

— DIN-DVS-Taschenbuch 145

# Schweißtechnik 3

Begriffe, Zeichnerische Darstellung,  
Schweißnahtvorbereitung,  
Bewertungsgruppen

11. Auflage

Für das Fachgebiet Schweißtechnik bestehen folgende DIN-DVS-Taschenbücher:

DIN-DVS-Taschenbuch 8  
Schweißtechnik 1  
Schweißzusätze

DIN-DVS-Taschenbuch 65  
Schweißtechnik 2  
Autogenvverfahren, Thermisches Schneiden  
Normen und Merkblätter

DIN-DVS-Taschenbuch 145  
Schweißtechnik 3  
Begriffe, Zeichnerische Darstellung,  
Schweißnahtvorbereitung,  
Bewertungsgruppen

DIN-DVS-Taschenbuch 191  
Schweißtechnik 4  
Auswahl von Normen für die Ausbildung des  
schweißtechnischen Personals

DIN-DVS-Taschenbuch 196/1  
Schweißtechnik 5  
Hartlöten

DIN-DVS-Taschenbuch 283  
Schweißtechnik 6  
Elektronenstrahlschweißen,  
Laserstrahlschweißen  
Normen, Richtlinien und Merkblätter

DIN-DVS-Taschenbuch 284  
Schweißtechnik 7  
Schweißtechnische Fertigung,  
Schweißverbindungen  
Normen

DIN-DVS-Taschenbuch 290  
Schweißtechnik 8  
Schweißtechnisches Personal  
Verfahrensprüfung, Qualitätsanforderungen,  
Bewertungsgruppen

DIN-DVS-Taschenbuch 312  
Schweißtechnik 9  
Widerstandsschweißen

DIN-DVS-Taschenbuch 361  
Schweißtechnik 14  
Leitfaden für die Qualitätssicherung in der  
Schweißtechnik

DIN-DVS-Taschenbuch 369  
Schweißtechnik 10  
Zerstörende Prüfungen von  
Schweißverbindungen

DIN-DVS-Taschenbuch 532  
Schweißtechnik 16  
Bolzenschweißen, Reibschweißen,  
Pressschweißen

**Außerdem liegen weitere Publikationen  
vor, die diesen Bereich berühren:**

Loseblattsammlung  
Qualitätssicherung in der  
Schweißtechnik - Schmelzschweißen

CD-ROM  
Thermisches Spritzen  
Europäische Normen und DVS-Merkblätter  
in deutscher und englischer Fassung

Normen-Handbuch  
Schweißen im Stahlbau

Für Auskünfte und Bestellungen wählen Sie bitte im Beuth Verlag die Telefonnummer 030 2601-2260 oder schreiben Sie direkt an [kundenservice@beuth.de](mailto:kundenservice@beuth.de).

© 2020-Beuth Verlag GmbH

Berlin · Wien · Zürich

Am DIN-Platz

Burggrafenstraße 6

10787 Berlin

Telefon: +49 30 2601-0

Telefax: +49 30 2601-1260

Internet: [www.beuth.de](http://www.beuth.de)

E-Mail: [kundenservice@beuth.de](mailto:kundenservice@beuth.de)

© 2020 DVS Media GmbH

Aachener Straße 172

40223 Düsseldorf

Telefon: +49 211 1591-0

Telefax: +49 211 1591-250

Internet: [www.dvs-media.eu](http://www.dvs-media.eu)

E-Mail: [media@dvs-media.info](mailto:media@dvs-media.info)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

© für DIN-Normen DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin

© für DVS-Merkblätter DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden von Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und geprüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen. Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Verlages zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

ISBN 978-3-410-29857-1 (Beuth Verlag)

ISBN (E-Book) 978-3-410-29858-8 (Beuth Verlag)

ISBN 978-3-96144-090-0 (DVS Media)

ISBN (E-Book) 978-3-96144-091-7 (DVS Media)

# Vorwort

Im Laufe der Zeit wurden viele verschiedene Arten des weltweiten Informationsaustauschs entwickelt. Eine effiziente Art des Informationsaustausches sind DIN-Normen, welche durch ständige Erweiterung, Aktualisierung und Internationalisierung, den aktuellen Stand der Technik widerspiegeln und damit den allgemein gültigen Erfahrungsstand sichern. Sie haben in der Wirtschaft große praktische Bedeutung und werden – je nach Geltungsbereich in unterschiedlichem Umfang – auf sämtlichen Stufen des Wirtschaftsablaufs angewandt.

Mit der vorliegenden Neuauflage wird ein aktuelles Nachschlagewerk mit DIN-Normen und DVS-Merkblättern über Begriffe, Verfahren, zeichnerische Darstellung, Schweißnahtvorbereitung und Bewertung von Unregelmäßigkeiten im Bereich der Schweißtechnik zur Verfügung gestellt. Diese Normen und Merkblätter sind unentbehrliche Verständigungsgrundlagen für den verbalen, schriftlichen und elektronischen Informationsaustausch. Sie bedürfen deshalb ständiger Erweiterung, Aktualisierung und Internationalisierung.

All diese Normen beinhalten Basiswissen für die Anwendung der Schweißtechnik und sollten als Fundstelle für technisch richtiges Handeln genutzt werden. Neben diesem DIN-DVS-Taschenbuch sind noch weitere DIN-DVS-Taschenbücher auf dem Gebiet der Schweißtechnik – zusammengestellt nach Sachgebieten oder für Ausbildungszwecke – erschienen (siehe Seite II).

Diese Auflage entspricht dem Stand der Normung bis Februar 2020.

Ein Großteil der hier abgedruckten DIN-Normen wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Ausschuss für Technik des Deutschen Verbandes für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS) unter der Federführung des Normenausschusses Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. erarbeitet. An dieser Stelle sei all jenen gedankt, die sich an der Gemeinschaftsarbeit zwischen dem NAS und dem DVS aktiv beteiligten, sie unterstützten und förderten und damit die Veröffentlichung dieses Taschenbuches erst ermöglichten.

Berlin, im Februar 2020

H. Zernitz

# Vorwort des DVS

Der DVS betreibt aktiv technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit in den Bereichen Forschung, Technik, Normung und Bildung. Ziele dieser Gemeinschaftsarbeit sind der zeitnahe fachliche Informationsaustausch und die Bereitstellung anwendungs-naher Fachinformationen für Industrie, Handwerk und Wissenschaft.

Neben der Erstellung von Ausbildungskonzepten, der Zulassung von DVS-Bildungseinrichtungen, dem Angebot der Aus- und Weiterbildung sowie der Initiierung von Forschungsaktivitäten werden Fachinformationen auch über das DVS-Regelwerk in Form von DVS-Merkblättern und -Richtlinien erarbeitet und publiziert. Hiermit wird der Stand der Technik dargestellt und kontinuierlich fortgeschrieben. Dazu zählt auch, dass etablierte DVS-Regelwerke dahingehend überprüft werden, ob spezifische Inhalte in andere Regelwerke im Sinne und zum Nutzen der Technologieverbreitung überführt werden sollen.

In die Regelwerksarbeit werden auch die Aktivitäten der Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS für die unterstützende Erarbeitung und Überprüfung von Normen und DVS-Regelwerken inklusive DVS-Ausbildungsrichtlinien eingebunden. Zahlreiche Beispiele belegen bereits diese sehr fruchtbare Kooperation.

Mit dem Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN e. V. existiert hierzu eine bewährte Zusammenarbeit in Form von Gemeinschaftsausschüssen. Gemeinschaftsausschüsse werden gegründet, um technisch-wissenschaftliche Fachexpertise von DIN und DVS zu bündeln und aufeinander abgestimmte Regelwerke zu erarbeiten. Das grundsätzliche Verständnis des DVS ist es dabei, normative Inhalte über sein DVS-Regelwerk zeitnah und zeitgleich national und international zu konkretisieren und anwendungsgerecht aufzuarbeiten. Neue Themen sollen bevorzugt u. a. auch in Gemeinschaftsausschüssen bearbeitet werden. In gemeinsamen Workshops von DVS und NAS werden zu unterschiedlichen Themen Bedarfe für die zukünftige Regelwerksarbeit diskutiert und überprüft.

Die erfolgreiche Zusammenarbeit der Fachleute in den DIN-DVS-Gemeinschaftsausschüssen NA 092-00-04 AA/DVS AG Q 2 „Qualitätssicherung beim Schweißen“ und NA 092-00-06 AA/DVS AG I 4 „Darstellung und Begriffe“ bilden die Basis für das vorliegende DIN-DVS-Taschenbuch.

Düsseldorf, im Februar 2020

Jens Jerzembeck  
Michael Metzger  
Dietmar Rippegather

## Hinweise zur Nutzung von DIN-DVS-Taschenbüchern

### Was sind DIN-Normen?

DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erarbeitet Normen und Standards als Dienstleistung für Wirtschaft, Staat und Gesellschaft. Die Hauptaufgabe von DIN besteht darin, gemeinsam mit Vertretern der interessierten Kreise konsensbasierte Normen markt- und zeitgerecht zu erarbeiten. Hierfür bringen rund 26 000 Experten ihr Fachwissen in die Normungsarbeit ein. Aufgrund eines Vertrages mit der Bundesregierung ist DIN als die nationale Normungsorganisation und als Vertreter deutscher Interessen in den europäischen und internationalen Normungsorganisationen anerkannt. Heute ist die Normungsarbeit von DIN zu fast 90 Prozent international ausgerichtet.

DIN-Normen können Nationale Normen, Europäische Normen oder Internationale Normen sein. Welchen Ursprung und damit welchen Wirkungsbereich eine DIN-Norm hat, ist aus deren Bezeichnung zu ersehen:

### DIN (plus Zählnummer, z. B. DIN 4701)

Hier handelt es sich um eine Nationale Norm, die ausschließlich oder überwiegend nationale Bedeutung hat oder als Vorstufe zu einem internationalen Dokument veröffentlicht wird (Entwürfe zu DIN-Normen werden zusätzlich mit einem „E“ gekennzeichnet, Vornormen mit einem „SPEC“). Die Zählnummer hat keine klassifizierende Bedeutung.

Bei Nationalen Normen mit Sicherheitsfestlegungen aus dem Bereich der Elektrotechnik ist neben der Zählnummer des Dokumentes auch die VDE-Klassifikation angegeben (z. B. DIN VDE 0100).

### DIN EN (plus Zählnummer, z. B. DIN EN 71)

Hier handelt es sich um die deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm, die unverändert von allen Mitgliedern der europäischen Normungsorganisationen CEN/CENELEC/ETSI übernommen wurde.

Bei Europäischen Normen der Elektrotechnik ist der Ursprung der Norm aus der Zählnummer ersichtlich: von CENELEC erarbeitete Normen haben Zählnummern zwischen 50000 und 59999, von CENELEC übernommene Normen, die in der IEC erarbeitet wurden, haben Zählnummern zwischen 60000 und 69999, Europäische Normen des ETSI haben Zählnummern im Bereich 300000.

### DIN EN ISO (plus Zählnummer, z. B. DIN EN ISO 306)

Hier handelt es sich um die deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm, die mit einer Internationalen Norm identisch ist und die unverändert von allen Mitgliedern der europäischen Normungsorganisationen CEN/CENELEC/ETSI übernommen wurde.

### DIN ISO, DIN IEC oder DIN ISO/IEC (plus Zählnummer, z. B. DIN ISO 720)

Hier handelt es sich um die unveränderte Übernahme einer Internationalen Norm in das Deutsche Normenwerk.

### Weitere Ergebnisse der Normungsarbeit können sein:

#### DIN SPEC (Vornorm) (plus Zählnummer, z. B. DIN SPEC 1201)

Hier handelt es sich um das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens von DIN nicht als Norm herausgegeben wird. An DIN SPEC (Vornorm) knüpft sich die Erwartung, dass sie zum geeigneten Zeitpunkt und ggf. nach notwendigen Veränderungen nach dem üblichen Verfahren in eine Norm überführt oder ersatzlos zurückgezogen werden.

**Beiblatt:** DIN (plus Zählnummer) Beiblatt (plus Zählnummer), z. B. DIN 2137-6 Beiblatt 1 Beiblätter enthalten nur Informationen zu einer DIN-Norm (Erläuterungen, Beispiele, Anmerkungen, Anwendungshilfsmittel u. Ä.), jedoch keine über die Bezugsnorm hinausgehenden genormten Festlegungen. Das Wort Beiblatt mit Zählnummer erscheint zusätzlich im Nummernfeld zu der Nummer der Bezugsnorm.

### **Was sind DIN-DVS-Taschenbücher?**

Ein besonders einfacher und preisgünstiger Zugang zu DIN-Normen und DVS-Regeln führt über die DIN-DVS-Taschenbücher. Sie enthalten die jeweils für ein bestimmtes Fach- oder Anwendungsgebiet relevanten Normen, DVS-Richtlinien bzw. DVS-Merkblätter im Originaltext.

Die Dokumente sind in der Regel als Originaltextfassungen abgedruckt, verkleinert auf das Format A5.

### **Was muss ich beachten?**

DIN-Normen stehen jedermann zur Anwendung frei. Das heißt, man kann sie anwenden, muss es aber nicht. DIN-Normen werden verbindlich durch Bezugnahme, z. B. in einem Vertrag zwischen privaten Parteien oder in Gesetzen und Verordnungen.

Der Vorteil der einzelvertraglich vereinbarten Verbindlichkeit von Normen liegt darin, dass sich Rechtsstreitigkeiten von vornherein vermeiden lassen, weil die Normen eindeutige Festlegungen sind. Die Bezugnahme in Gesetzen und Verordnungen entlastet den Staat und die Bürger von rechtlichen Detailregelungen.

DIN-DVS-Taschenbücher geben den Stand der Normung zum Zeitpunkt ihres Erscheinens wieder. Die Angabe zum Stand der abgedruckten Normen und anderer Regeln des DIN DVS-Taschenbuchs finden Sie auf S. III. Maßgebend für das Anwenden jeder in einem DIN-DVS-Taschenbuch abgedruckten Norm bzw. DVS-Regel ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum. Den aktuellen Stand zu allen DIN-Normen können Sie im Webshop des Beuth Verlags unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de) abfragen.

### **Wie sind DIN-DVS-Taschenbücher aufgebaut?**

DIN-DVS-Taschenbücher enthalten die im Abschnitt „Verzeichnis abgedruckter Normen“ jeweils aufgeführten Dokumente in ihrer Originalfassung. Ein DIN-DVS-Nummernverzeichnis sowie ein Stichwortverzeichnis am Ende des Buches erleichtern die Orientierung.

## Abkürzungsverzeichnis

Die in den Dokumentnummern der Normen verwendeten Abkürzungen bedeuten:

A	Änderung von Europäischen oder Deutschen Normen
Bbl	Beiblatt
Ber	Berichtigung
DIN	Deutsche Norm
DIN CEN/TS	Technische Spezifikation von CEN als Deutsche Vornorm
DIN CEN ISO/TS	Technische Spezifikation von CEN/ISO als Deutsche Vornorm
DIN EN	Deutsche Norm auf der Basis einer Europäischen Norm
DIN EN ISO	Deutsche Norm auf der Grundlage einer Europäischen Norm, die auf einer Internationalen Norm der ISO beruht
DIN IEC	Deutsche Norm auf der Grundlage einer Internationalen Norm der IEC
DIN ISO	Deutsche Norm, in die eine Internationale Norm der ISO unverändert übernommen wurde
DIN SPEC	Öffentlich zugängliches Dokument, das Festlegungen für Regelungsgegenstände materieller und immaterieller Art oder Erkenntnisse, Daten usw. aus Normungs- oder Forschungsvorhaben enthält und welches durch temporär zusammengestellte Gremien unter Beratung von DIN und seiner Arbeitsgremien oder im Rahmen von CEN-Workshops ohne zwingende Einbeziehung aller interessierten Kreise entwickelt wird  ANMERKUNG: Je nach Verfahren wird zwischen DIN SPEC (Vornorm), DIN SPEC (CWA), DIN SPEC (PAS) und DIN SPEC (Fachbericht) unterschieden.
DIN SPEC (CWA)	CEN/CENELEC-Vereinbarung, die innerhalb offener CEN/CE-NELECWorkshops entwickelt wird und den Konsens zwischen den registrierten Personen und Organisationen widerspiegelt, die für ihren Inhalt verantwortlich sind
DIN SPEC (Fachbericht)	Ergebnis eines DIN-Arbeitsgremiums oder die Übernahme eines europäischen oder internationalen Arbeitsergebnisses
DIN SPEC (PAS)	Öffentlich verfügbare Spezifikation, die Produkte, Systeme oder Dienstleistungen beschreibt, indem sie Merkmale definiert und Anforderungen festlegt
DIN VDE	Deutsche Norm, die zugleich VDE-Bestimmung oder VDE-Leitlinie ist
DVS	DVS-Richtlinie oder DVS-Merkblatt
E	Entwurf
EN ISO	Europäische Norm (EN), in die eine Internationale Norm (ISO-Norm) unverändert übernommen wurde und deren Deutsche Fassung den Status einer Deutschen Norm erhalten hat
ENV	Europäische Vornorm, deren Deutsche Fassung den Status einer Deutschen Vornorm erhalten hat
ISO/TR	Technischer Bericht (ISO Technical Report)
VDI	VDI-Richtlinie

# Hinweise für das Anwenden von DVS-Regeln

## Technisch-wissenschaftliche Bedeutung von DVS-Regeln

DVS-Regeln (DVS-Richtlinien und -Merkblätter) enthalten im Sinne der Richtlinie DVS 1302 Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Füge-, Trenn- und verwandten Technik, deren Anwendungsbezogenheit über den Inhalt von Vorschriften, DIN-Normen und anderen Regeln der Technik hinausgeht oder die gegebenenfalls als Vorstufe von DIN-Normen den neuesten Stand der Technik der Allgemeinheit zur Verfügung stehen. Wegen ihres hohen Gehaltes an Erkenntnissen und Erfahrungen aus allen Bereichen der Füge-, Trenn- und Beschichtungstechnik haben DVS-Regeln tatsächliche Durchsetzungskraft in der Öffentlichkeit. Sie enthalten Handlungsanweisungen, die schnell und unmissverständlich Wissen vermitteln, das von kompetenten Fachleuten aus Hersteller- und Anwenderbetrieben, Instituten, Behörden und Prüforganisationen niedergeschrieben wird. Die kontinuierliche Arbeitsweise der DVS-Arbeitsgruppen gewährleistet ein ständiges Anpassen und Ergänzen der DVS-Regeln. Diese sind demnach ein Maßstab für einwandfreies technischwissenschaftliches Verhalten in den folgenden Bereichen:

- Autogenprozesse (Gasschweißen, Flammrichten, Flammlöten, Flammstrahlen und andere),
- Lichtbogenschweißprozesse (Lichtbogenhand-, Schutzgas-, Unterpulverschweißen, Lichtbogenschweißen mit Industrierobotern, Unterwasserschweißen usw.),
- Pressschweißprozesse (Widerstandspress-, Diffusions-, Reibschweißen und andere),
- thermisches Trennen (Brenn-, Plasma-, Laserstrahlschneiden und andere),
- Löten (Weich- und Hartlöten),
- thermisches Spritzen (Flamm-, Lichtbogen-, Plasma-, Hochgeschwindigkeitsflamm-, Kaltgasspritzen und andere),
- Strahlprozesse (Elektronenstrahl-, Laserstrahlschweißen, -schneiden und andere),
- thermische Beschichtungsprozesse,
- Klebtechnik,
- Fügen von Kunststoffen,
- Fügen von Metall, Keramik und Glas,
- mechanisches Fügen,
- Werkstoffe, Schweißzusatzwerkstoffe, technische Gase, Schweißpulver, Flussmittel,
- Berechnung und Gestaltung von Schweißkonstruktionen,
- Qualitätssicherung von Schweißarbeiten,
- Prüfung von Schweißungen,
- Anforderungen an das Schweißpersonal,
- Arbeitssicherheit und Umweltschutz.

## Rechtliche Grundlagen

DVS-Richtlinien und -Merkblätter sind Regeln der Technik und stehen jedem zur Verfügung. Sie erfüllen alle Voraussetzungen für die Bestätigung als anerkannte Regeln der Technik, weil

- sie nach Richtlinie DVS 1302 aufgestellt werden,
- diese Grundregel unter Einwirkung der Öffentlichkeit aufgestellt und ihre Einhaltung sichergestellt ist,
- die DVS-Regeln nach der Grundnorm DIN 820 erarbeitet werden,
- in den DVS-Arbeitsgruppen, welche die DVS-Regeln erarbeiten, alle interessierten Fachkreise angemessen vertreten sind und mitwirken können,
- DVS-Regeln der Öffentlichkeit zugänglich sind und diese kontinuierlich der Entwicklung angepasst werden.

DVS-Regeln sind wie alle anderen technischen Regeln als Sprachwerke oder Darstellungen technischer oder wissenschaftlicher Art nach § 2 Urheberrechtsgesetz urheberrechtlich geschützt. Sie werden innerhalb der technisch-wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit des DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. erarbeitet. Die Mitarbeiter der Arbeitsgruppen sind Miturheber im Sinne von § 8 Urheberrechtsgesetz. Die urheberrechtlichen Nutzungsrechte an den DVS-Regeln werden bei ihrer Fertigstellung und Ausgabe auf den DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. übertragen. Eine Anwendungspflicht von DVS-Regeln kann sich aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Verträgen oder aus sonstigen Rechtsgrundlagen ergeben. Die DVS-Regeln sind wichtige Anleitung für fachgerechtes Verhalten im Normalfall. Sie können jedoch nicht alle Sonderfälle erfassen, in denen weitergehende oder einschränkende Maßnahmen des Benutzers geboten sein können. Die Anwendung der DVS-Regeln entbindet niemanden von der Verantwortung für eigenes Handeln. Diese Regeln haben im Sinne von § 675 Bürgerliches Gesetzbuch empfehlenden Charakter (Erteilung eines Rates).

Einer begründbaren Verbindlichkeit unterliegen die DVS-Richtlinien, insbesondere die Richtlinien, die sich mit der Ausbildung und Prüfung von schweißtechnischem Personal befassen. Letztere werden in DVS-zugelassenen Bildungseinrichtungen bundesweit zur Pflicht gemacht.

### **Hinweise für den Anwender von DVS-Regeln**

Das DVS-Regelwerk steht jedermann zur Verfügung. Der Geschäftsgang in der DVS-Regelwerksarbeit lehnt sich sinngemäß an denjenigen nach DIN 820-4 bei der Erarbeitung von Normen an. Der Inhalt einer DVS-Regel soll durch gegenseitiges Verständigen in dem Bestreben festgelegt werden, zu einer einheitlichen Auffassung zu gelangen.

