserbads.

4 Einteilung nach der Physik des Schneidvorgangs

4.1 Allgemeines

Alle praktisch angewandten Prozesse sind Mischformen. Sie werden nach dem vorherrschenden Vorgang in Brennen, Schmelzen oder Sublimieren eingeordnet. Der Reaktionsprozess setzt sich jeweils in die Tiefe und beim Bewegen in Vorschubrichtung fort. Dadurch entsteht die Schnittfuge.

4.2 Brennschneiden

Brennschneiden sind die thermischen Schneidprozesse, bei denen die Schnittfuge dadurch entsteht, dass

- der Werkstoff dort überwiegend oxidiert und durch Oxidationswärme geschmolzen wird;
- die entstehenden Produkte von einem Sauerstoffstrahl hoher Geschwindigkeit ausgeblasen werden.

4.3 Schmelzschnneiden

Schmelzschnneiden sind die thermischen Schneidprozesse, bei denen die Schnittfuge dadurch entsteht, dass

- der Werkstoff dort überwiegend durch äußere Energiezufuhr örtlich geschmolzen wird;
- die entstehenden Produkte von einem Gasstrahl hoher Geschwindigkeit ausgeblasen werden.

4.4 Sublimierschnneiden

Sublimierschnneiden sind die thermischen Schneidprozesse, bei denen die Schnittfuge dadurch entsteht, dass

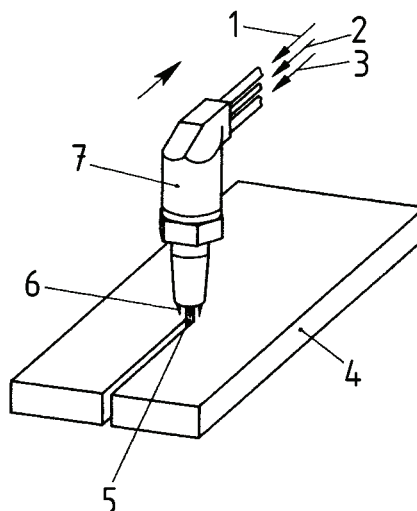
- der Werkstoff dort überwiegend verdampft wird;
- die entstehenden Produkte durch Expansion und/oder von einem Gasstrahl ausgeblasen werden.

5 Einteilung nach der Art des von außen auf das Werkstück einwirkenden Energieträgers und Prozessbeschreibung

5.1 Thermisches Abtragen durch Gas

5.1.1 Autogenes Brennschneiden

Autogenes Brennschneiden ist der thermische Schneidprozess, der mit Brenngas-Sauerstoff-Flamme und Schneidsauerstoff ausgeführt wird (siehe Bild 2). Die von der Heizflamme abgegebene und die bei der Oxidation von Werkstoff entstehende Wärme ermöglichen nicht nur eine örtliche Verflüssigung, sondern eine fortlaufende Verbrennung durch den Schneidsauerstoff. Die entstehenden Oxide, vermischt mit Metallschmelze – auch Schneidschlacke genannt –, werden vom Schneidsauerstoffstrahl ausgetrieben. Dadurch entsteht die Schnittfuge. Der größere Anteil des abgetragenen Werkstoffes ist verbrannt.



Legende

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 Schneidsauerstoff | 5 Schneidsauerstoffstrahl |
| 2 Heizsauerstoff | 6 Heizflamme |
| 3 Brenngas | 7 Schneidbrenner |
| 4 Werkstück | |

Bild 2 — Autogenes Brennschneiden