DVS-Regeln werden wie DIN-Normen im öffentlichen Interesse und nach Bedarf in den DVS-Arbeitsgruppen erarbeitet, in denen Fachleute mit hoher Fachkompetenz und großem Verantwortungsbewusstsein mitwirken. Nicht selten tritt der Fall ein, dass in den Arbeitsgruppen, in denen die Entwürfe vorbereitet werden, zusätzliche Experten für die Dauer der Regelerarbeitung hinzugezogen werden; häufig auf dem Wege der korrespondierenden Mitwirkung von Vertretern der Industrie, des Handwerks, der Wissenschaft oder der Prüforganisationen. Dieser breit angelegten Gemeinschaftsarbeit widmet sich vornehmlich die DVS-Hauptgeschäftsstelle, die auch für Querverbindungen zu anderen thematisch nahe liegenden DVS-Fachgremien in den Bereichen Forschung, Technik und Bildung Sorge trägt.

*Änderungen und Verbesserungen zu DVS-Regeln sind zu richten an:*

DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.,  
Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf, Postfach 10 19 65, 40010 Düsseldorf,  
Telefon 0211 1591-0, Telefax 0211 1591-250, E-Mail: [info@dvs-hg.de](mailto:info@dvs-hg.de).

# **Das Regelwerk des DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.**

## **Grundsätze und Organisation**

Der DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.

- ist ein technisch-wissenschaftlicher Verband mit Sitz in Düsseldorf,
- verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts „Steuerbegünstigte Zwecke“ der Abgabenordnung,
- bezweckt zum Nutzen der Allgemeinheit – über den Kreis seiner Mitglieder hinaus – die Förderung des Schweißens und verwandter Verfahren,
- ist Schrittmacher in Fragen des Fügens, Trennens und Beschichtens von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen sowie Werkstoffverbunden,
- wirkt als technisch-wissenschaftlicher und unabhängiger Verband im Interesse seiner Mitglieder und zum Wohle der deutschen Wirtschaft,
- fördert den fachlichen Nachwuchs.

Der DVS hat die folgenden Ziele:

- Initiieren von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet des Schweißens und verwandter Verfahren,
- Setzen von Maßstäben für Aus- und Fortbildung, Prüfung, Zertifizierung, Qualitätssicherung, Beratung und Begutachtung, Technologietransfer, Normung, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, Umwelt- und Ressourcenschutz,
- Erhalten und Vertiefen der Identifizierung der Mitglieder mit dem DVS,
- Unterhalten und Fördern nationaler und internationaler Kontakte,
- Anstreben eines hohen Grades der Anerkennung und Bekanntheit,
- Wahrung der Geschichte des Schweißens und verwandter Verfahren,
- Umsetzen einer wirkungsvollen und wirtschaftlichen Organisation und Struktur.

Der DVS verfolgt diese Ziele durch Wahrnehmung folgender Aufgaben:

- Erarbeiten von Forschungszielen im Sinne der Gemeinschaftsforschung und Übertragen der Forschungsergebnisse in die Praxis, z. B. durch Bilden einer Forschungsvereinigung,
- Anregen, Fördern und Koordinieren von Arbeiten, die der Weiterentwicklung des Schweißens und verwandter Verfahren dienen,
- Schulen, Prüfen und Zertifizieren von Personal,
- Fördern des Qualitätswesens,
- Fördern und Vermitteln der Fähigkeiten und Kenntnisse durch nationale und internationale Zusammenarbeit,
- Kooperieren mit Stellen und Organisationen des In- und Auslandes, die gleichartige Ziele verfolgen oder an ihnen interessiert sind,
- Fördern der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes,
- Erstellen von technischen Richtlinien sowie Mitwirkung und Beratung bei der nationalen und internationalen Normung,
- Durchführen von Fachtagungen, Seminaren und Vortragsveranstaltungen,
- Pflegen der fachlichen und organisatorischen Arbeit,

Träger des DVS-Regelwerks ist der Ausschuss für Technik im DVS. Die DVS-Regeln werden vom DVS herausgegeben.

## **Information**

Über alle bestehenden DVS-Merkblätter und -Richtlinien können Sie sich auf der Homepage von DVS-Media unter [www.dvs-media.info](http://www.dvs-media.info) oder des Beuth Verlags unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de) tagesaktuell informieren.

Die Fachzeitschriften „Schweißen & Schneiden“ und „Der Praktiker“ sowie die DIN-Mitteilungen berichten über laufende und abgeschlossene Regelwerksarbeit.

Auskünfte über den jeweiligen Stand der Regelwerksarbeit erteilt:

DVS e. V., Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf; Telefon 0211 1591-0, Telefax 0211 1591-200, E-Mail [info@dvs-hg.de](mailto:info@dvs-hg.de).

## **Bezug des Regelwerks**

Das DVS-Regelwerk sowie alles weitere DVS-Schrifttum sind beziehbar durch die DVS Media GmbH, Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf; Telefon 0211 1591-162, Telefax 0211 1591-250, E-Mail [media@dvs-hg.de](mailto:media@dvs-hg.de).

Das DVS-Regelwerk kann von DVS-Mitgliedern über [www.dvs-regelwerk.de](http://www.dvs-regelwerk.de) kostenfrei genutzt werden.

## **DIN-DVS-Taschenbücher**

In DIN-DVS-Taschenbüchern wird eine für einen Fach- oder Anwendungsbereich wichtige Zusammenstellung von DVS-Regelwerk und Normen, auf Format A5 verkleinert, veröffentlicht. In der Zwischenzeit kann ein Teil des abgedruckten DVS-Regelwerks überholt sein. Maßgebend für das Anwenden jedes Regelwerks ist jeweils die Originalfassung im Format DIN A4 mit dem neuesten Ausgabedatum.

## DIN-Nummernverzeichnis

Hierin bedeuten:

- Neu aufgenommen gegenüber der 10. Auflage des DIN-DVS-Taschenbuches 145
  - Geändert gegenüber der 10. Auflage des DIN-DVS-Taschenbuches 145
  - Zur abgedruckten Norm besteht ein Norm-Entwurf
- (en) Von dieser Norm gibt es auch eine vom DIN herausgegebene englische Übersetzung

Dokument	Dokument
DIN 1910-11	DIN EN ISO 6947 □ (en)
DIN 1912-4 □	DIN EN ISO 9013 ● (en)
DIN 8522	DIN EN ISO 9692-1 (en)
DIN 8580 ○	DIN EN ISO 9692-2 (en)
DIN 8590	DIN EN ISO 9692-3 ● (en)
DIN 8590 Berichtigung 1	DIN EN ISO 9692-4 ● (en)
DIN 8593-6	DIN EN ISO 10042 □ (en)
DIN 8593-7	DIN EN ISO 13919-1 □ (en)
DIN 32520	DIN EN ISO 13919-2 (en)
DIN 32527	DIN EN ISO 17658
DIN EN 1792	DIN EN ISO 17659
DIN EN ISO 2553 □ (en)	DIN-Fachbericht ISO/TR 581
DIN EN ISO 4063	DVS 0703
DIN EN ISO 5817 (en)	DVS 3214
DIN EN ISO 6520-1	

# Verzeichnis abgedruckter Normen, und DVS-Merkblätter (innerhalb der Sachgebiete nach steigenden DIN-/DVS-Nummern geordnet)

Dokument	Ausgabe	Titel
		<b>Begriffe/Verfahren</b>
DIN 1910-11	1979-02	Schweißen; Werkstoffbedingte Begriffe für Metallschweißen
DIN 8522	2009-12	Fertigungsverfahren der Autogentechnik – Übersicht
DIN 8580	2003-09	Fertigungsverfahren – Begriffe, Einteilung
DIN 8590	2003-09	Fertigungsverfahren Abtragen – Einordnung, Unterteilung, Begriffe
DIN 8590 Ber 1	2004-02	Berichtungen zu DIN 8590:2003-09
DIN 8593-6	2003-09	Fertigungsverfahren Fügen – Teil 6: Fügen durch Schweißen; Einordnung, Unterteilung, Begriffe
DIN 8593-7	2003-09	Fertigungsverfahren Fügen – Teil 7: Fügen durch Löten; Einordnung, Unterteilung, Begriffe
DIN 32527	2009-12	Wärmen beim Schweißen, Löten, Schneiden und bei verwandten Verfahren – Begriffe, Verfahren
DIN EN 1792	2003-06	Schweißen – Mehrsprachige Liste mit Begriffen für Schweißen und verwandte Prozesse; Dreisprachige Fassung EN 1792:2003
DIN EN ISO 4063	2011-03	Schweißen und verwandte Prozesse – Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:2009, Korrigierte Fassung 2010-03-01); Dreisprachige Fassung EN ISO 4063:2010
DIN EN ISO 9013	2017-05	Thermisches Schneiden – Einteilung thermischer Schnitte – Geometrische Produktspezifikation und Qualität (ISO 9013:2017); Deutsche Fassung EN ISO 9013:2017
DIN EN ISO 9692-3	2016-11	Schweißen und verwandte Prozesse – Arten der Schweißnahtvorbereitung – Teil 3: Metall-Inertgasschweißen und Wolfram-Inertgasschweißen von Aluminium und Aluminiumlegierungen (ISO 9692-3:2016); Deutsche Fassung EN ISO 9692-3:2016
DIN EN ISO 9692-4	2003-10	Schweißen und verwandte Prozesse – Empfehlungen zur Schweißnahtvorbereitung – Teil 4: Plattierte Stähle (ISO 9692-4:2003); Deutsche Fassung EN ISO 9692-4:2003
DIN-Fachbericht ISO/TR 581	2007-04	Schweißbarkeit – Metallische Werkstoffe – Allgemeine Grundlagen; Deutsche Fassung ISO/TR 581:2005

Dokument	Ausgabe	Titel
<b>Zeichnerische Darstellung</b>		
DIN 1912-4	2018-10	Zeichnerische Darstellung – Schweißen, Löten – Teil 4: Begriffe und Benennungen für Lötstöße und Löt Nähte
DIN 32520	2016-04	Graphische Symbole für die Schweißtechnik – Bildzeichen für Lichtbogenschmelzschweißen
DIN EN ISO 2553	2019-12	Schweißen und verwandte Prozesse – Symbolische Darstellung in Zeichnungen – Schweißverbindungen (ISO 2553:2019); Deutsche Fassung EN ISO 2553:2019
DIN EN ISO 6947	2020-02	Schweißen und verwandte Prozesse – Schweißpositionen (ISO 6947:2019); Deutsche Fassung EN ISO 6947:2019
DIN EN ISO 17659	2005-09	Schweißen – Mehrsprachige Benennungen für Schweißverbindungen mit bildlichen Darstellungen (ISO 17659:2002); Dreisprachige Fassung EN ISO 17659:2004
<b>Bewertungsgruppen/Unregelmäßigkeiten/Schweißnahtvorbereitung</b>		
DIN EN ISO 5817	2014-06	Schweißen – Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) – Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2014); Deutsche Fassung EN ISO 5817:2014
DIN EN ISO 6520-1	2007-11	Schweißen und verwandte Prozesse – Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen – Teil 1: Schmelzschweißen (ISO 6520-1:2007); Dreisprachige Fassung EN ISO 6520-1:2007
DIN EN ISO 9692-1	2013-12	Schweißen und verwandte Prozesse – Arten der Schweißnahtvorbereitung – Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen (ISO 9692-1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 9692-1:2013
DIN EN ISO 9692-2	1999-09	Schweißen und verwandte Verfahren – Schweißnahtvorbereitung – Teil 2: Unterpulverschweißen von Stahl (ISO 9692-2:1998, enthält Berichtigung AC:1999); Deutsche Fassung EN ISO 9692-2:1998 AC:1999
DIN EN ISO 10042	2019-01	Schweißen – Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen Legierungen – Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 10042:2018); Deutsche Fassung EN ISO 10042:2018

Dokument	Ausgabe	Titel
<a href="#">DIN EN ISO 13919-1</a>	<a href="#">2020-03</a>	Elektronen- und Laserstrahl-Schweißverbindungen_- Anforderungen und Empfehlungen für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten_- Teil_1: Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ISO_13919-1:2019); Deutsche Fassung EN_ISO_13919-1:2019
<a href="#">DIN EN ISO 13919-2</a>	<a href="#">2001-12</a>	Schweißen – Elektronenstrahl- und Laserstrahl-Schweißverbindungen; Richtlinie für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten – Teil 2: Aluminium und seine schweißgeeigneten Legierungen (ISO 13919-2:2001); Deutsche Fassung EN ISO 13919-2:2001
<a href="#">DIN EN ISO 17658</a>	<a href="#">2015-08</a>	Schweißen – Unregelmäßigkeiten an Brennschnitten, Laserstrahlschnitten und Plasmaschnitten – Terminologie (ISO 17658:2002); Dreisprachige Fassung EN ISO 17658:2015
<a href="#">DVS 0703</a>	<a href="#">2016-08</a>	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten von Schmelzschweißverbindungen nach DIN EN ISO 5817
<a href="#">DVS 3214</a>	<a href="#">2017-06</a>	Unregelmäßigkeiten an Laserstrahlschweißnähten – Ursachen und Abhilfemaßnahmen

# Service-Angebote des Beuth Verlags

## Was sind DIN-Normen?

Der Beuth Verlag ist eine Tochtergesellschaft von DIN Deutsches Institut für Normung e. V. – gegründet im April 1924 in Berlin.

Neben den Gründungsgesellschaftern DIN und VDI (Verein Deutscher Ingenieure) haben im Laufe der Jahre zahlreiche Institutionen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Technik ihre verlegerische Arbeit dem Beuth Verlag übertragen. Seit 1993 sind auch das Österreichische Normungsinstitut (ON) und die Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV) Teilhaber der Beuth Verlag GmbH.

Nicht nur im deutschsprachigen Raum nimmt der Beuth Verlag damit als Fachverlag eine führende Rolle ein: Er ist einer der größten Technikverlage Europas. Von den Synergien zwischen DIN und Beuth Verlag profitieren heute 150 000 Kunden weltweit.

## Normen und mehr

Die Kernkompetenz des Beuth Verlags liegt in seinem Angebot an Fachinformationen rund um das Thema Normung. In diesem Bereich hat sich in den letzten Jahren ein rasanter Medienwechsel vollzogen – über die Hälfte aller DIN-Normen werden mittlerweile als PDF-Datei genutzt. Auch neu erscheinende DIN-Taschenbücher sind als E-Books beziehbar.

Als moderner Anbieter technischer Fachinformationen stellt der Beuth Verlag seine Produkte nach Möglichkeit medienübergreifend zur Verfügung. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei den Online-Entwicklungen. Im Webshop unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de) sind bereits heute mehr als 250 000 Dokumente recherchierbar. Die Hälfte davon ist auch im Download erhältlich und kann vom Anwender innerhalb weniger Minuten am PC eingesehen und eingesetzt werden.

Von der Pflege individuell zusammengestellter Normensammlungen für Unternehmen bis hin zu maßgeschneiderten Recherchedaten bietet der Beuth Verlag ein breites Spektrum an Dienstleistungen an.

## So erreichen Sie uns

Beuth Verlag GmbH  
Saatwinkler Damm 42/43  
13627 Berlin  
Telefon 030 2601-0  
Telefax 030 2601-1260  
[kundenservice@beuth.de](mailto:kundenservice@beuth.de)  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)

Ihre Ansprechpartner in den verschiedenen Bereichen des Beuth Verlags finden Sie auf der Seite „Kontakt“ unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de).

# Stichwortverzeichnis

Die hinter den Stichwörtern stehenden Nummern sind DIN-/DVS-Nummern der abgedruckten Normen bzw. DVS-Merkblätter.

Aluminium [DIN EN ISO 9692-3](#),  
[DIN EN ISO 10042](#),  
[DIN EN ISO 13919-2](#)

Autogentechnik [DIN 8522](#)

Begriffe [DIN 1910-11](#), [DIN 1912-4](#),  
[DIN 8580](#), [DIN 8590](#), [DIN 8593-6](#),  
[DIN 8593-7](#), [DIN 32527](#), [DIN EN 1792](#),  
[DIN EN ISO 17658](#), [DIN EN ISO 17659](#)

Benennung [DIN 1912-4](#),  
[DIN EN ISO 17659](#)

Bewertungsgruppen  
[DIN EN ISO 5817](#),  
[DIN EN ISO 10042](#),  
[DIN EN ISO 13919-1](#)  
[DIN EN ISO 13919-2](#), [DVS 0703](#)

Brennschnitte [DIN EN ISO 17658](#)

Elektronenstrahlschweißen  
[DIN EN ISO 13919-1](#),  
[DIN EN ISO 13919-2](#)

Gasschweißen [DIN EN ISO 9692-1](#)

Laserstrahlschneiden [DIN EN ISO 17658](#)

Laserstrahlschweißen  
[DIN EN ISO 13919-1](#),  
[DIN EN ISO 13919-2](#), [DVS 3214](#)

Lichtbogenschweißen  
[DIN EN ISO 9692-1](#), [DIN 32520](#)

Löten [DIN 1912-4](#), [DIN 8593-7](#),  
[DIN 32527](#)

Metall-Inertgasschweißen  
[DIN EN ISO 9692-3](#)

Metallschweißen [DIN 1910-11](#)

Nickel [DIN EN ISO 5817](#),  
[DIN EN ISO 13919-1](#)

Ordnungsnummern [DIN 4063](#)

Plasmaschnitte [DIN EN ISO 17658](#)

Plattierung [DIN EN ISO 9692-4](#)

Schmelzschweißen [DIN EN ISO 6520-1](#)

Schnittqualität [DIN EN ISO 9013](#)

Schutzgasschweißen [DIN EN ISO 9692-1](#)

Schweißen [DIN 8593-6](#), [DIN 32527](#),  
[DIN EN 1792](#)

Schweißnahtvorbereitung  
[DIN EN ISO 9692-1 bis-4](#)

Schweißpositionen [DIN 6947](#)

Stahl [DIN EN ISO 5817](#),  
[DIN EN ISO 13919-1](#)

Titan [DIN EN ISO 13919-1](#)

Unterpulverschweißen  
[DIN EN ISO 9692-2](#)

Unregelmäßigkeiten [DIN EN ISO 5817](#),  
[DIN EN ISO 6520-1](#), [DIN EN ISO 17658](#),  
[DVS 0703](#), [DVS 3214](#)

Verfahren [DIN 8522](#), [DIN 8580](#) ,  
[DIN 8590](#), [DIN 8593-6](#), [DIN 8593-7](#),  
[DIN 32527](#), [DIN 4063](#)

Wärmebehandlung [DIN 32527](#)

Werkstoffe [DIN 1910-11](#)

Wolfram-Inertgasschweißen  
[DIN EN ISO 9692-1](#),  
[DIN EN ISO 9692-3](#)

Zeichnung [DIN 1912-4](#), [DIN 32520](#),  
[DIN 2553](#), [DIN EN ISO 17659](#)

## Schweißen

Werkstoffbedingte Begriffe für Metallschweißen


 DIN  
1910  
Teil 11

Welding; terms dependent on materials for metal welding

Diese Norm wurde in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verband für Schweißtechnik (DVS) aufgestellt.

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

## 1 Geltungsbereich

In dieser Norm sind im Zusammenhang mit dem Metallschweißen (siehe DIN 1910 Teil 1) vorkommende werkstoffbedingte Begriffe zusammengestellt und einheitliche Benennungen hierfür festgelegt. Sie können sinngemäß für die dem Schweißen verwandten Verfahren angewendet werden.

## 2 Begriffe

### 2.1 Aufmischen

Unvermeidbares Aufnehmen von Grundwerkstoff, Schweißzusatzwerkstoff oder von Werkstoff aus bereits geschweißten Raupen oder Lagen in der Schweißzone. Die aufgenommenen Elemente können auch aus Beschichtungen der zu schweißenden Werkstücke stammen.

### 2.2 Auflegieren

Beabsichtigtes Aufnehmen von Grundwerkstoff, Schweißzusatzwerkstoff oder von Werkstoff aus bereits geschweißten Raupen oder Lagen in der Schweißzone, um eine gewünschte Zusammensetzung zu erzielen. Legierungselemente können auch aus Hilfsstoffen oder aus Beschichtungen der zu schweißenden Werkstücke stammen.

### 2.3 Abbrand (Abbrandverlust)

Unterschied zwischen dem höheren Legierungsgehalt des Schweißzusatzwerkstoffes vor dem Schweißen und dem niedrigeren des reinen Schweißgutes bzw. negative Differenz zwischen tatsächlicher und theoretischer Schweißgutzusammensetzung.

### 2.4 Zubrand (Zubrandgewinn)

Unterschied zwischen dem niedrigeren Legierungsgehalt des Schweißzusatzwerkstoffes vor dem Schweißen und dem höheren des reinen Schweißgutes bzw. positive Differenz zwischen tatsächlicher und theoretischer Schweißgutzusammensetzung.

### 2.5 Ausbrand (Ausbrandverlust)

Unterschied zwischen dem Legierungsgehalt des Grundwerkstoffes vor und nach dem Schweißen ohne Schweißzusatz in der Schweißzone.

### 2.6 Aufschmelzgrad

Verhältnis der Flächen- oder Massenanteile von aufgeschmolzenem Grundwerkstoff zum Schweißgut, im allgemeinen in Prozenten ausgedrückt.

### 2.7 Schweißzone

Örtlich begrenzter Bereich, in dem der Werkstoff während des Schweißens in den flüssigen Zustand versetzt wird bzw. in dem die Bindung zustande kommt.

### 2.8 Grundwerkstoff

Werkstoff, aus dem das zu schweißende Werkstück besteht, wobei Beschichtungen nicht berücksichtigt sind.

### 2.9 Schweißzusatzwerkstoff

Werkstoff, aus dem der Schweißzusatz (siehe DIN 8571) besteht, wobei Hilfsstoffe nicht berücksichtigt sind. Bei umhüllten oder gefüllten Schweißzusätzen wird der Schweißzusatzwerkstoff durch die Zusammensetzung des reinen Schweißgutes angegeben.

Fortsetzung Seite 2 bis 4  
Erläuterungen Seite 4

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

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

### 2.10 Artfremde (nicht artgleiche) Werkstoffe

Werkstoffe, die sich in ihrer chemischen Zusammensetzung oder ihrer Schweißbeignung (siehe DIN 8528 Teil 1) wesentlich unterscheiden.

### 2.11 Artgleiche Werkstoffe

Werkstoffe, die sich in ihrer chemischen Zusammensetzung oder ihrer Schweißbeignung (siehe DIN 8528 Teil 1) nicht wesentlich unterscheiden.

### 2.12 Schweißbad

Durch das Wärme- bzw. Energieeinbringen beim Schweißen in der Schweißzone verflüssigter Werkstoff.

### 2.13 Schweißgut

Nach dem Schweißen erstarrter Werkstoff, bestehend aus Grundwerkstoff oder Schweißzusatzwerkstoff und Grundwerkstoff. Elemente können auch aus Beschichtungen und/oder Hilfsstoffen stammen.

### 2.14 Reines Schweißgut

Nach dem Schweißen erstarrter Schweißzusatzwerkstoff. Elemente können auch aus zum Schweißen verwendeten Hilfsstoffen stammen.

### 2.15 Pufferschicht (Pufferlage)

Schicht aus Grundwerkstoff und/oder Schweißzusatzwerkstoff solcher Eigenschaften, daß zwischen nicht artgleichen Werkstoffen eine beanspruchungsgerechte Bindung erzielt werden kann. Elemente können auch aus Beschichtungen und/oder Hilfsstoffen stammen.

### 2.16 Schweißverbindung <sup>1)</sup>

Durch Schweißen hergestellte Verbindung. Sie besteht aus Schweißnaht oder Schweißpunkt, Bindezone (Bindefläche), Schmelzlinie (nur vorhanden, wenn Werkstoff aufgeschmolzen wird), Wärmeeinflußzone (nur vorhanden, wenn durch die beim Schweißen eingebrachte Energie im fest gebliebenen Grundwerkstoff thermische Gefügeänderungen aufgetreten sind) und unbeeinflusstem Grundwerkstoff (siehe Bild 1).

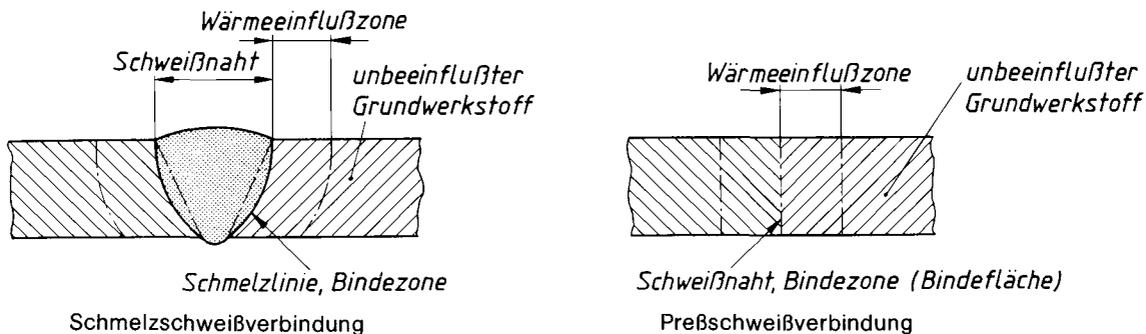


Bild 1. Schweißverbindungen (schematisch)

Anmerkung: Schweißnaht, Bindezone und Schmelzlinie können identisch sein.

### 2.17 Schweißnaht <sup>1)</sup>

Bereich der Schweißverbindung, in dem das Werkstück oder die Werkstücke am Schweißstoß vereinigt sind. Die Schweißnaht besteht aus Grundwerkstoff und/oder Schweißzusatzwerkstoff. Elemente können auch aus Beschichtungen und/oder Hilfsstoffen stammen.

### 2.18 Schweißpunkt <sup>1)</sup>

Bereich der Schweißverbindung, in dem das Werkstück oder die Werkstücke am Schweißstoß vereinigt sind. Der Schweißpunkt besteht aus Grundwerkstoff oder Schweißzusatzwerkstoff und Grundwerkstoff. Elemente können auch aus Beschichtungen und/oder Hilfsstoffen stammen.

### 2.19 Bindezone (Bindefläche)

Grenze zwischen vereinigten Werkstoffen.

### 2.20 Schmelzlinie

Grenze zwischen dem beim Schweißen geschmolzenen Werkstoff und dem fest gebliebenen.

<sup>1)</sup> Die Benennung „Schweißung“ kann sich auf die Schweißverbindung, die Schweißnaht, den Schweißpunkt, die Auftragschweißung oder die aufgetragene Schicht beziehen.

### 2.21 Wärmeeinflußzone (Kurzzeichen: WEZ)

Bereich des fest gebliebenen Grundwerkstoffes, der durch die beim Schweißen eingebrachte Energie thermische Gefügeänderungen erfahren hat. Wärmeeinflußzonen treten auch in bereits geschweißten Raupen oder Lagen auf.

### 2.22 Unbeeinflußter Grundwerkstoff

Bereich des Grundwerkstoffes, der durch die beim Schweißen eingebrachte Energie keine Gefügeänderungen erfahren hat.

### 2.23 Auftragschweißung <sup>1)</sup>

Durch Schweißen hergestellte Beschichtung. Sie besteht aus aufgetragener Schicht, Schmelzlinie (nur vorhanden, wenn Werkstoff aufgeschmolzen wird), Wärmeeinflußzone (nur vorhanden, wenn durch die beim Schweißen eingebrachte Energie im fest gebliebenen Grundwerkstoff thermische Gefügeänderungen aufgetreten sind) und unbeeinflußtem Grundwerkstoff (siehe Bild 2).

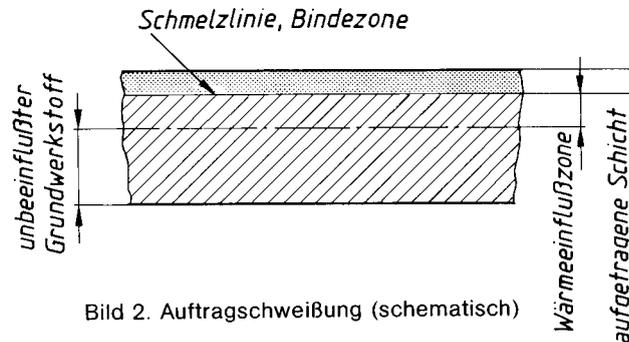


Bild 2. Auftragschweißung (schematisch)

<sup>1)</sup> Siehe Seite 2

### Weitere Normen

DIN 1910 Teil 1 Schweißen; Begriffe, Einteilung der Schweißverfahren

DIN 8528 Teil 1 Schweißbarkeit; metallische Werkstoffe, Begriffe

DIN 8571 (z. Z. noch Entwurf) Schweißzusätze zum Metallschweißen; Begriffe, Einteilung

**Verzeichnis der Benennungen in deutscher, englischer und französischer Sprache  
und alphabetischer Reihenfolge**

Deutsch	Benennung in		Abschnitt
	Englisch	Französisch	
Abbrand	<i>burn-off</i>	<i>perte en éléments d'alliage</i>	2.3
Abbrandverlust	<i>burn-off loss</i>	<i>perte en éléments d'alliage</i>	2.3
Auflegieren	<i>element decovey</i>	<i>transfert d'un élément</i>	2.2
Aufmischen	<i>fusion</i>	<i>dilution</i>	2.1
Aufschmelzgrad	<i>fusion rate</i>	<i>pourcentage de métal fondu</i>	2.6
Auftragschweißung	<i>overlay weld</i>	<i>rechargement</i>	2.23
Ausbrand	<i>burn-off</i>	<i>perte en éléments d'alliage</i>	2.5
Ausbrandverlust	<i>burn-off loss</i>	<i>perte en éléments d'alliage</i>	2.5
Bindefläche	<i>fusion surface (interface)</i>	<i>surface de liaison</i>	2.19
Bindezone	<i>fusion zone (interface region)</i>	<i>zone de liaison</i>	2.19
Grundwerkstoff	<i>parent metal</i>	<i>métal de base</i>	2.8
Grundwerkstoff, unbeeinflußter	<i>unaffected parent metal</i>	<i>métal de base non affecté</i>	2.22
Pufferlage	<i>buffer layer</i>	<i>couche intermédiaire</i>	2.15
Pufferschicht	<i>buffer layer</i>	<i>couche intermédiaire</i>	2.15
Schmelzlinie	<i>fusion line</i>	<i>zone de raccordement</i>	2.20
Schweißbad	<i>molten pool</i>	<i>bain de fusion</i>	2.12
Schweißgut	<i>deposited metal</i>	<i>métal fondu</i>	2.13
Schweißgut, reines	<i>all-weld-metal</i>	<i>métal déposé</i>	2.14
Schweißnaht	<i>weld seam</i>	<i>soudure</i>	2.17
Schweißpunkt	<i>spot weld</i>	<i>point de soudure</i>	2.18
Schweißung	<i>weld</i>	<i>soudure</i>	2.16 bis 2.18/ 2.23
Schweißverbindung	<i>weldment</i>	<i>joint soudé</i>	2.16
Schweißzone	<i>weld zone</i>	<i>zone de soudure</i>	2.7
Schweißzusatzwerkstoff	<i>filler metal</i>	<i>métal d'apport</i>	2.9
Wärmeeinflußzone	<i>heat affected zone (HAZ)</i>	<i>zone de transformation</i>	2.21
Werkstoffe, artfremde	<i>dissimilar materials</i>	<i>matériaux dissemblables</i>	2.10
Werkstoffe, artgleiche	<i>similar materials</i>	<i>matériaux semblables</i>	2.11
Werkstoffe, nicht artgleiche	<i>dissimilar materials</i>	<i>matériaux dissemblables</i>	2.10
Zubrand	<i>pick-up</i>	<i>enrichissement du métal déposé en un élément provenant du métal de base</i>	2.4
Zubrandgewinn	<i>element increase by pick-up</i>	<i>enrichissement du métal déposé en un élément provenant du métal de base</i>	2.4

### Erläuterungen

Diese Norm enthält im Zusammenhang mit dem Metallschweißen vorkommende werkstoffbedingte Begriffe und einheitliche Benennungen hierfür. Sie gelten für das Verbindungs- und Auftragschweißen, sind unabhängig vom Werkstoff und können sinngemäß für die dem Schweißen verwandten Verfahren angewendet werden. Ergänzt ist die Norm durch eine alphabetische Zusammenstellung der Benennungen einschließlich ihrer Übersetzung ins Englische und Französische.

DIN 1912-4

**DIN**

ICS 01.100.20; 25.160.50

Ersatz für  
DIN 1912-4:2017-04

**Zeichnerische Darstellung –  
Schweißen, Löten –  
Teil 4: Begriffe und Benennungen für Lötstöße und Löt Nähte**

Graphical representation –  
Welding, soldering –  
Part 4: Concepts and terms for soldered and brazed joints and seams

Représentation graphique –  
Soudure, brasure –  
Partie 4: Notions et dénominations pour les joints des cordons de brasure

Gesamtumfang 12 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)



## Inhalt

	Seite
<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1 Elemente und Baugruppen einer Lötverbindung</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2 Lötstoß und Lötstoßarten</b> .....	<b>4</b>
<b>3.3 Geometrie beim Löten</b> .....	<b>6</b>
<b>3.4 Lötnahtaufbau</b> .....	<b>8</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>12</b>

## **Vorwort**

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 092-00-26 AA „Hartlöten (DVS AG V 6.1)“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) erarbeitet.

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

## **Änderungen**

Gegenüber DIN 1912-4:2017-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 3 „Begriffe“ wurde überarbeitet.

## **Frühere Ausgaben**

DIN 1912-4: 1981-05, 2017-04

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt zeichnerische Darstellungen sowie Begriffe und Benennungen für Lötstöße und Löt Nähte fest.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

DIN ISO 857-2:2007-03, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 2: Weichlöten, Hartlöten und verwandte Begriffe (ISO 857-2:2005)*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN ISO 857-2:2007-03 und die folgenden Begriffe.

### 3.1 Elemente und Baugruppen einer Lötverbindung

#### 3.1.1

##### **Lötelement**

kleinstes durch Löten zu fügendes Einzelteil

#### 3.1.2

##### **gelötete Baugruppe**

Lötgruppe

ABGELEHNT: gelötetes Bauteil

ABGELEHNT: Lötteil

Baugruppe, die durch Löten aus zwei oder mehreren Lötelementen gefügt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Baugruppe kann anschließend zu einem Bauteil in einer anderen, größeren Baugruppe werden.

[QUELLE: ISO 857-2:2005, 3.5.1.1, modifiziert — „Bauteilen“ wurde durch „Lötelementen“ ersetzt und „vereinigt“ durch „gefügt“]

### 3.2 Lötstoß und Lötstoßarten

#### 3.2.1

##### **Lötstoß**

Bereich, in dem mindestens zwei Lötelemente durch Löten verbunden werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Art des Lötstoßes wird durch die Anordnung der Teile zueinander bestimmt.

#### 3.2.1.1

##### **Stumpfstoß**

Teile, die in einer Ebene liegen und stumpf gegeneinanderstoßen



**Bild zu Begriff 3.2.1.1**

**3.2.1.2****Parallelstoß**

Teile, die parallel aufeinanderliegen (Flächenlötung)



Bild zu Begriff 3.2.1.2

**3.2.1.3****Überlappstoß**

Teile, die parallel aufeinanderliegen und einander teilweise oder vollständig überlappen (Flächenlötung)



Bild zu Begriff 3.2.1.3

**3.2.1.4****T-Stoß**

Teile, die rechtwinklig (T-förmig) aufeinanderstoßen



Bild zu Begriff 3.2.1.4

**3.2.1.5****Doppel-T-Stoß**

zwei in einer Ebene liegende Teile, die rechtwinklig (doppel-T-förmig) auf ein dazwischenliegendes drittes Teil stoßen

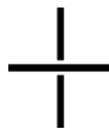


Bild zu Begriff 3.2.1.5

**3.2.1.6****Schrägstoß**

Teil, das schräg gegen ein anderes stößt



Bild zu Begriff 3.2.1.6

**3.2.1.7****Eckstoß**

zwei Teile, die in einem beliebigen Winkel aneinanderstoßen (Ecke)



Bild zu Begriff 3.2.1.7

### 3.2.1.8

#### Mehrfachstoß

drei oder mehr Teile, die in einem beliebigen Winkel aneinanderstoßen



Bild zu Begriff 3.2.1.8

### 3.2.1.9

#### Kreuzungsstoß

zwei Teile, die kreuzend übereinanderliegen

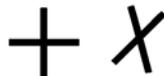


Bild zu Begriff 3.2.1.9

### 3.2.1.10

#### Falzstoß

Teile, die falzartig gegeneinanderstoßen



Bild zu Begriff 3.2.1.10

## 3.3 Geometrie beim Löten

### 3.3.1

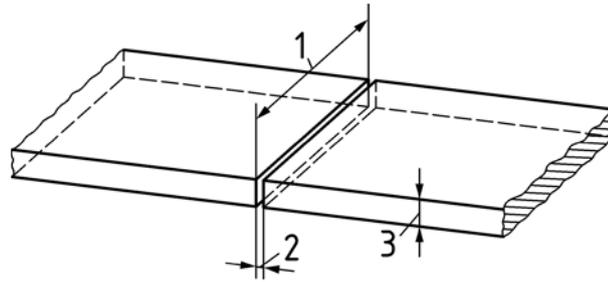
#### Spaltlöten

Verbindung, bei der der Spalt im Wesentlichen durch Kapillarkräfte mit Lot gefüllt wird, was bedeutet, dass entweder ein stumpfer oder ein überlappender Stoß zwischen den parallelen Stirnseiten der zu lötenden Bauteile vorhanden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 1 zeigt den stumpfen Lötstoß (I-Stoß) und Bild 2 den überlappenden Lötstoß.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Überlappungsbreite und -länge bestimmen den Bereich, über dem die Bauteile gefügt werden.

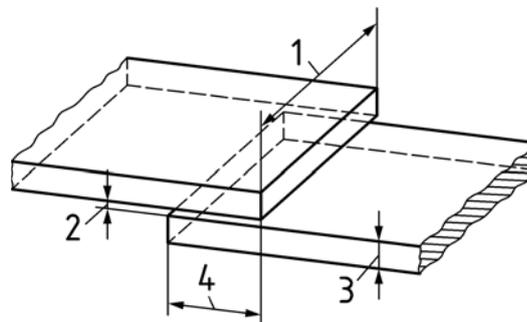
Anmerkung 3 zum Begriff: Mischungen von Verbindungstypen sind unabhängig vom Lötverfahren möglich.



**Legende**

- 1 Lötstoßlänge
- 2 Lötstoßbreite (Montagespalt)
- 3 Bauteildicke

**Bild 1 — Stumpfer Lötstoß (I-Stoß)**



**Legende**

- 1 Lötstoßlänge
- 2 Lötstoßbreite (Montagespalt)
- 3 Bauteildicke
- 4 Überlapplänge

**Bild 2 — Überlappender Lötstoß**

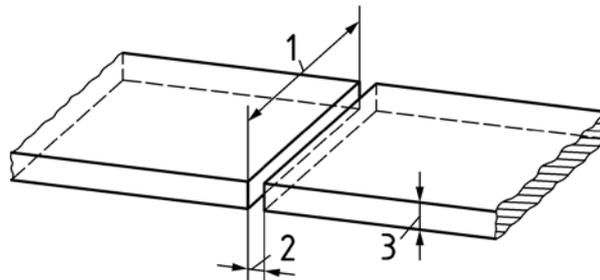
**3.3.2**

**Fugenlöten**

Verbindung, bei der der Spalt mittels Schwerkraft mit Lot gefüllt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 3 zeigt eine stumpfe Lötstufe (I-Fuge) und Bild 4 eine stumpfe Lötstufe mit V-Fuge.

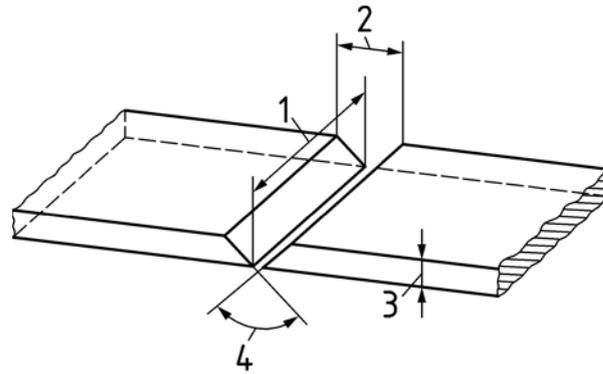
Anmerkung 2 zum Begriff: Mischungen von Verbindungstypen sind unabhängig vom Lötverfahren möglich.



**Legende**

- 1 Lötstufenlänge
- 2 Lötstufenbreite (Montagespalt)
- 3 Bauteildicke

**Bild 3 — Stumpfe Lötstufe (stumpfer zweiseitiger Stoß, I-Fuge)**



**Legende**

- |   |                 |   |                |
|---|-----------------|---|----------------|
| 1 | Lötfulgenlänge  | 3 | Werkstückdicke |
| 2 | Lötfulgenbreite | 4 | Öffnungswinkel |

**Bild 4 — Stumpfe Lötfulge mit V-Fuge**

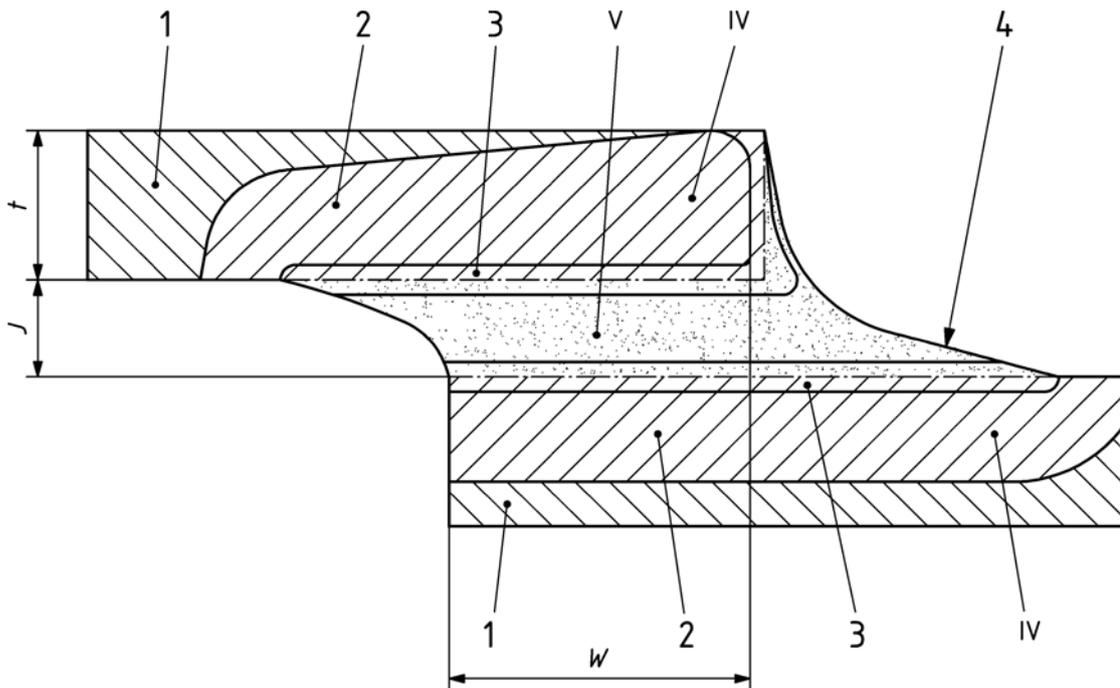
**3.4 Lötnahtaufbau**

**3.4.1**

**Lötnaht**

Bereich des Fügeteils, der den zu fügenden Werkstoff und die Diffusions-/Übergangszone umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Der schematische Aufbau einer Lötverbindung ist beispielhaft in Bild 5 dargestellt.



**Legende**

**Werkstoff**

- 1 Grundwerkstoff
- 2 verfahrensbeeinflusster Grundwerkstoff
- 3 Diffusions-/Übergangsphase
- 4 Lötgut

**Werkstück**

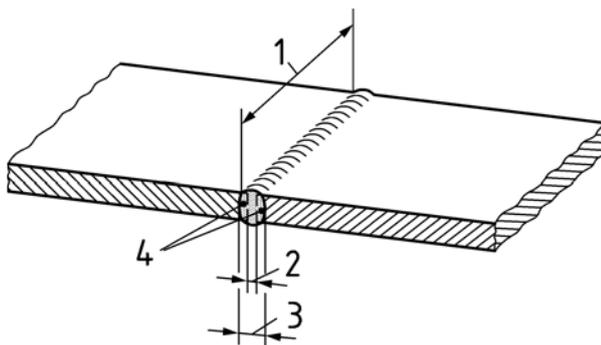
- IV Verfahrenseinflusszone
- V Lötnaht

**Maße**

- $t$  Bauteildicke
- $J$  effektive Fügedicke
- $W$  Überlappungslänge

**Bild 5 — Schematischer Aufbau einer Lötverbindung**

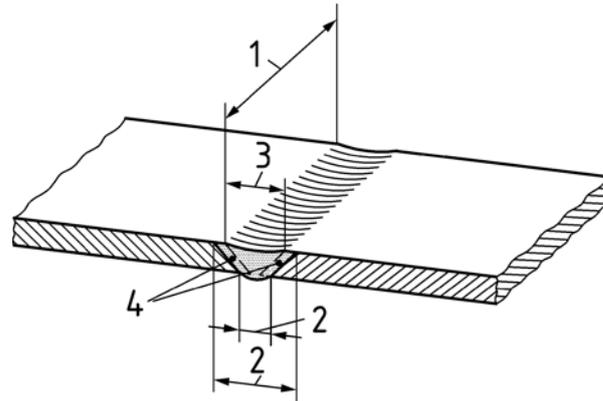
Anmerkung 2 zum Begriff: In Bild 6 bis Bild 9 sind die verschiedenen Nahtformen dargestellt. Die Lötnaht einschließlich Hohlkehle und Übergangszone ist jeweils deutlich vergrößert dargestellt.



**Legende**

- 1 Lötnahtlänge
- 2 Lötstoßbreite (vor dem Löten)
- 3 Lötnahtbreite (nach dem Löten)
- 4 Diffusions-/Übergangsphase

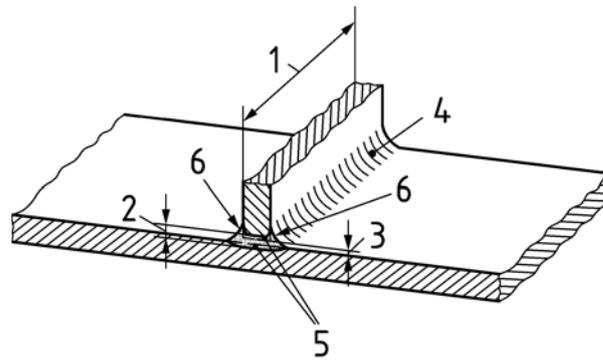
**Bild 6 — Stumpnaht (I-Naht)**



**Legende**

- |                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| 1 Lötnahtlänge  | 3 Lötugenbreite              |
| 2 Lötnahtbreite | 4 Diffusions-/Übergangsphase |

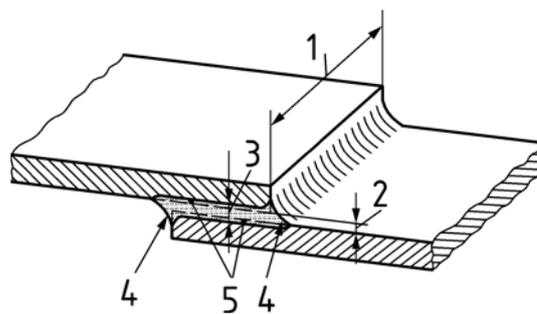
**Bild 7 — Stumpnaht (V-Naht)**



**Legende**

- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| 1 Lötnahtlänge   | 4 Lötnahtoberfläche          |
| 2 Lötnahtbreite  | 5 Diffusions-/Übergangsphase |
| 3 Lötspaltbreite | 6 Hohlkehle                  |

**Bild 8 — T-Naht**



**Legende**

- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| 1 Lötnahtlänge   | 4 Hohlkehle                  |
| 2 Lötspaltbreite | 5 Diffusions-/Übergangsphase |
| 3 Lötnahtbreite  |                              |

**Bild 9 — Überlappnaht**

**3.4.2**

**Diffusionsphase**

Übergangsphase

Schicht von Phasen, die während des Lötens gebildet wird und deren chemische Zusammensetzung sich von Grundwerkstoff und Lötgut unterscheidet

## **Literaturhinweise**

DIN EN ISO 2553, *Schweiß- und Lötnähte — Symbolische Darstellung in Zeichnungen*

DIN EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern*

DIN EN ISO 6947, *Schweißen und verwandte Prozesse — Schweißpositionen*

DIN EN ISO 17659, *Schweißen — Mehrsprachige Benennungen für Schweißverbindungen mit bildlichen Darstellungen*

**DIN 8522****DIN**

ICS 25.160.10

Ersatz für  
DIN 8522:1980-09**Fertigungsverfahren der Autogentechnik –  
Übersicht**Production processes of autogenous engineering –  
SurveyProcédés de fabrication utilisant la technique autogène –  
Aperçu

Gesamtumfang 9 Seiten

Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN



## **Vorwort**

Dieses Dokument wurde unter Federführung des Arbeitsausschusses NA 092-00-06 AA „Darstellung und Begriffe (DVS AG I 4)“ im Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verband für Schweißtechnik (DVS) und dem Arbeitsausschuss NA 092-00-07 AA „Ausrüstung zum Gas-schweißen, Schneiden und verwandte Prozesse“ erarbeitet.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN 8522:1980-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Inhalt an die gültigen nationalen und Europäischen Normen angepasst;
- c) Bilder überarbeitet;
- d) Abschnitt zur Kombination von Verfahrensbenennungen ersatzlos gestrichen;
- e) in Tabelle 1 die Spalte „Hauptgruppe nach DIN 8580-2“ gestrichen.

## **Frühere Ausgaben**

DIN 8522: 1961-07, 1971-03, 1980-09

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm ordnet die Autogenverfahren den Gruppen nach DIN 8580 zu.

ANMERKUNG Eine grafische Übersicht enthält Bild 5.

## 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).

DIN 2310-6:2003-06, *Thermisches Schneiden — Teil 6: Einteilung, Prozesse*

DIN 8580, *Fertigungsverfahren — Begriffe, Einteilung*

DIN 8593-7:2003-09, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 7: Fügen durch Löten; Einordnung, Unterteilung, Begriffe*

DIN EN 657:2005-06, *Thermisches Spritzen — Begriffe, Einteilung; Deutsche Fassung EN 657:2005*

DIN EN 10052:1994-01, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen; Deutsche Fassung EN 10052:1993*

DIN EN 14610:2005-02, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe für Metallschweißprozesse; Dreisprachige Fassung EN 14610:2004*

DIN ISO 857-2:2007-03, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 2: Weichlöten, Hartlöten und verwandte Begriffe (ISO 857-2:2005)*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

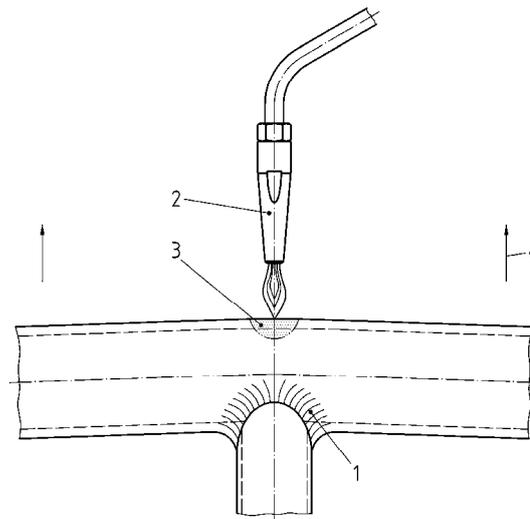
#### 3.1

##### Flammrichten

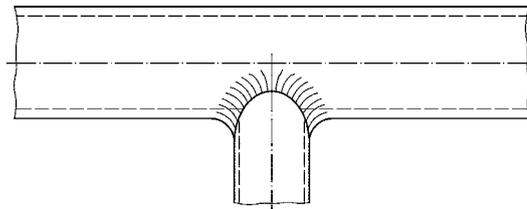
örtliches Erwärmen des Werkstücks zu dessen gezielter Formänderung

ANMERKUNG 1 Beim Flammrichten tritt infolge behinderter Wärmedehnung eine bleibende Stauchung ein. Beim Abkühlen entstehen Kräfte, die zur Formänderung führen.

ANMERKUNG 2 Bild 1 zeigt ein Beispiel für das Flammrichten.



a) Werkstück vor dem Flammrichten



b) Werkstück nach dem Flammrichten

#### Legende

- 1 Schweißnaht
- 2 Brenner (Acetylen-/Sauerstoff-Flamme)
- 3 Flammrichtfigur (Wärmeoval)
- 4 Verformungsrichtung

Bild 1 — Flammrichten

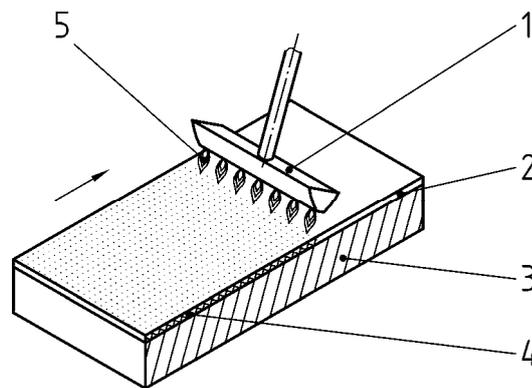
### 3.2

#### Flammgrundieren

Einbrennen von vorher aufgetragenen Schutzschichten

ANMERKUNG 1 Als Schutzschicht können z. B. Phosphatüberzüge verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Bild 2 zeigt ein Beispiel für das Flammgrundieren.



#### Legende

- 1 Brenner
- 2 aufgetragene Schutzschicht
- 3 Werkstück
- 4 eingebrennte Schutzschicht
- 5 Gasflamme

**Bild 2 — Flammgrundieren**

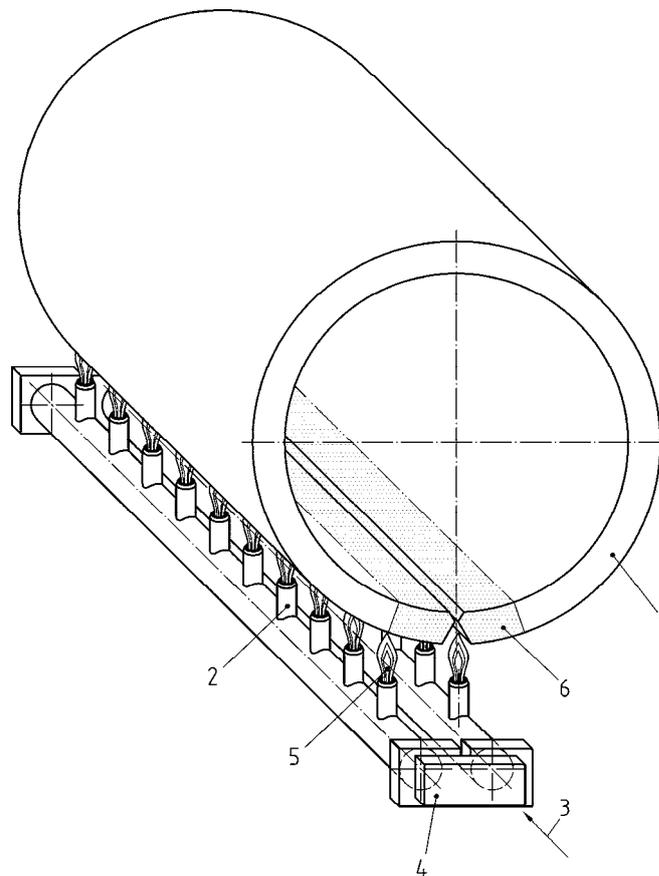
### 3.3 Flammwärmen

Erwärmung des Werkstücks, um seine Eigenschaften zu ändern oder zum Vorwärmen beim Schweißen und verwandten Verfahren

ANMERKUNG 1 Durch das Flammwärmen kann Einfluss genommen werden auf:

- den Formänderungswiderstand z. B. beim Biegen;
- das Gefüge z. B. beim Normalglühen; oder
- die Abkühlgeschwindigkeit beim Schweißen.

ANMERKUNG 2 Bild 3 zeigt das Vorwärmen vor dem Schweißen als ein Beispiel für das Flammwärmen.



#### Legende

- 1 Werkstück
- 2 Brennerlanze
- 3 Gaseinspeisung
- 4 Gasverteiler
- 5 Brenngas-/Druckluft-Flamme
- 6 Vorwärmbereich

**Bild 3 — Flammwärmen**

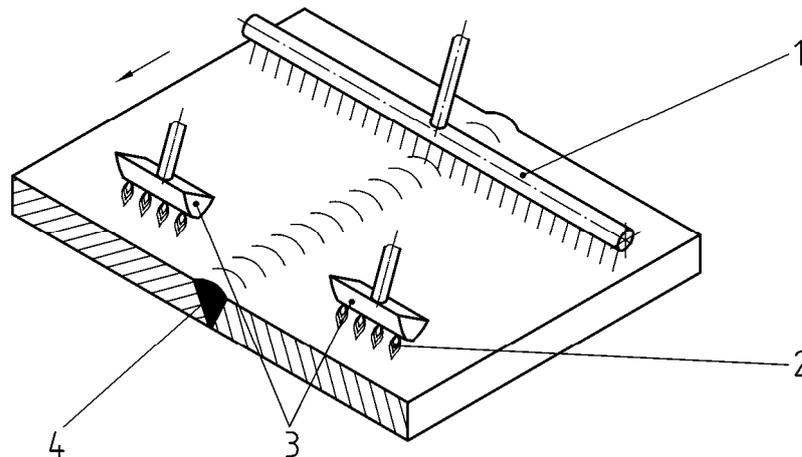
### 3.4

#### Flammentspannen

fortschreitendes örtliches Erwärmen beiderseits der Schweißnaht und anschließendes kontrolliertes Abkühlen zum Verändern des Eigenspannungszustandes

ANMERKUNG 1 Beim Flammentspannen werden Spannungsspitzen im Schweißnahtbereich durch örtliche plastische Formänderung abgebaut.

ANMERKUNG 2 Bild 4 zeigt ein Beispiel für das Flammentspannen mit nachlaufender Wasserbrause.

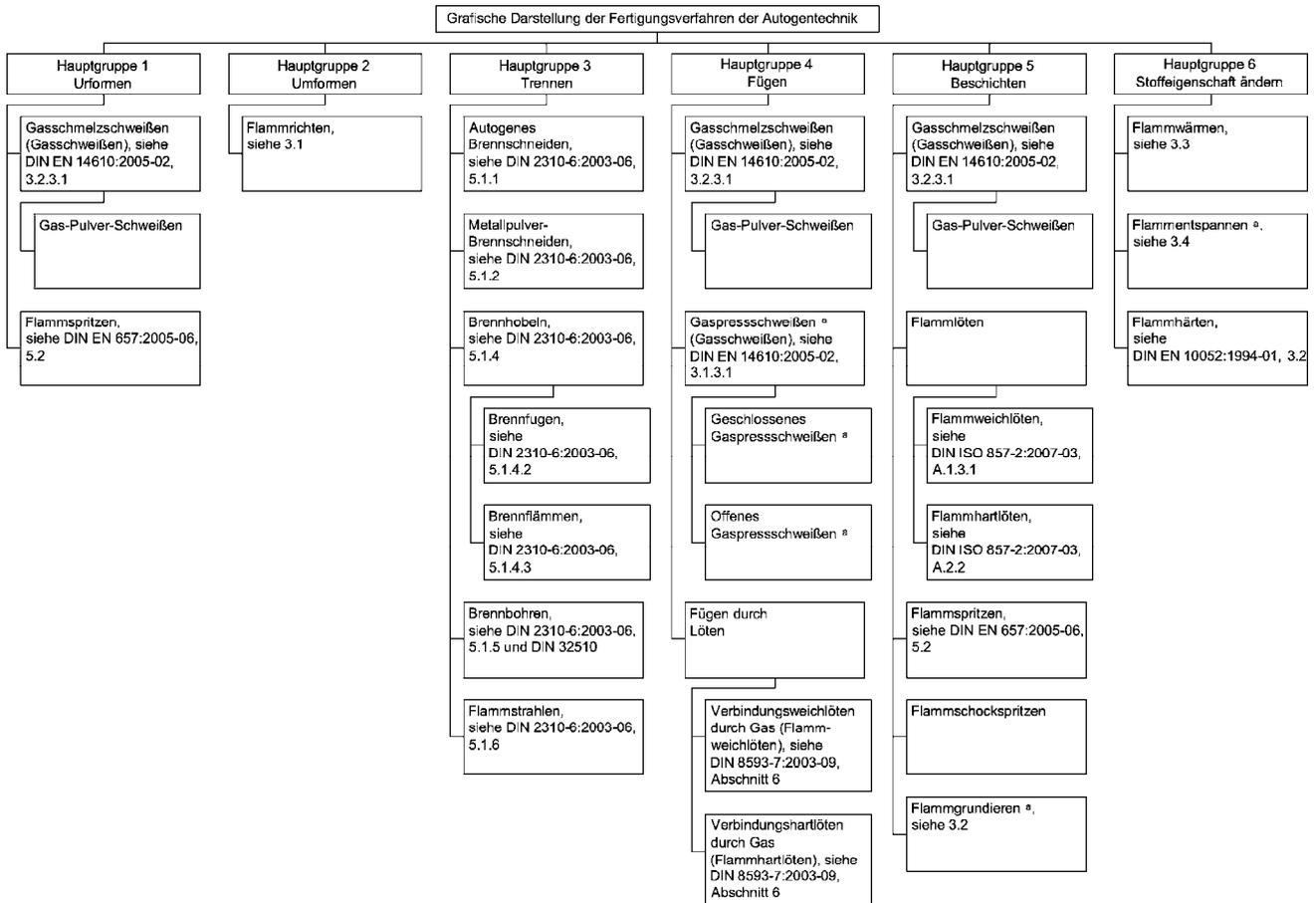


#### Legende

- 1 Wasserbrause
- 2 Gasflamme
- 3 Brenner
- 4 Schweißnaht

**Bild 4 — Flammentspannen**

## 4 Einteilung der Fertigungsverfahren der Autogentechnik



<sup>a</sup> Verfahren wird in der Praxis selten angewendet.

**Bild 5 — Einteilung der Fertigungsverfahren der Autogentechnik**

## 5 Verzeichnis der Fertigungsverfahren der Autogentechnik in deutscher, englischer und französischer Sprache

Tabelle 1 — Verzeichnis der Fertigungsverfahren der Autogentechnik

Deutsch	Englisch	Französisch
autogenes Brennschneiden	oxy-fuel flame cutting; flame cutting; oxygen cutting; gas cutting	coupage à la flamme; oxycoupage
Brennbohren	oxygen lancing	forage thermique; forage à la lance; perçage à la lance; perçage thermique
Brennflämmen	flame scarfing	décrochage à la flamme
Brennfugen	oxy-fuel flame gouging; flame grooving	gougeage à la flamme
Brennhobeln	flame gouging	usinage à la flamme
Flammenspannen	flame stress relieving	relaxation à la flamme
Flammgrundieren	flame priming	donner la première couche à la flamme
Flammhärten	flame hardening	trempe à la flamme
Flammhartlöten (Verbindungshartlöten durch Gas)	flame brazing (joint brazing using gas)	brasage fort aux gaz (assemblage par brasage fort aux gaz)
Flammlöten	flame brazing (flame soldering)	brasage à la flamme
Flammrichten	flame straightening	dressage à la flamme
Flammschockspritzen	detonation spraying	projection à détonation
Flammspritzen	flame spraying	projection à la flamme
Flammstrahlen	flame cleaning	décapage à la flamme
Flammwärmen	flame heating	chauffage à la flamme
Flammweichlöten (Verbindungsweichlöten durch Gas)	flame soldering (joint soldering using gas)	brasage tendre aux gaz (assemblage par brasage tendre aux gaz)
Fügen durch Löten	joining by soldering or brazing	assemblage par brasage tendre ou fort
Gaspressschweißen	oxy-fuel gas welding with pressure	soudage aux gaz par pression
Gas-Pulver-Schweißen	gas powder welding	soudage aux gaz à la poudre
Gasschmelzschweißen (Gasschweißen)	gas welding	soudage aux gaz
geschlossenes Gaspressschweißen	closed assembly oxy-fuel gas welding with pressure	soudage aux gaz par pression joint fermé
Metallpulver-Brennschneiden	metal-powder cutting	coupage à la poudre métallique
Metallpulver-Schmelzschneiden	metal-powder fusion cutting	coupage par fusion à la poudre métallique
offenes Gaspressschweißen	opened assembly oxy-fuel gas welding with pressure	soudage aux gaz par pression joint ouvert

**Fertigungsverfahren**

Begriffe, Einteilung

**DIN**

8580

ICS 01.040.25; 25.020

Ersatz für DIN 8580:1974-06

Manufacturing processes — Terms and definitions, division

Procédés de fabrication — Termes et définitions, classification

**Vorwort**

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG), Fachbereich C „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“, Arbeitsausschuss NATG-C.4 „Begriffe der Fertigungsverfahren“ ausgearbeitet.

**Änderungen**

Gegenüber DIN 8580:1974-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Unterteilung der Hauptgruppe 6 in drei Gruppen in Tabelle 1 ist entfallen.
- b) Die Definition des Verfahrens „Stoffeigenschaft“ wurde geändert.
- c) Die beispielhafte Angabe von Einzelverfahren zu den Verfahrensgruppen ist entfallen.
- d) Die Unterteilung der Hauptgruppen wurde dem fortgeschrittenen Stand der Normung angeglichen.
- e) Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.
- f) Das Verfahren „Umformen durch Innenhochdruck“ wurde aufgenommen.

**Frühere Ausgaben**

DIN 8580: 1963-10, 1974-06

Fortsetzung Seite 2 bis 13

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) — Geometrische Produktspezifikation und -prüfung —  
im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

## **1 Anwendungsbereich**

Diese Norm gilt für den Gesamtbereich der Fertigungsverfahren. Sie definiert bzw. erläutert Grundbegriffe, die für die Beschreibung und Einteilung der Fertigungsverfahren benötigt werden, legt die Grundlagen zum Aufbau eines Ordnungssystems der Fertigungsverfahren fest und gibt eine Übersicht über ihre Einteilung in Hauptgruppen, Gruppen und Untergruppen.

## **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).

DIN 8200, *Strahlverfahrenstechnik — Begriffe, Einordnung der Strahlverfahren.*

DIN 8505-3, *Löten — Einteilung der Verfahren nach Energieträgern, Verfahrensbeschreibungen.*

DIN 8582, *Fertigungsverfahren Umformen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe, Alphabetische Übersicht.*

DIN 8583-1, *Fertigungsverfahren Druckumformen — Teil 1: Allgemeines — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8583-2, *Fertigungsverfahren Druckumformen — Teil 2: Walzen — Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8583-3, *Fertigungsverfahren Druckumformen — Teil 3: Freiformen — Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8583-4, *Fertigungsverfahren Druckumformen — Teil 4: Gesenkformen — Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8583-5, *Fertigungsverfahren Druckumformen — Teil 5: Eindrücken — Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8583-6, *Fertigungsverfahren Druckumformen — Teil 6: Durchdrücken — Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8584-1, *Fertigungsverfahren Zugdruckumformen — Teil 1: Allgemeines — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8584-2, *Fertigungsverfahren Zugdruckumformen — Teil 2: Durchziehen — Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8584-3, *Fertigungsverfahren Zugdruckumformen — Teil 3: Tiefziehen — Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8584-4, *Fertigungsverfahren Zugdruckumformen — Teil 4: Drücken — Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8584-5, *Fertigungsverfahren Zugdruckumformen — Teil 5: Kragenziehen — Begriffe.*

DIN 8584-6, *Fertigungsverfahren Zugdruckumformen — Teil 6: Knickbauchen — Begriffe.*

DIN 8585-1, *Fertigungsverfahren Zugumformen — Teil 1: Allgemeines — Einordnung, Unterteilung, Begriff.*

DIN 8585-2, *Fertigungsverfahren Zugumformen — Teil 2: Längen — Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8585-3, *Fertigungsverfahren Zugumformen — Teil 3: Weiten — Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8585-4, *Fertigungsverfahren Zugumformen — Teil 4: Tiefen — Unterteilung, Begriffe.*

- DIN 8586, *Fertigungsverfahren Biegeumformen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8587, *Fertigungsverfahren Schubumformen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8588, *Fertigungsverfahren Zerteilen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-0, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 0: Drehen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-1, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 1: Drehen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-2, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 2: Bohren, Senken, Reiben — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-3, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 3: Allgemeines — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-4, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 4: Hobeln, Stoßen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-5, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 5: Räumen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-6, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 6: Sägen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-7, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 7: Feilen, Raspeln — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-8, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 8: Bürstspanen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-9, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 9: Schaben, Meißeln — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-11, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 11: Schleifen mit rotierendem Werkzeug — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-12, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 12: Bandschleifen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-13, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 13: Hubschleifen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-14, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 14: Honen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-15, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 15: Läppen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8589-17, *Fertigungsverfahren Spanen — Teil 17: Gleitspanen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8590, *Fertigungsverfahren Abtragen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8591, *Fertigungsverfahren Zerlegen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8592, *Fertigungsverfahren Reinigen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8593-0, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 0: Allgemeines — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8593-1, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 1: Zusammensetzen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8593-2, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 2: Füllen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8593-3, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 3: Anpressen, Einpressen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*
- DIN 8593-4, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 4: Fügen durch Urformen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8593-5, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 5: Fügen durch Umformen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8593-6, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 6: Fügen durch Schweißen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8593-7, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 7: Fügen durch Löten — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8593-8, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 8: Kleben — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

DIN EN 657, *Thermisches Spritzen; Begriffe — Einteilung; Deutsche Fassung EN 657:1994*

DIN EN 10052, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen; Deutsche Fassung EN 10052:1993*

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

**3.1 Fertigungsverfahren**  
alle Verfahren zur Herstellung von geometrisch bestimmten festen Körpern; sie schließen die Verfahren zur Gewinnung erster Formen aus dem formlosen Zustand, zur Veränderung dieser Form sowie zur Veränderung der Stoffeigenschaften ein

ANMERKUNG Die Fertigungsverfahren können von Hand oder mittels Maschinen und anderen Fertigungseinrichtungen in der Industrie oder im Handwerk ausgeführt werden.

**3.1.1 Urformen (Hauptgruppe 1)**  
Fertigen eines festen Körpers aus formlosem Stoff durch Schaffen des Zusammenhaltes; hierbei treten die Stoffeigenschaften des Werkstückes bestimmbar in Erscheinung

ANMERKUNG 1 Bei einigen Urformverfahren werden Hilfsstoffe, z. B. Bindemittel, verwendet.

ANMERKUNG 2 Urformverfahren werden auch beim Fügen und beim Beschichten verwendet.

**3.1.2 Umformen (Hauptgruppe 2)**  
Fertigen durch bildsames (plastisches) Ändern der Form eines festen Körpers; dabei werden sowohl die Masse als auch der Zusammenhalt beibehalten

ANMERKUNG Umformverfahren werden auch beim Fügen verwendet.

**3.1.3 Trennen (Hauptgruppe 3)**  
Fertigen durch Aufheben des Zusammenhaltens von Körpern im Sinne der Tabelle 1, wobei der Zusammenhalt teilweise oder im Ganzen vermindert wird.

ANMERKUNG Hierbei ist die Endform in der Ausgangsform enthalten. Auch das Zerlegen zusammengesetzter Körper wird dem Trennen zugeordnet.

**3.1.4****Fügen (Hauptgruppe 4)**

auf Dauer angelegtes Verbinden oder sonstiges Zusammenbringen von zwei oder mehreren Werkstücken geometrisch bestimmter fester Form oder von eben solchen Werkstücken mit formlosem Stoff; dabei wird der Zusammenhalt örtlich geschaffen und im Ganzen vermehrt

**3.1.5****Beschichten (Hauptgruppe 5)**

Fertigen durch Aufbringen einer fest haftenden Schicht aus formlosem Stoff auf ein Werkstück; maßgebend ist der unmittelbar vor dem Beschichten herrschende Zustand des Beschichtungstoffes

ANMERKUNG Im allgemeinen Sprachgebrauch werden Verfahren, wie Plattieren, Aufkleben von Folien (Kaschieren) oder Furnieren, oft fälschlicherweise dem Beschichten zugeordnet. Da hierbei die „Schicht“ jedoch nicht aus formlosem Stoff erzeugt, sondern als ein geometrisch bestimmter Körper durch Schweißen, Löten oder Kleben mit dem Werkstück verbunden wird, gehören solche Verfahren ebenso, wie z. B. das Tapezieren oder das Aufkleben von Fußbodenbelägen, zum Fügen.

**3.1.6****Stoffeigenschaft ändern (Hauptgruppe 6)**

Fertigen durch Verändern der Eigenschaften des Werkstoffes, aus dem ein Werkstück besteht; dies geschieht u. a. durch Veränderungen im submikroskopischen bzw. atomaren Bereich, z. B. durch Diffusion von Atomen, Erzeugung und Bewegung von Versetzungen im Atomgitter, chemische Reaktionen. Unvermeidbar auftretende Formänderungen gehören nicht zum Wesen dieser Verfahren

ANMERKUNG Verschiedene Formänderungsverfahren der Hauptgruppen 2 bis 5 sind unvermeidbar von Änderungen von Stoffeigenschaften begleitet, die technisch von Bedeutung sein können.

**3.2****geometrisch bestimmter fester Körper**

im Sinne dieser Norm Halbzeug, Bestandteil von technischen Gebilden und diese selbst; zu ihnen zählen Maschinen, Fahrzeuge, Apparate, Werkzeuge und sonstige einteilige oder mehrteilige Gegenstände

ANMERKUNG Ein Einzelteil dieser technischen Gebilde heißt in der Fertigung **Werkstück**. Seine Veränderung geschieht mit **Werkzeugen**, die unmittelbar oder über Wirkmedien oder unmittelbar durch Übertragung von Wirkenergie wirken.

**3.3****Werkzeug**

Fertigungsmittel, das durch Relativbewegung gegenüber dem Werkstück unter Energieübertragung die Bildung seiner Form oder die Änderung seiner Form und Lage, bisweilen auch seiner Stoffeigenschaften bewirkt

ANMERKUNG Der Begriff Werkzeug im Sinne dieser Norm schließt somit auch LötKolben, Erosionselektroden und dergleichen sowie andere Energieüberträger, wie Schweißbrenner, Induktionsspulen, Magnetisiererspulen u. a., ein. Unter den Begriff Werkzeug fallen im Sprachgebrauch auch diejenigen Werkzeuge, die zum Schlagen, Greifen, Halten u. Ä. verwendet werden.

**3.4****Wirkmedium**

formloser fester oder flüssiger oder gasförmiger Stoff, der durch verschiedene Energieformen, wie mechanische Energie, Wärme usw. sowie durch chemische Reaktionen Veränderungen am Werkstück hervorruft

**3.5****Wirkenergie**

Energie, die aus einem Energiefeld (Gravitationsfeld, magnetisches Feld, elektrisches Feld usw.) oder einer Strahlung bzw. einem Strahl (Wärmestrahlung, Licht, Elektronenstrahl usw.) entsteht

ANMERKUNG 1 Werkzeug oder Wirkmedium oder Wirkenergie einerseits und Werkstück andererseits bilden zusammen das **Wirkpaar**.

ANMERKUNG 2 Das Flächenpaar, in dem sich Werkzeug und Werkstück während des Arbeitsvorganges berühren, bildet die **Wirkfuge**.

ANMERKUNG 3 Der Spalt, in dem zwischen Werkzeug und Werkstück ein Wirkmedium oder eine Wirkenergie wirkt, heißt **Wirkspalt**.

## **4 Fertigungsablauf**

### **4.1 Verschiedene Zustände während des Fertigungsablaufes**

Der Zustand eines festen Körpers wird durch seine geometrische Form und seine Stoffeigenschaften beschrieben.

Die Fertigung besteht darin, einen Körper oder den Stoff, aus dem er besteht, durch schrittweises Verändern der Form oder der Stoffeigenschaften oder beider von einem Rohzustand in einen Fertigungszustand zu überführen. Den einzelnen Schritt nennt man Arbeitsvorgang.

Der Zustand vor jedem Arbeitsvorgang heißt Ausgangszustand, der Zustand danach Endzustand.

Bei einer Reihe zusammenhängender Arbeitsvorgänge kann man diese Ausdrücke für den ersten und letzten der Reihe verwenden und die dazwischenliegenden Zustände Zwischenzustände nennen. Ein Zustand in einem beliebigen Augenblick während eines Arbeitsvorganges heißt Augenblickszustand.

### **4.2 Verschiedene Formen während des Fertigungsablaufes**

Da in der Fertigung bei allen Zuständen (ausgenommen Beschichten) die Form im Vordergrund steht, werden dafür besondere Benennungen festgelegt.

Die Form, von der man bei jedem Arbeitsvorgang ausgeht, heißt Ausgangsform.

Die Form, die in einem beliebigen Augenblick während eines Arbeitsvorganges besteht, heißt Augenblicksform.

Die Form am Ende eines Arbeitsvorganges heißt Endform.

Durchläuft ein Werkstück eine zusammenhängende Reihe von Arbeitsvorgängen, z. B. Tiefziehen in mehreren Stufen, so heißen die Endformen der einzelnen Arbeitsvorgänge, die zugleich die Ausgangsformen der nächsten Arbeitsvorgänge sind, Zwischenformen. Wenn eine Form durch keinen Arbeitsvorgang mehr geändert wird, heißt sie Endform.

### **4.3 Verschiedene Benennungen des Werkstückes während des Fertigungsablaufes**

Ein Werkstück vor Bearbeitung durch ein Fertigungsverfahren heißt Rohteil. Wird ein Werkstück im halbfertigen Zustand betrachtet, z. B. wegen Zwischenlagerung, so heißt es Halbfertigteil. Wenn an dem Werkstück nichts mehr geändert wird, so heißt es Fertigteil.

## **5 Einteilung der Fertigungsverfahren**

### **5.1 Einteilung in Hauptgruppen**

Die Einteilung der Fertigungsverfahren in Hauptgruppen basiert auf der Tatsache, dass diese entweder die Schaffung einer Ausgangsform (Urform) aus formlosem Stoff, die Veränderung der Form oder die Veränderung der Stoffeigenschaften zum Ziel haben. Bei der Veränderung der Form wird der Zusammenhalt entweder beibehalten, vermindert oder vermehrt, siehe Tabelle 1.

ANMERKUNG 1 Als formloser Stoff werden Gase, Flüssigkeiten, Pulver, Fasern, Späne, Granulat und ähnliche Stoffe bezeichnet. Formloser Stoff im Sinne dieser Norm ist auch eine Menge loser Teilchen mit geometrisch bestimmter Form.

ANMERKUNG 2 Der Begriff Zusammenhalt bezieht sich sowohl auf Teilchen eines festen Körpers als auch auf Bestandteile eines zusammengesetzten Körpers.

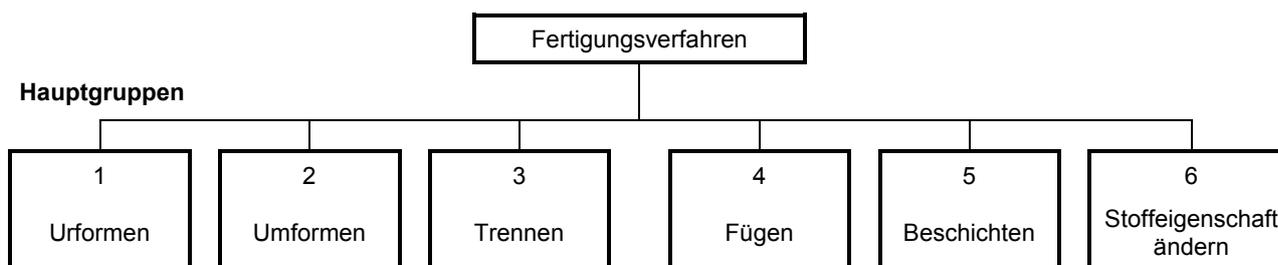
ANMERKUNG 3 Es gibt auch ein vollständiges Auflösen des Stoffzusammenhaltes ganzer Werkstücke. Die dazugehörigen Verfahren (Schmelzen, Zerkleinern, chemisches Auflösen) zählen zur Verfahrenstechnik.

**Tabelle 1 — Merkmale für die Hauptgruppen**

Schaffen der Form	Ändern der Form				Ändern der Stoffeigenschaften
	Zusammenhalt schaffen	Zusammenhalt beibehalten	Zusammenhalt vermindern	Zusammenhalt vermehren	
Hauptgruppe 1 Urformen	Hauptgruppe 2 Umformen	Hauptgruppe 3 Trennen	Hauptgruppe 4 Fügen	Hauptgruppe 5 Beschichten	Hauptgruppe 6 Stoffeigenschaft ändern

## 5.2 Übersicht über die Einteilung der Hauptgruppen

**Tabelle 2 — Hauptgruppen der Fertigungsverfahren**



Aus der in Tabelle 2 beschriebenen Einteilung ergeben sich sechs Hauptgruppen der Fertigungsverfahren, die die Ordnungsnummern (ON) 1 bis 6 erhalten. In diesen Hauptgruppen können alle existierenden und denkbaren Fertigungsverfahren eingeordnet werden. Jedes Fertigungsverfahren erhält dann ebenfalls eine ON, wobei die erste Stelle die Hauptgruppe, die zweite Stelle die Gruppe innerhalb der Hauptgruppen, die dritte Stelle die Untergruppe innerhalb der Gruppe usw. angeben.

BEISPIEL      1      Hauptgruppe  
                   1.1    Gruppe  
                   1.1.1 Untergruppe

Die ON sind zur Identifizierung der Verfahren in Fertigungsunterlagen, zur Klassifizierung, für Dokumentationszwecke sowie für Ordnungsprobleme jeder Art, z. B. in der Datenverarbeitung, bestimmt.

Es gibt zahlreiche Fertigungsverfahren, die unter dem Gesichtspunkt des Ordnungssystems als Verfahrenskombination zu betrachten sind.

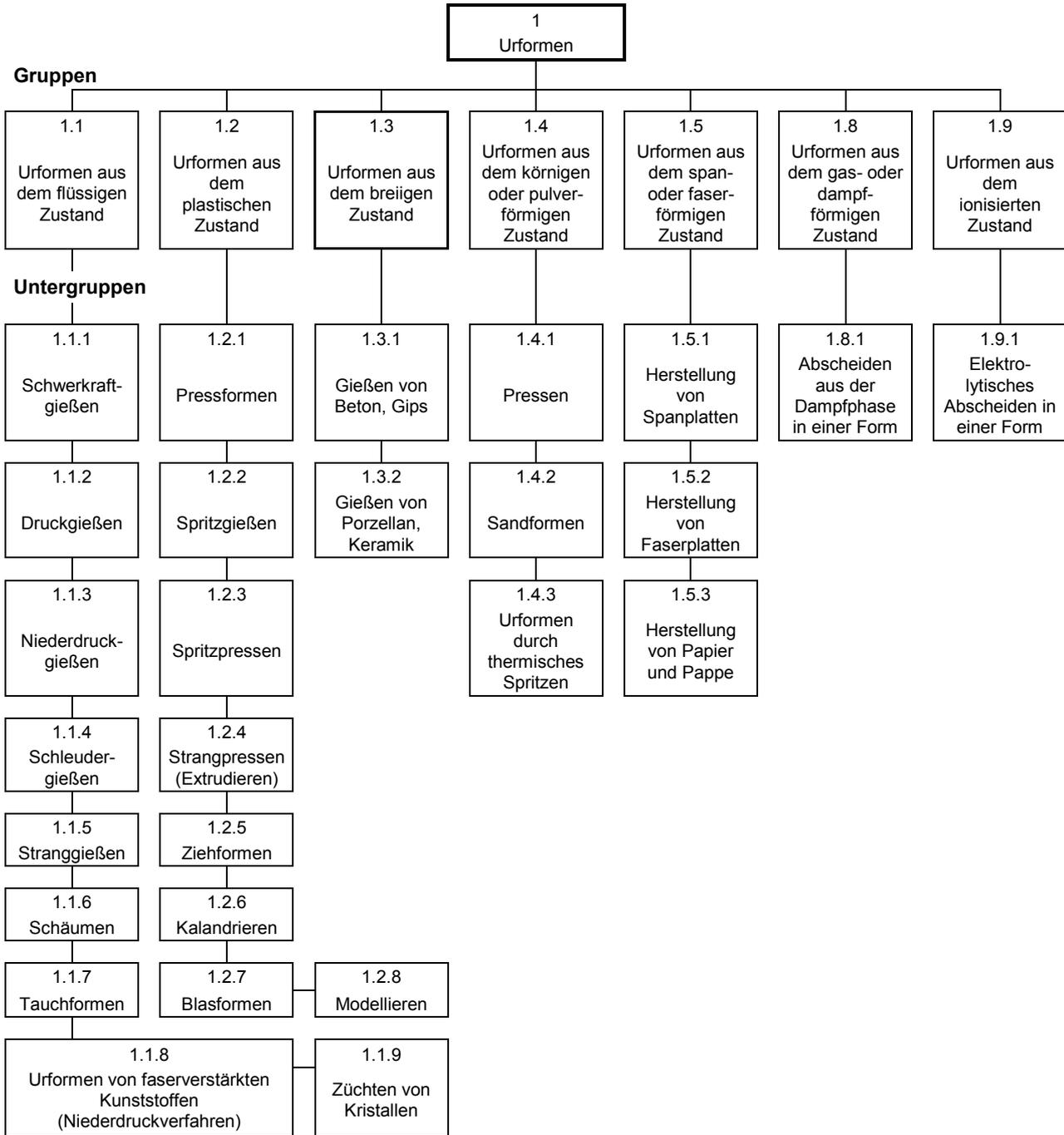
Eine Verfahrenskombination liegt vor, wenn zwei einzeln mögliche Fertigungsverfahren gleichzeitig zur Wirkung gebracht werden, z. B. elektrolytisches Abtragen und Honen beim EC-Honen.

## 5.3 Einteilung in Gruppen und Untergruppen

Die in diesem Abschnitt vorgenommene Unterteilung der Hauptgruppen in Gruppen und Untergruppen vermittelt einen Überblick über die Fertigungsverfahren bis zur dritte Stelle der ON. Bei den einzelnen Verfahren sind, soweit verfügbar, die Nummern der Normen angegeben, in denen die Verfahren beschrieben und weiter unterteilt werden.

### 5.4 Übersicht über die Einteilung der Hauptgruppe 1

Hauptgruppe

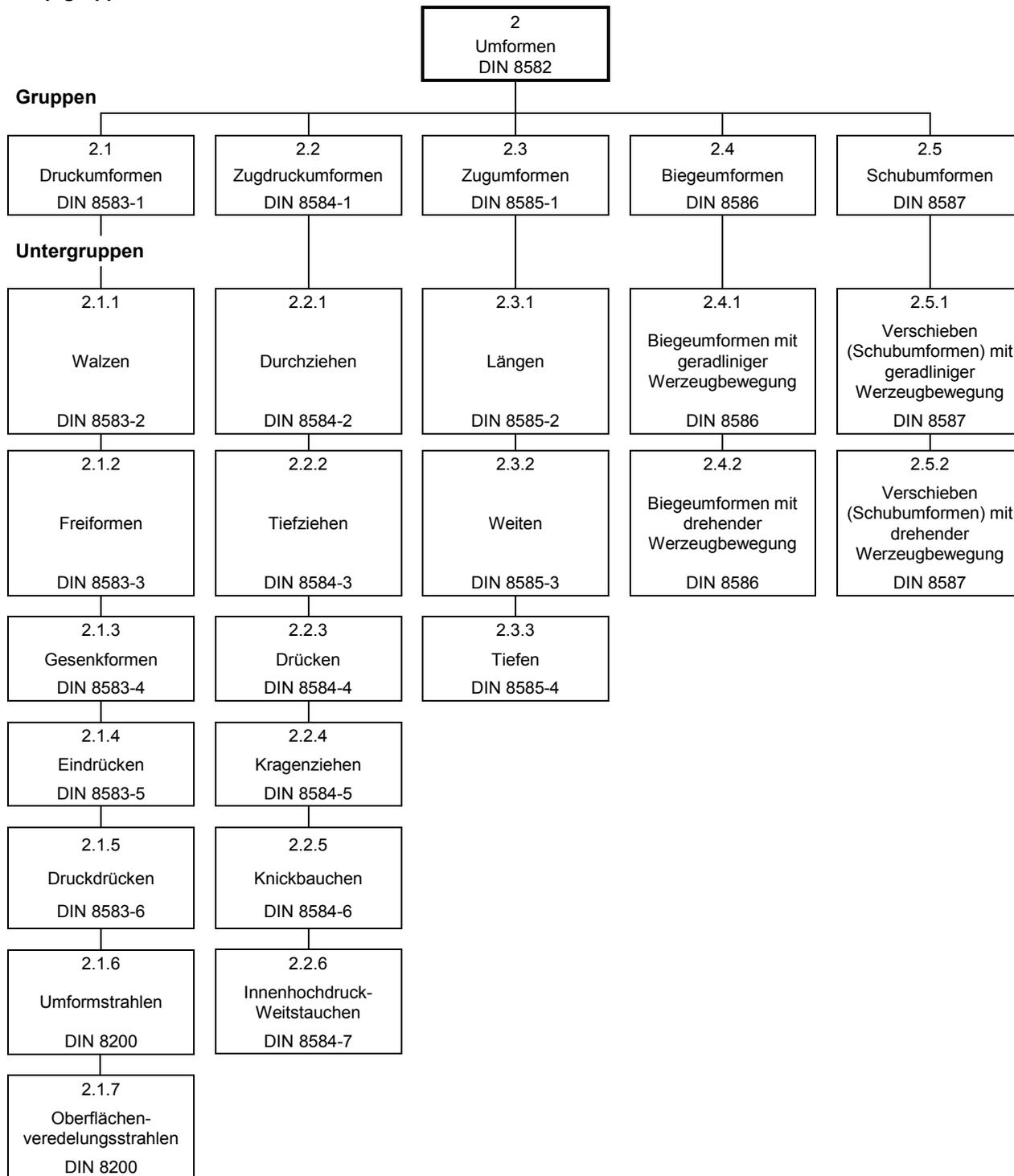


ANMERKUNG 1 Die Ordnungsgesichtspunkte (OGP) zur Unterteilung der Hauptgruppe 1 in sieben Gruppen stimmen mit denen überein, die zur Unterteilung der Hauptgruppe 5 herangezogen wurden. Dies führt in beiden Hauptgruppen zu einer Koinkidenz der Benennungen und der ON in einzelnen Gruppen.

ANMERKUNG 2 Da Schweißen und Löten beim Urformen im Gegensatz zum Beschichten nicht zur Anwendung kommen, bleiben die Gruppennummern 1.6 und 1.7 frei.

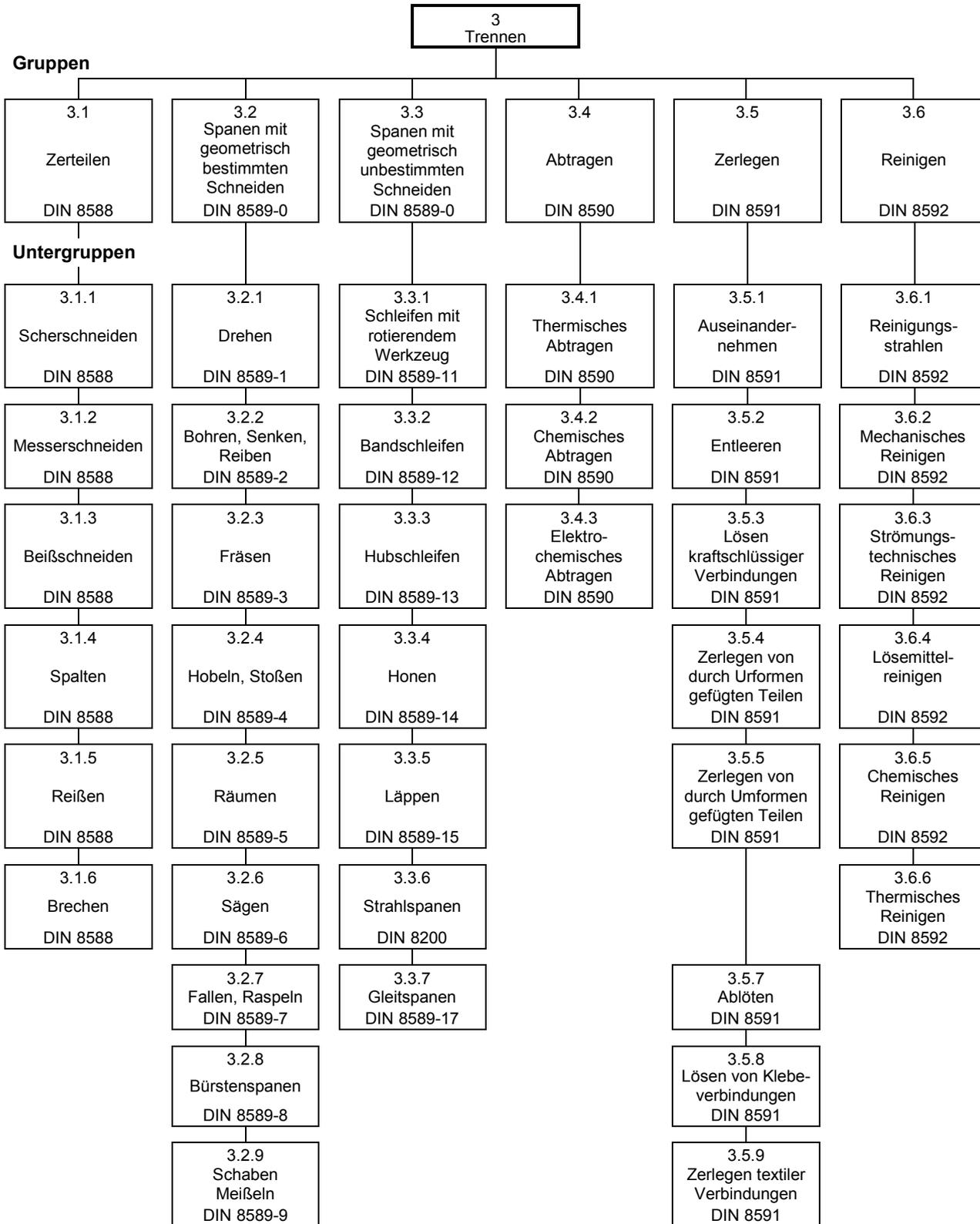
## 5.5 Übersicht über die Einteilung der Hauptgruppe 2

### Hauptgruppe



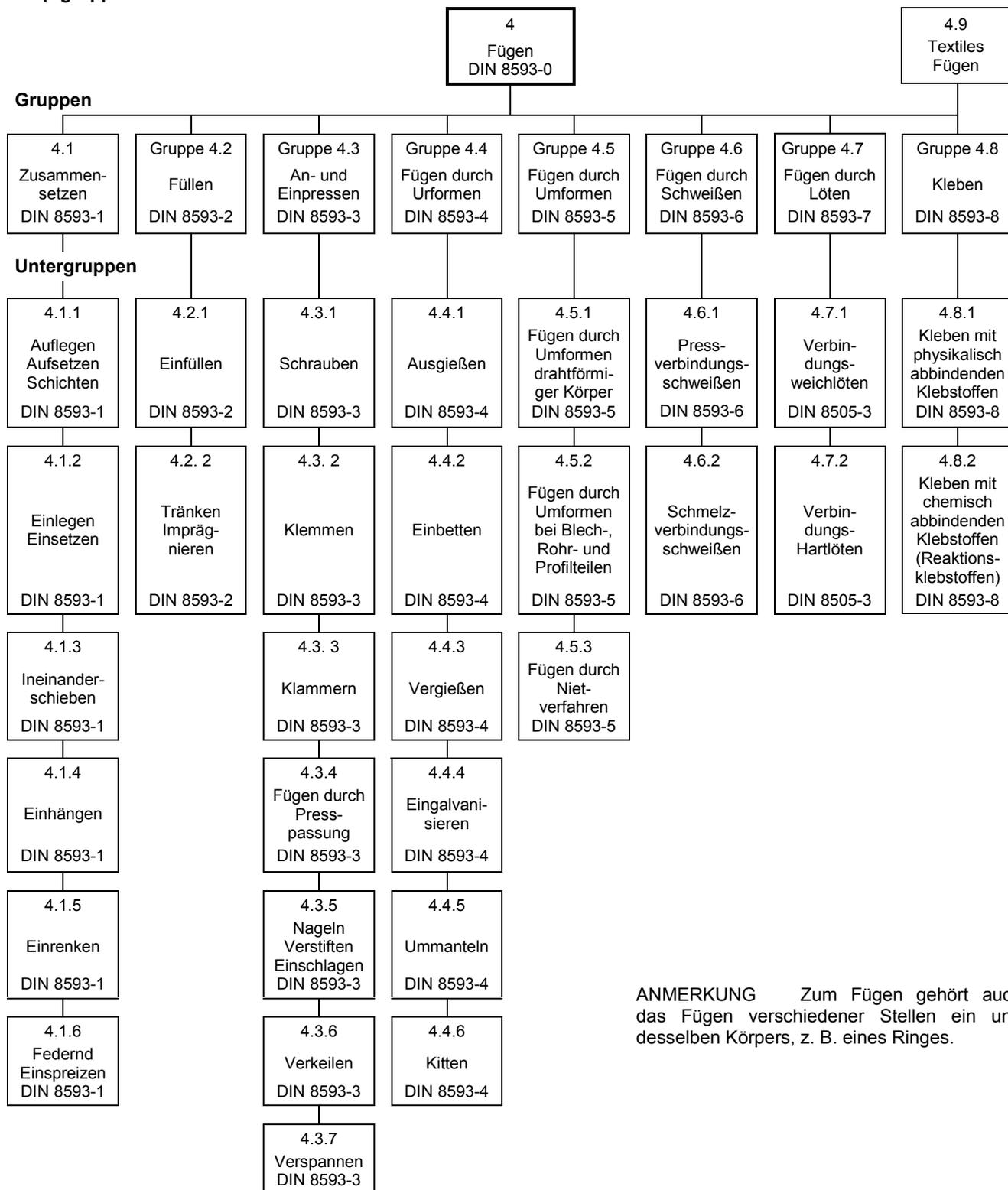
### 5.6 Übersicht über die Unterteilung der Hauptgruppe 3

Hauptgruppe



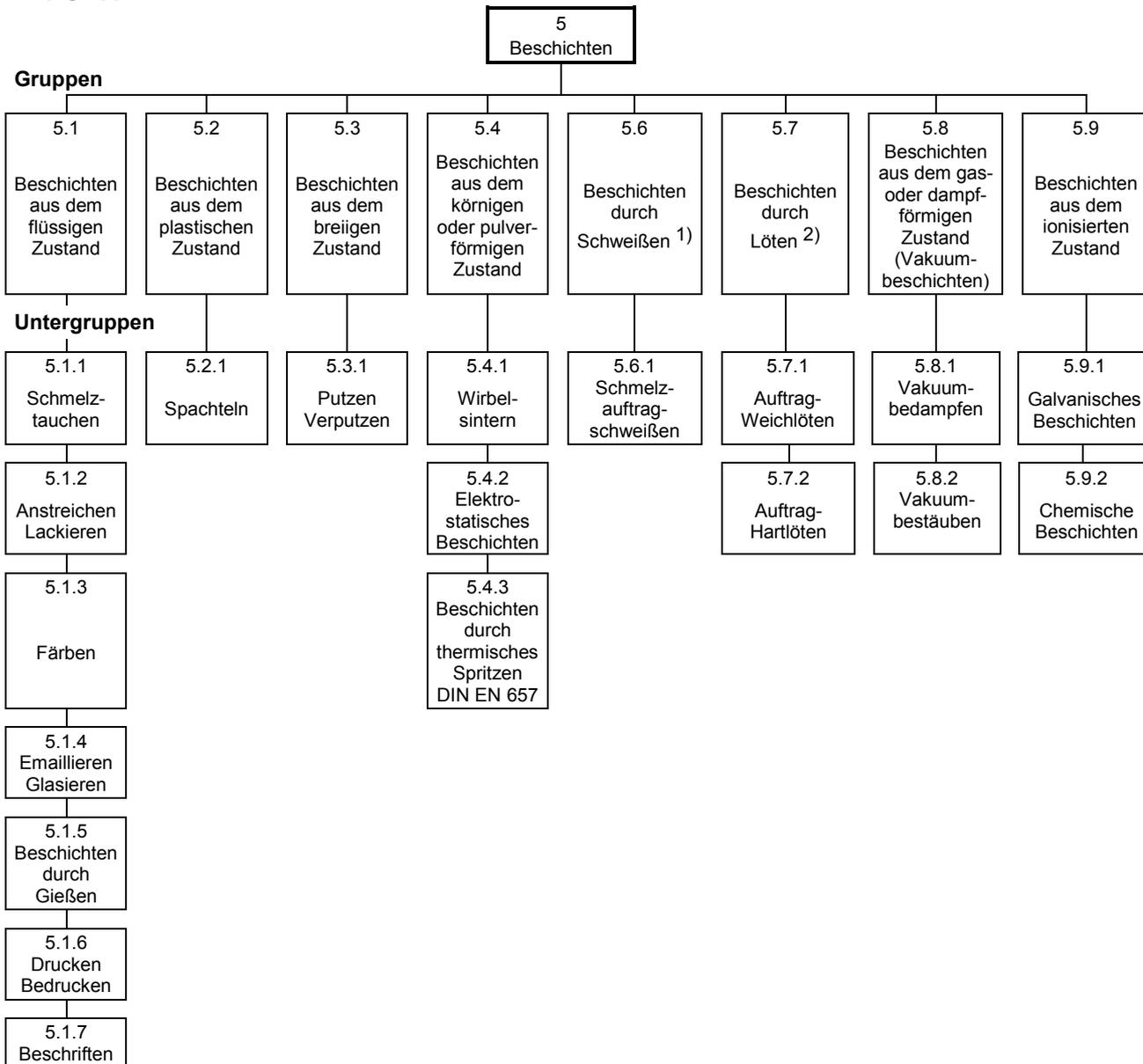
## 5.7 Übersicht über die Einteilung der Hauptgruppe 4

### Hauptgruppe



### 5.8 Übersicht über die Einteilung der Hauptgruppe 5

Hauptgruppe



ANMERKUNG 1 OGP zur Unterteilung der Hauptgruppe 5 in acht Gruppen stimmen mit denen überein, die zur Unterteilung der Hauptgruppe 1 herangezogen wurden. Dies führt in beiden Hauptgruppen zu einer Koinzidenz der Benennungen und der ON in den einzelnen Gruppen. Dabei kommen jedoch im Gegensatz zum Urformen die Verfahren Schweißen und Löten zusätzlich als Beschichtungsverfahren hinzu. Die hierfür vorgesehenen Gruppen 5.6 und 5.7 erhielten ihre ON in Anlehnung an die Gruppen 4.6 und 4.7 der Hauptgruppe 4.

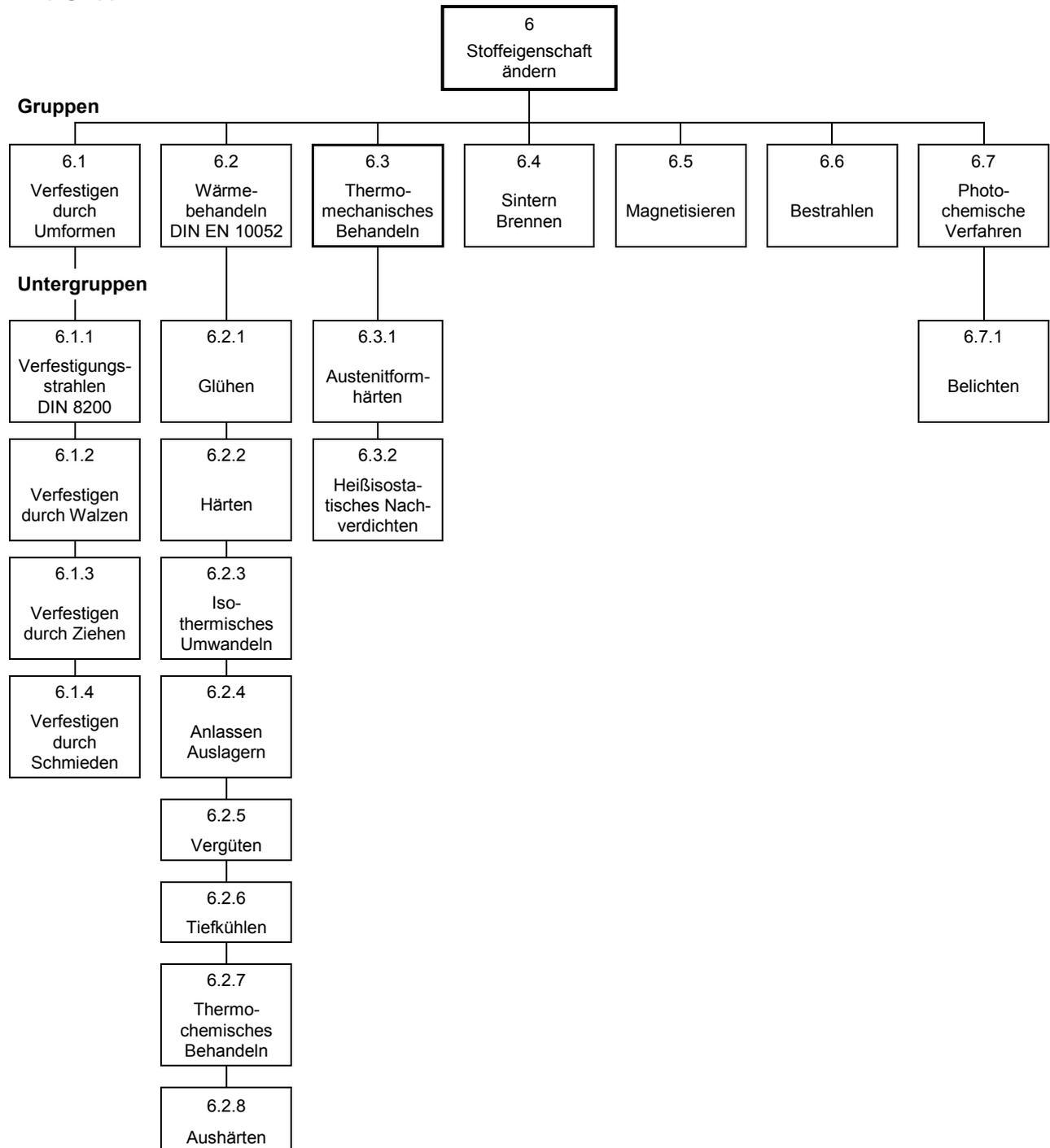
ANMERKUNG 2 Die Gruppe 5.5 entfällt, da Beschichten aus dem spanformigen Zustand nicht vorkommt.

1) Beschichten durch Schweißen ist nur durch Schmelzschweißen möglich. Das so genannte Pressauftragschweißen ist ein Fügeverfahren und kein Beschichtungsverfahren, da hierbei geometrisch bestimmte Körper (Werkstück und Platine) gefügt werden. Es müsste deshalb korrekterweise Pressverbindungsschweißen genannt werden.

2) Verzinken, Verzinnen u. Ä. von Drähten, Blechen und Profilen ist dem Wesen nach ein Auftragslöten. Da jedoch die Benennung Löten für diese Verfahren nicht üblich ist, werden sie in der Untergruppe 5.1.1 und nicht in der Gruppe 5.7 aufgeführt.

## 5.9 Übersicht über die Einteilung der Hauptgruppe 6

### Hauptgruppe



**Fertigungsverfahren Abtragen**

Einordnung, Unterteilung, Begriffe

**DIN****8590**

ICS 01.040.25; 25.020; 25.120.40

Ersatz für  
DIN 8590:1978-06Manufacturing processes removal operations —  
Classification, subdivision, terms and definitionsProcédés de fabrication par action d'enlèvement —  
Classification, sous-division, termes et définitions**Vorwort**

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG), Fachbereich C „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“, Arbeitsausschuss NATG-C.4 „Begriffe der Fertigungsverfahren“ ausgearbeitet.

**Änderungen**

Gegenüber DIN 8590:1978-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm wurde redaktionell überarbeitet.
- b) Benennungen an DIN 2310-6:2003-06 angepasst.
- c) Ordnungsnummern 3.4.1.5.7 und 3.4.1.5.9 gestrichen, da diese in DIN 2310-6:2003-06 nicht mehr enthalten sind.
- d) Im Abschnitt 5 die Unterteilungen für 3.4.1.3 aufgenommen.

**Frühere Ausgaben**

DIN 8590: 1978-06

Fortsetzung Seite 2 bis 23

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) — Geometrische Produktspezifikation und -prüfung —  
im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.  
Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

## **1 Anwendungsbereich**

Diese Norm gilt für „Abtragen“, Fertigungsverfahren der Gruppe 3.4 im Ordnungssystem nach DIN 8580 und zeigt ihre Einordnung in das System sowie eine Unterteilung in weitere Untergruppen mit den Definitionen der Verfahren.

Zum Verfahren thermisches Schneiden siehe auch DIN 2310-1 und DIN 2310-6.

## **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).

DIN 2310-1, *Thermisches Schneiden — Allgemeine Begriffe und Benennungen.*

DIN 2310-6, *Thermisches Schneiden — Teil 6: Einteilung, Prozesse.*

DIN 8580, *Fertigungsverfahren — Begriffe, Einteilung.*

DIN 8582, *Fertigungsverfahren Umformen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe, Alphabetische Übersicht.*

DIN 8588, *Fertigungsverfahren Zerteilen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8591, *Fertigungsverfahren Zerlegen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8592, *Fertigungsverfahren Reinigen — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

DIN 8593-0, *Fertigungsverfahren Fügen — Teil 0: Allgemeines — Einordnung, Unterteilung, Begriffe.*

## **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

Tabelle 1 — Begriffe mit Ordnungsnummer (ON)

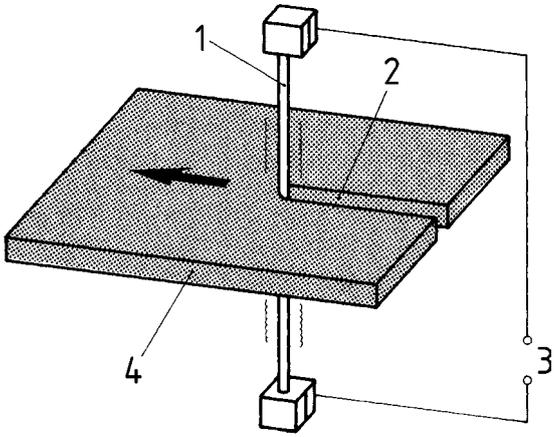
ON Benennung	Definition				
3.4 Abtragen	<p>Fertigen durch Abtrennen von Stoffteilchen von einem festen Körper auf nicht-mechanischem Wege. Das Abtragen bezieht sich sowohl auf das Entfernen von Werkstoff-Schichten als auch auf das Abtrennen von Werkstückteilen.</p> <p>Die Fertigungsverfahren Abtragen werden in ihrem stationären Augenblicks-Zustand unabhängig von der Anwendung von Hilfsverfahren, die zur Ingangsetzung des Prozesses notwendig sind, betrachtet.</p> <p>Das Abtragen wird nach dem Ordnungsgesichtspunkt (OGP) „Vorgang in der Wirkzone an der Oberfläche des Werkstückes“ in drei Untergruppen unterteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 3.4.1 Thermisches Abtragen</li> <li>— 3.4.2 Chemisches Abtragen</li> <li>— 3.4.3 Elektronisches Abtragen</li> </ul>				
3.4.1 Thermisches Abtragen	<p>Abtrennen von Werkstoffteilchen in festem, flüssigem oder gasförmigem Zustand durch Wärmevorgänge sowie Entfernen dieser Werkstoffteilchen durch mechanische und/oder elektromagnetische Kräfte.</p> <p>Das thermische Abtragen wird nach dem OGP „Energieträger“ in 3.4.1.1 bis 3.4.1.7 unterteilt.</p>				
3.4.1.1 Thermisches Abtragen durch festen Körper	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch erwärmte feste Körper auf das Werkstück übertragen wird (siehe Bild 1).</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Legende</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 Heizelement</td> <td style="width: 50%;">3 Stromquelle</td> </tr> <tr> <td>2 Schnittfuge</td> <td>4 Werkstück</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>Bild 1 — Schmelzschnitzen mit Heizelement</b></p>	1 Heizelement	3 Stromquelle	2 Schnittfuge	4 Werkstück
1 Heizelement	3 Stromquelle				
2 Schnittfuge	4 Werkstück				
3.4.1.1.2 Thermisches Abtragen durch Flüssigkeit	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch in flüssigem Zustand befindliche Stoffe auf das Werkstück übertragen wird.</p>				

Tabelle 1 (fortgesetzt)

ON Benennung	Definition									
<p>3.4.1.3 Thermisches Abtragen durch Gas</p>	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle benötigte Wärme durch in gasförmigem Zustand befindliche Stoffe auf das Werkstück übertragen wird (siehe Bild 2 und auch DIN 2310-6).</p> <p>BEISPIEL 1 Autogenes Brennschneiden BEISPIEL 2 Flammstrahlen</p> <p>ANMERKUNG Unter Hinzufügen von zusätzlichem Sauerstoff kann beim thermischen Abtragen durch Gas teilweise auch ein Verbrennen der abgetrennten Werkstoffteilchen stattfinden. Es handelt sich in diesem Falle um ON 3.4.3.2. Nach Übereinkunft werden jedoch diese Verfahren unter ON 3.4.1.3 eingeordnet.</p> <div data-bbox="611 689 1161 1120" data-label="Image"> </div> <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Stromquelle</td> <td>4 Warmgas</td> <td>7 Werkstück</td> </tr> <tr> <td>2 Gas</td> <td>5 Schnittfuge</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Heizung</td> <td>6 Schneidstrahl</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Bild 2 — Schmelzschneiden mit Warmgas</b></p>	1 Stromquelle	4 Warmgas	7 Werkstück	2 Gas	5 Schnittfuge		3 Heizung	6 Schneidstrahl	
1 Stromquelle	4 Warmgas	7 Werkstück								
2 Gas	5 Schnittfuge									
3 Heizung	6 Schneidstrahl									
<p>3.4.1.3.1 Autogenes Brennschneiden</p>	<p>thermischer Schneidprozess, der mit Brenngas-Sauerstoff-Flamme und Schneidsauerstoff ausgeführt wird (siehe Bild 3 und auch DIN 2310-6).</p> <div data-bbox="715 1395 1050 1803" data-label="Image"> </div> <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Schneidsauerstoff</td> <td>4 Werkstück</td> <td>7 Schneidbrenner</td> </tr> <tr> <td>2 Heizsauerstoff</td> <td>5 Schneidsauerstoffstrahl</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Brenngas</td> <td>6 Heizflamme</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Bild 3 — Autogenes Brennschneiden</b></p>	1 Schneidsauerstoff	4 Werkstück	7 Schneidbrenner	2 Heizsauerstoff	5 Schneidsauerstoffstrahl		3 Brenngas	6 Heizflamme	
1 Schneidsauerstoff	4 Werkstück	7 Schneidbrenner								
2 Heizsauerstoff	5 Schneidsauerstoffstrahl									
3 Brenngas	6 Heizflamme									

Tabelle 1 (fortgesetzt)

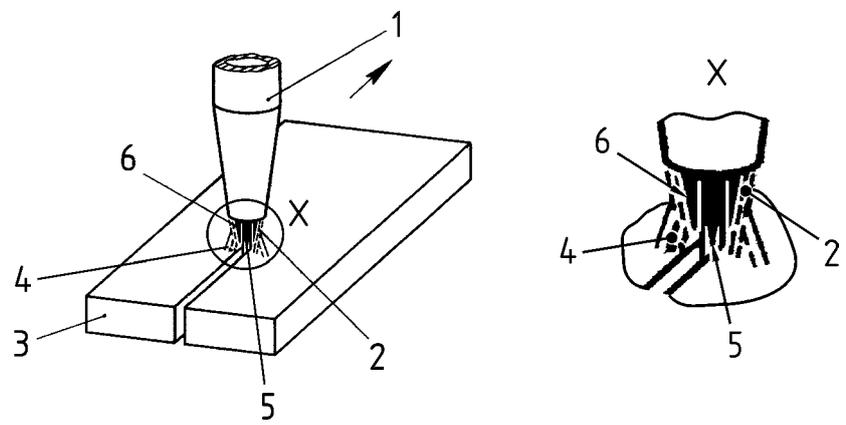
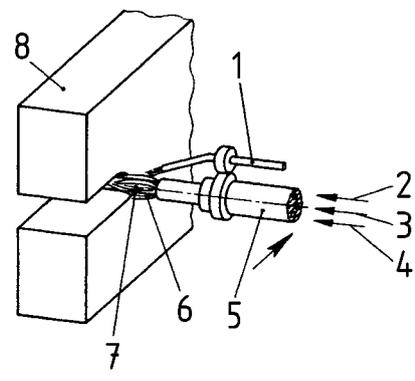
ON Benennung	Definition								
3.4.1.3.2 Metallpulver- Brennschneiden	<p>autogenes Brennschneiden unter Zuführung von Metallpulver zur Reaktionsstelle (siehe Bild 4 und auch DIN 2310-6).</p>  <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Schneidbrenner</td> <td>4 Heizflamme</td> </tr> <tr> <td>2 Metallpulver-Luftstrom oder Metallpulver-Sauerstoffstrom</td> <td>5 Schneidsauerstoffstrahl</td> </tr> <tr> <td>3 Werkstück</td> <td>6 Flammenkegel</td> </tr> </table> <p><b>Bild 4 — Metallpulver-Brennschneiden</b></p>	1 Schneidbrenner	4 Heizflamme	2 Metallpulver-Luftstrom oder Metallpulver-Sauerstoffstrom	5 Schneidsauerstoffstrahl	3 Werkstück	6 Flammenkegel		
1 Schneidbrenner	4 Heizflamme								
2 Metallpulver-Luftstrom oder Metallpulver-Sauerstoffstrom	5 Schneidsauerstoffstrahl								
3 Werkstück	6 Flammenkegel								
3.4.1.3.3 Metallpulver- Schmelzschnitten	<p>thermischer Schneidprozess für mineralische Werkstoffe, der mit Brenngas-Sauerstoff-Flamme und Schneidsauerstoff unter Zuführung von Metallpulver ausgeführt wird (siehe Bild 5 und auch DIN 2310-6).</p>  <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Metallpulverzuführung</td> <td>5 Schneidbrenner</td> </tr> <tr> <td>2 Brenngas</td> <td>6 Heizflamme</td> </tr> <tr> <td>3 Heiszsauerstoff</td> <td>7 Schneidsauerstoffstrahl</td> </tr> <tr> <td>4 Schneidsauerstoff</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Bild 5 — Metallpulver-Schmelzschnitten</b></p>	1 Metallpulverzuführung	5 Schneidbrenner	2 Brenngas	6 Heizflamme	3 Heiszsauerstoff	7 Schneidsauerstoffstrahl	4 Schneidsauerstoff	
1 Metallpulverzuführung	5 Schneidbrenner								
2 Brenngas	6 Heizflamme								
3 Heiszsauerstoff	7 Schneidsauerstoffstrahl								
4 Schneidsauerstoff									
3.4.1.3.4	Diese ON ist zz. noch nicht belegt.								

Tabelle 1 (fortgesetzt)

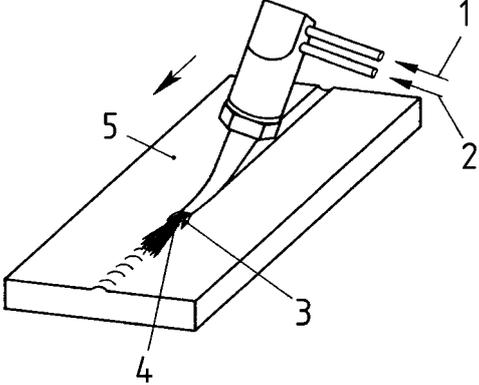
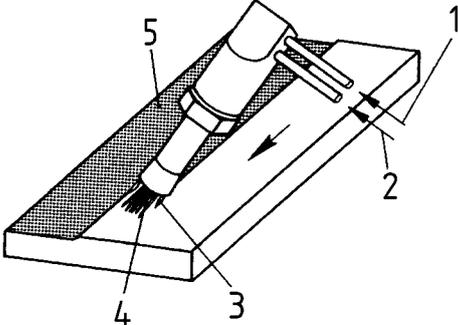
ON Benennung	Definition												
<p>3.4.1.3.5 Brennfugen</p>	<p>Brennhobeln – thermischer Prozess zum Abtragen von Werkstoff an Werkstoffoberflächen, der mit Brenngas-Sauerstoff-Flamme ausgeführt wird – bei dem Werkstoff muldenförmig abgetragen wird (siehe Bild 6 und auch DIN 2310-6).</p>  <p><b>Legende</b></p> <table data-bbox="387 929 1050 1019"> <tr> <td>1</td> <td>Hobelsauerstoff</td> <td>4</td> <td>Hobelstrahl</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Brenngas-Heizsauerstoff-Gemisch</td> <td>5</td> <td>Werkstück</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Heizflamme</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Bild 6 — Brennfugen</b></p>	1	Hobelsauerstoff	4	Hobelstrahl	2	Brenngas-Heizsauerstoff-Gemisch	5	Werkstück	3	Heizflamme		
1	Hobelsauerstoff	4	Hobelstrahl										
2	Brenngas-Heizsauerstoff-Gemisch	5	Werkstück										
3	Heizflamme												
<p>3.4.1.3.6 Brennflämmen</p>	<p>Brennhobeln – thermischer Prozess zum Abtragen von Werkstoff an Werkstoffoberflächen, der mit Brenngas-Sauerstoff-Flamme ausgeführt wird – bei dem Werkstoff schichtförmig abgetragen wird (siehe Bild 7 und auch DIN 2310-6).</p>  <p><b>Legende</b></p> <table data-bbox="387 1563 1061 1653"> <tr> <td>1</td> <td>Flämmsauerstoff</td> <td>4</td> <td>Flämmstrahl</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Brenngas-Heizsauerstoff-Gemisch</td> <td>5</td> <td>Werkstück</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Heizflamme</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Bild 7 — Brennflämmen</b></p>	1	Flämmsauerstoff	4	Flämmstrahl	2	Brenngas-Heizsauerstoff-Gemisch	5	Werkstück	3	Heizflamme		
1	Flämmsauerstoff	4	Flämmstrahl										
2	Brenngas-Heizsauerstoff-Gemisch	5	Werkstück										
3	Heizflamme												

Tabelle 1 (fortgesetzt)

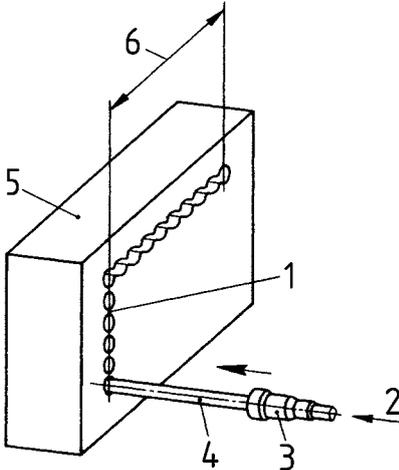
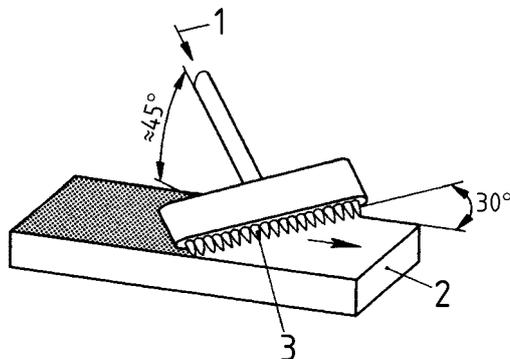
ON Benennung	Definition						
3.4.1.3.7 Brennbohren	<p>thermisches Lochstechen mit Sauerstofflanze (Sauerstoff-Kern- oder Sauerstoff-Pulverlanze (siehe Bild 8 und auch DIN 2310-6)).</p>  <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Perforation (Stege belassen)</td> <td>4 Sauerstofflanze</td> </tr> <tr> <td>2 Sauerstoff</td> <td>5 Werkstück</td> </tr> <tr> <td>3 Sauerstofflanzen-Griffstück</td> <td>6 Fuge (Stege entfernt)</td> </tr> </table> <p><b>Bild 8 — Brennbohren</b></p>	1 Perforation (Stege belassen)	4 Sauerstofflanze	2 Sauerstoff	5 Werkstück	3 Sauerstofflanzen-Griffstück	6 Fuge (Stege entfernt)
1 Perforation (Stege belassen)	4 Sauerstofflanze						
2 Sauerstoff	5 Werkstück						
3 Sauerstofflanzen-Griffstück	6 Fuge (Stege entfernt)						
3.4.1.3.8 Flammstrahlen	<p>thermischer Prozess zum Abtragen von Schichten oder Belägen auf Oberflächen, der allein mit Brenngas-Sauerstoff-Flamme ausgeführt wird (siehe Bild 9 und auch DIN 2310-6).</p>  <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Brenngas-Sauerstoff-Gemisch</td> <td>3 Gasflamme</td> </tr> <tr> <td>2 Werkstück</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Bild 9 — Flammstrahlen</b></p>	1 Brenngas-Sauerstoff-Gemisch	3 Gasflamme	2 Werkstück			
1 Brenngas-Sauerstoff-Gemisch	3 Gasflamme						
2 Werkstück							
3.4.1.4 Thermisches Abtragen durch elektrische Gasentladung	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch elektrische Gasentladung auf das Werkstück übertragen wird.</p> <p>Als unmittelbare Energieträger werden hierbei verwendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Elektrische Funken,</li> <li>— Lichtbogen,</li> <li>— Plasma.</li> </ul>						

Tabelle 1 (fortgesetzt)

ON Benennung	Definition												
<p>3.4.1.4.1 Thermisches Abtragen durch elektrischen Funken (Funkenerosives Abtragen)</p>	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch elektrische Funkenentladung auf das Werkstück übertragen wird (siehe Bild 10 und Bild 11).</p> <div data-bbox="635 472 1125 1025" data-label="Image"> </div> <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Stromquelle</td> <td>4 Werkstück</td> </tr> <tr> <td>2 Funken</td> <td>5 Werkzeug-Elektrode</td> </tr> <tr> <td>3 Werkstückhalter</td> <td>6 Behälter mit dielektrischer Flüssigkeit</td> </tr> </table> <p><b>Bild 10 — Funkenerosives Senken</b></p> <div data-bbox="587 1218 1189 1809" data-label="Image"> </div> <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Drahtelektrode</td> <td>4 Funken</td> </tr> <tr> <td>2 Stromquelle</td> <td>5 Werkstück</td> </tr> <tr> <td>3 Dielektrikum</td> <td>6 Schnittfuge</td> </tr> </table> <p><b>Bild 11 — Funkenerosives Schneiden</b></p>	1 Stromquelle	4 Werkstück	2 Funken	5 Werkzeug-Elektrode	3 Werkstückhalter	6 Behälter mit dielektrischer Flüssigkeit	1 Drahtelektrode	4 Funken	2 Stromquelle	5 Werkstück	3 Dielektrikum	6 Schnittfuge
1 Stromquelle	4 Werkstück												
2 Funken	5 Werkzeug-Elektrode												
3 Werkstückhalter	6 Behälter mit dielektrischer Flüssigkeit												
1 Drahtelektrode	4 Funken												
2 Stromquelle	5 Werkstück												
3 Dielektrikum	6 Schnittfuge												

Tabelle 1 (fortgesetzt)

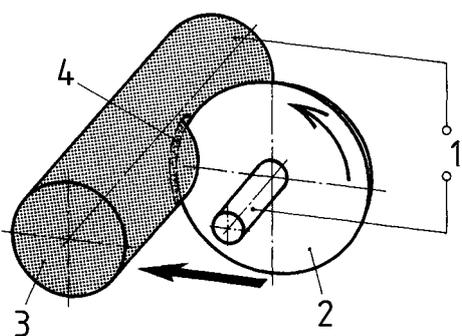
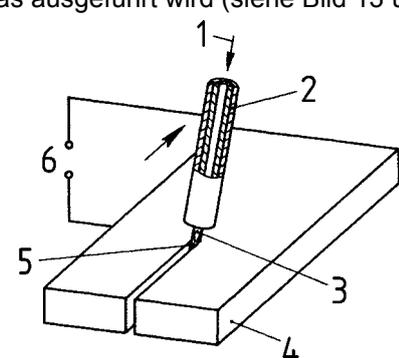
ON Benennung	Definition						
3.4.1.4.2	Dieses ON ist zz. noch nicht belegt.						
3.4.1.4.3 Thermisches Abtragen mit Lichtbogen	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch einen elektrischen Lichtbogen auf das Werkstück übertragen wird (siehe Bild 12).</p>  <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Stromquelle</td> <td>3 Werkstück</td> </tr> <tr> <td>2 Werkzeug-Elektrode</td> <td>4 Lichtbogen</td> </tr> </table> <p><b>Bild 12 — Lichtbengenerosives Schneiden</b></p>	1 Stromquelle	3 Werkstück	2 Werkzeug-Elektrode	4 Lichtbogen		
1 Stromquelle	3 Werkstück						
2 Werkzeug-Elektrode	4 Lichtbogen						
3.4.1.4.4 Lichtbogen- Brennschneiden	<p>thermischer Schneidprozess, der mit einem Lichtbogen als Wärmequelle und mit Sauerstoff als Schneidgas ausgeführt wird (siehe Bild 13 und auch DIN 2310-6).</p>  <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Schneidsauerstoff</td> <td>4 Werkstück</td> </tr> <tr> <td>2 Hohlelektrode</td> <td>5 Schneidsauerstoffstrahl</td> </tr> <tr> <td>3 Lichtbogen</td> <td>6 Stromquelle</td> </tr> </table> <p><b>Bild 13 — Lichtbogen-Brennschneiden</b></p>	1 Schneidsauerstoff	4 Werkstück	2 Hohlelektrode	5 Schneidsauerstoffstrahl	3 Lichtbogen	6 Stromquelle
1 Schneidsauerstoff	4 Werkstück						
2 Hohlelektrode	5 Schneidsauerstoffstrahl						
3 Lichtbogen	6 Stromquelle						

Tabelle 1 (fortgesetzt)

ON Benennung	Definition								
<p>3.4.1.4.5 Lichtbogen- Schmelzfugen</p>	<p>thermischer Schneidprozess, der mit einem Lichtbogen als Wärmequelle und einem beliebigen Schneidgas ausgeführt wird.</p> <p>ANMERKUNG In der Kombination Lichtbogen einer Kohleelektrode und Druckluft als Hobelgas wird es als Lichtbogen-Druckluftfugen bezeichnet (siehe Bild 14 und auch DIN 2310-6) und zum Abtragen von Oberflächen eingesetzt. Die vom Lichtbogen abgegebene Wärme ermöglicht fortlaufendes Schmelzen. Der flach auftreffende Schneidgasstrahl treibt die Schmelze so vor sich her, dass die abzutragenden Stellen intensiv vorgewärmt werden.</p> <div data-bbox="678 638 1098 1108" style="text-align: center;"> </div> <p><b>Legende</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 Druckluft</td> <td style="width: 50%;">5 Stromquelle</td> </tr> <tr> <td>2 Druckluftstrahl</td> <td>6 Elektrodenhalter</td> </tr> <tr> <td>3 Lichtbogen</td> <td>7 Kohle-Graphitelektrode</td> </tr> <tr> <td>4 Werkstück</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>Bild 14 — Lichtbogen-Schmelzfugen (Druckluftfugen)</b></p>	1 Druckluft	5 Stromquelle	2 Druckluftstrahl	6 Elektrodenhalter	3 Lichtbogen	7 Kohle-Graphitelektrode	4 Werkstück	
1 Druckluft	5 Stromquelle								
2 Druckluftstrahl	6 Elektrodenhalter								
3 Lichtbogen	7 Kohle-Graphitelektrode								
4 Werkstück									

Tabelle 1 (fortgesetzt)

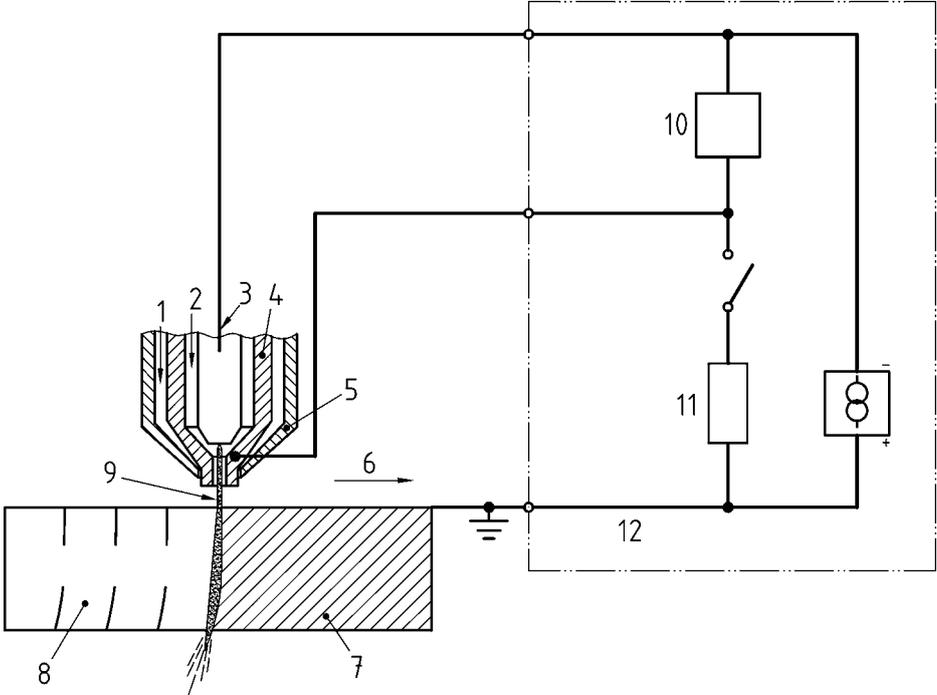
ON Benennung	Definition						
3.4.1.4.6 Thermisches Abtragen mit Plasma	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch ein im Plasma- zustand befindliches Gut auf das Werkstück übertragen wird (siehe Bild 15).</p>  <p><b>Legende</b></p> <table data-bbox="475 1182 1005 1272"> <tr> <td>1 Gas</td> <td>4 Schnittfuge</td> </tr> <tr> <td>2 Stromquelle</td> <td>5 Plasmastrahl</td> </tr> <tr> <td>3 Werkstück</td> <td>6 Lichtbogen</td> </tr> </table> <p><b>Bild 15 — Plasmaschneiden</b></p>	1 Gas	4 Schnittfuge	2 Stromquelle	5 Plasmastrahl	3 Werkstück	6 Lichtbogen
1 Gas	4 Schnittfuge						
2 Stromquelle	5 Plasmastrahl						
3 Werkstück	6 Lichtbogen						

Tabelle 1 (fortgesetzt)

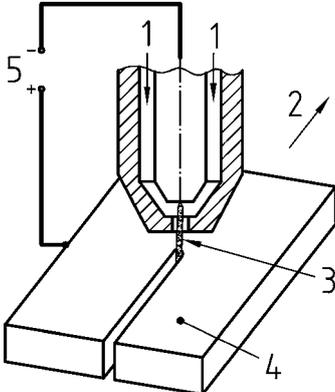
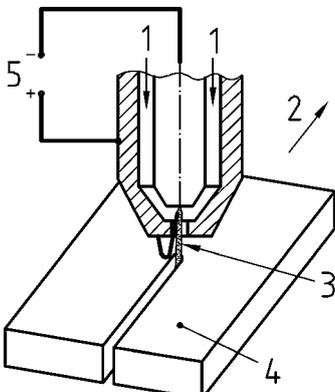
ON Benennung	Definition						
<p>3.4.1.4.7 Plasmaschneiden mit übertragenem Lichtbogen</p>	<p>Beim Plasmaschneiden mit übertragenem Lichtbogen muss der zu schneidende Werkstoff elektrisch leitfähig sein, da das Werkstück Teil des Stromkreises ist (siehe Bild 16 und auch DIN 2310-6).</p>  <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Plasmagas</td> <td>4 Werkstück</td> </tr> <tr> <td>2 Schneidrichtung</td> <td>5 Stromquelle</td> </tr> <tr> <td>3 Plasmabogen</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Bild 16 — Plasmaschneiden mit übertragenem Lichtbogen</b></p>	1 Plasmagas	4 Werkstück	2 Schneidrichtung	5 Stromquelle	3 Plasmabogen	
1 Plasmagas	4 Werkstück						
2 Schneidrichtung	5 Stromquelle						
3 Plasmabogen							
<p>3.4.1.4.8 Plasmaschneiden mit nicht übertragenem Lichtbogen</p>	<p>Beim Plasmaschneiden mit nicht übertragenem Lichtbogen ist das Werkstück nicht Teil des Stromkreises (siehe Bild 17 und auch DIN 2310-6). Der Lichtbogen brennt zwischen Elektrode und Düse. Das Schneidgas drückt den Plasmastrahl aus der Düse heraus, der auf das Werkstück wirkt. Es werden vorrangig elektrisch nichtleitende Werkstücke geschnitten.</p>  <p><b>Legende</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Plasmagas</td> <td>4 Werkstück</td> </tr> <tr> <td>2 Schneidrichtung</td> <td>5 Stromquelle</td> </tr> <tr> <td>3 Plasmastrahl</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Bild 17 — Plasmaschneiden mit nicht übertragenem Lichtbogen</b></p>	1 Plasmagas	4 Werkstück	2 Schneidrichtung	5 Stromquelle	3 Plasmastrahl	
1 Plasmagas	4 Werkstück						
2 Schneidrichtung	5 Stromquelle						
3 Plasmastrahl							
<p>3.4.1.5 Thermisches Abtragen durch Strahl</p>	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch Energieumsetzung energiereicher Strahlen am oder im Werkstoff entsteht.</p> <p>Als unmittelbare Energieträger werden hierbei verwendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Lichtstrahl,</li> <li>— Laserstrahl,</li> <li>— Elektronenstrahl,</li> <li>— Ionenstrahl.</li> </ul>						

Tabelle 1 (fortgesetzt)

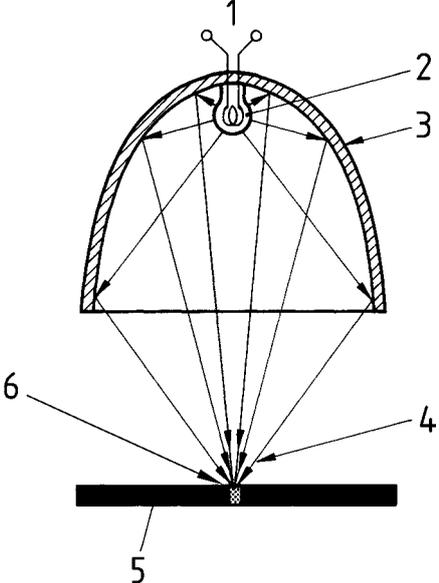
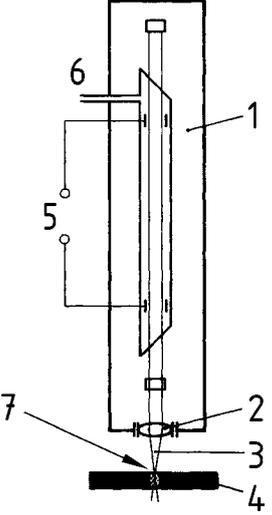
ON Benennung	Definition									
3.4.1.5.1 Thermisches Abtragen mit Lichtstrahl	<p data-bbox="475 371 1474 439">Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch Energieumsetzung beim Auftreffen eines Lichtstrahles am Werkstück entsteht (siehe Bild 18).</p>  <p data-bbox="475 1048 576 1077"><b>Legende</b></p> <table data-bbox="475 1086 1332 1142"> <tr> <td>1 Stromquelle</td> <td>3 Spiegel</td> <td>5 Werkstück</td> </tr> <tr> <td>2 Lampe</td> <td>4 Lichtstrahl</td> <td>6 Prozessgas</td> </tr> </table> <p data-bbox="635 1153 1316 1182"><b>Bild 18 — Bohren mit Lichtstrahl (Lichtstrahl-Bohren)</b></p>	1 Stromquelle	3 Spiegel	5 Werkstück	2 Lampe	4 Lichtstrahl	6 Prozessgas			
1 Stromquelle	3 Spiegel	5 Werkstück								
2 Lampe	4 Lichtstrahl	6 Prozessgas								
3.4.1.5.2 Thermisches Abtragen mit Laserstrahl	<p data-bbox="475 1200 1474 1267">Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch Energieumsetzung beim Auftreffen eines Laserstrahles am Werkstück entsteht (siehe Bild 19).</p>  <p data-bbox="475 1809 576 1839"><b>Legende</b></p> <table data-bbox="475 1848 1364 1915"> <tr> <td>1 Laserkopf</td> <td>4 Werkstück</td> <td>6 Gasversorgung</td> </tr> <tr> <td>2 Fokussierungslinse</td> <td>5 Stromquelle</td> <td>7 Prozessgas</td> </tr> <tr> <td>3 Laserstrahl</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p data-bbox="778 1937 1173 1966"><b>Bild 19 — Bohren mit Gaslaser</b></p>	1 Laserkopf	4 Werkstück	6 Gasversorgung	2 Fokussierungslinse	5 Stromquelle	7 Prozessgas	3 Laserstrahl		
1 Laserkopf	4 Werkstück	6 Gasversorgung								
2 Fokussierungslinse	5 Stromquelle	7 Prozessgas								
3 Laserstrahl										

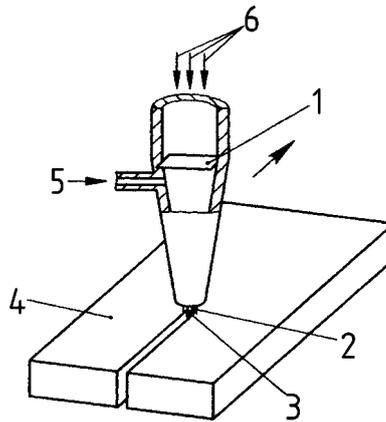
Tabelle 1 (fortgesetzt)

**ON  
Benennung**

3.4.1.5.3  
Laserstrahl-  
Brennschneiden

**Definition**

thermischer Schneidprozess, bei dem der fokussierte Laserstrahl die zum Schneiden erforderliche Energie liefert, die dann im Werkstoff in Wärme umgesetzt wird, und bei dem ein Werkstück örtlich durch den Laserstrahl so hoch erwärmt wird, dass dort eine spontane Verbrennung einsetzen kann (siehe Bild 20 und auch DIN 2310-6).



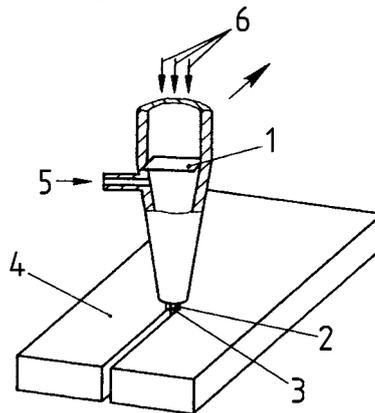
**Legende**

- |   |                   |   |                    |
|---|-------------------|---|--------------------|
| 1 | Bearbeitungsoptik | 4 | Werkstück (Metall) |
| 2 | Sauerstoffstrahl  | 5 | Sauerstoff         |
| 3 | Laserstrahl       | 6 | Laserstrahl        |

**Bild 20 — Laserstrahl-Brennschneiden**

3.4.1.5.4  
Laserstrahl-  
Schmelzschnneiden

thermischer Schneidprozess, bei dem der fokussierte Laserstrahl die zum Schneiden erforderliche Energie liefert, die dann im Werkstoff in Wärme umgesetzt wird, und bei dem ein Werkstück örtlich durch den Laserstrahl aufgeschmolzen wird (siehe Bild 21 und auch DIN 2310-6). Der geschmolzene Werkstoff wird durch den Gasstrahl, z. B. Stickstoff oder Argon, entfernt.



**Legende**

- |   |                   |   |                                     |
|---|-------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Bearbeitungsoptik | 4 | Werkstück (Metall oder Nichtmetall) |
| 2 | Gasstrahl         | 5 | Inertes oder reaktionsträges Gas    |
| 3 | Laserstrahl       | 6 | Laserstrahl                         |

**Bild 21 — Laserstrahl-Schmelzschnneiden**

Tabelle 1 (fortgesetzt)

ON Benennung	Definition								
3.4.1.5.5 Laserstrahl- Sublimierschneiden	thermischer Schneidprozess, bei dem der fokussierte Laserstrahl die zum Schneiden erforderliche Energie liefert, die dann im Werkstoff in Wärme umgesetzt wird, und bei dem das Werkstück örtlich durch den Laserstrahl so hoch erwärmt wird, dass der Werkstoff dort überwiegend verdampft wird.								
3.4.1.5.6 Thermisches Abtragen mit Elektronenstrahl	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch Energieumsetzung beim Auftreffen eines Elektronenstrahles auf das Werkstück entsteht (siehe Bild 22).</p> <p>BEISPIEL      Bohren und Schneiden mit Elektronenstrahl</p> <div data-bbox="758 705 1204 1131" style="text-align: center;"> </div> <p><b>Legende</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 Stromquelle (Hochspannung)</td> <td style="width: 50%;">5 Ablenkungssystem</td> </tr> <tr> <td>2 Elektronenstrahl</td> <td>6 Fokussierungslinse</td> </tr> <tr> <td>3 Vakuumkammer</td> <td>7 Ring-Anode</td> </tr> <tr> <td>4 Werkstück</td> <td>8 Kathode</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>Bild 22 — Bohren mit Elektronenstrahl (im Vakuum)</b></p>	1 Stromquelle (Hochspannung)	5 Ablenkungssystem	2 Elektronenstrahl	6 Fokussierungslinse	3 Vakuumkammer	7 Ring-Anode	4 Werkstück	8 Kathode
1 Stromquelle (Hochspannung)	5 Ablenkungssystem								
2 Elektronenstrahl	6 Fokussierungslinse								
3 Vakuumkammer	7 Ring-Anode								
4 Werkstück	8 Kathode								
3.4.1.5.8 Thermisches Abtragen mit Ionenstrahl	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch Energieumsetzung beim Auftreffen eines Ionenstrahles auf das im Vakuum befindliche Werkstück entsteht.</p> <p>BEISPIEL      Ionenstrahl-Schneiden</p>								

Tabelle 1 (fortgesetzt)

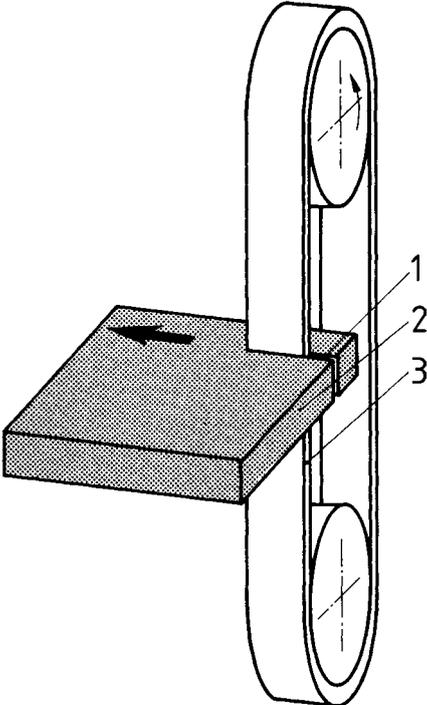
ON Benennung	Definition
3.4.1.6 Thermisches Abtragen durch Bewegung	<p data-bbox="384 371 1374 439">Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch Umwandlung der Bewegungsenergie eines Werkzeuges am Werkstück entsteht (siehe Bild 23).</p>  <p data-bbox="384 1218 488 1245"><b>Legende</b></p> <ul data-bbox="384 1247 552 1330" style="list-style-type: none"><li>1 Schnittfuge</li><li>2 Werkstück</li><li>3 Werkzeug</li></ul> <p data-bbox="724 1346 1043 1373"><b>Bild 23 — Reibschneiden</b></p>

Tabelle 1 (fortgesetzt)

ON Benennung	Definition						
3.4.1.7 Thermisches Abtragen durch elektrischen Strom	<p>Abtragen, bei dem die an der Wirkstelle erforderliche Wärme durch Energieumsetzung von elektrischem Strom unter Nutzung des konduktiven Widerstandes (siehe Bild 24) oder des induktiven Widerstandes (siehe Bilde 25) am Werkstück entsteht.</p> <div data-bbox="778 539 1173 1234" style="text-align: center;"> </div> <p><b>Legende</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 Schleifkontakt Elektrode</td> <td style="width: 50%;">3 Trennzone</td> </tr> <tr> <td>2 Stromquelle</td> <td>4 Werkstück (Draht)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5 Draht-Vorschub</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>Bild 24 — Konduktives Widerstands-Abtragen</b></p>	1 Schleifkontakt Elektrode	3 Trennzone	2 Stromquelle	4 Werkstück (Draht)		5 Draht-Vorschub
1 Schleifkontakt Elektrode	3 Trennzone						
2 Stromquelle	4 Werkstück (Draht)						
	5 Draht-Vorschub						

Tabelle 1 (fortgesetzt)

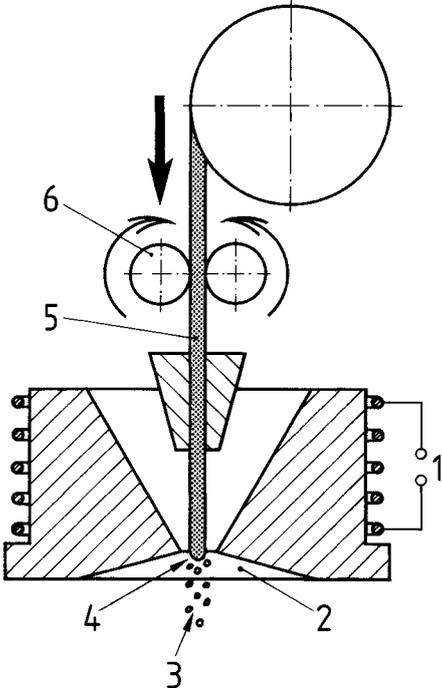
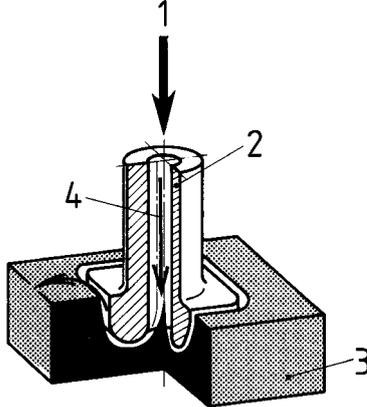
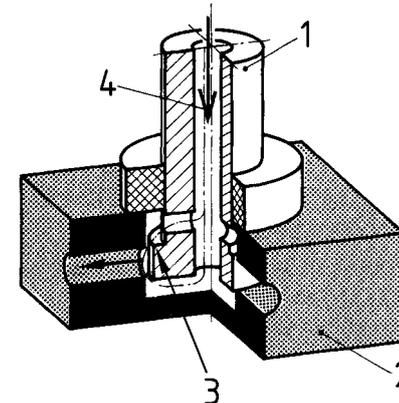
ON Benennung	Definition						
<p>3.4.1.7 Thermisches Abtragen durch elektrischen Strom (fortgesetzt)</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Legende</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 Stromquelle HF</td> <td style="width: 50%;">4 Trennzone</td> </tr> <tr> <td>2 Magnetfeld</td> <td>5 Werkstück (Draht)</td> </tr> <tr> <td>3 abgetrennte Teilchen</td> <td>6 Draht-Vorschub</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>Bild 25 — Induktives Widerstands-Abtragen</b></p>	1 Stromquelle HF	4 Trennzone	2 Magnetfeld	5 Werkstück (Draht)	3 abgetrennte Teilchen	6 Draht-Vorschub
1 Stromquelle HF	4 Trennzone						
2 Magnetfeld	5 Werkstück (Draht)						
3 abgetrennte Teilchen	6 Draht-Vorschub						
<p>3.4.2 Chemisches Abtragen</p>	<p>Fertigungsverfahren, bei dem die Werkstoffteilchen dadurch abgetrennt werden, dass sich der Werkstoff des Werkstückes in einer chemischen Reaktion mit dem Wirkmedium zu einer Verbindung umsetzt, die flüchtig ist oder sich leicht entfernen lässt. Mindestens eine der Komponenten (Werkstück oder Wirkmedium) ist elektrisch nichtleitend. Die chemische Umsetzung erfolgt ausschließlich durch direkte Reaktion.</p>						
<p>3.4.2.1 Ätzabtragen</p>	<p>Abtragen durch direkte chemische Reaktion eines elektrisch nichtleitenden Werkstoffes mit einem flüssigen Wirkmedium.</p> <p>BEISPIEL Glas-Ätzen.</p>						
<p>3.4.2.2 Thermisch- chemisches Entgraten</p>	<p>Chemisches Abtragen, bei dem Grate an metallischen oder nichtmetallischen Werkstücken in einer sauerstoffreichen Atmosphäre abgebrannt werden.</p> <p>Das Verfahren wird in einer explosions sicheren hermetisch abgeschlossenen Druckkammer derart durchgeführt, dass die zu entgratenden Teile einem explodierenden Brennstoff-Sauerstoff-Gemisch (mit Sauerstoffüberschuss) ausgesetzt werden.</p>						

Tabelle 1 (fortgesetzt)

ON Benennung	Definition										
3.4.2.3 Chemisch-thermisches Abtragen (Abbrennen)	<p>Abtragen durch chemische Reaktion, meist mit Sauerstoff, bei dem die Werkstoffteilchen überwiegend abgebrannt werden und dann durch mechanische und/oder elektromagnetische Kräfte entfernt werden.</p> <p>ANMERKUNG 1 Die Definition für das „Chemisch-thermisches Abtragen“ trifft auch auf Verfahren der Untergruppe 3.4.1 zu, bei denen mit dem Treibgas zum Ausblasen der Schmelze Sauerstoff zugeführt und der Anteil der hierdurch auftretenden chemischen Reaktionen (Abbrennen) überwiegt.</p> <p>ANMERKUNG 2 Die Anteile des thermischen und chemischen Abtragens sind werkstoffabhängig. Beim Abbrennen reagieren Stoffteilchen in der Wärmeentwicklung auf Sauerstoff und bilden Oxyde, z. B. in Form von Schlacke.</p> <p>ANMERKUNG 3 Die Abgrenzung zwischen „thermischen“ und „chemisch-thermischen“ Fertigungsverfahren hängt außer von den Werkstoffeigenschaften auch vom Prozessablauf ab. Eine eindeutige Zuordnung zu der einen oder anderen Untergruppe ist in der Praxis kaum möglich. Deshalb wurde folgende Übereinkunft getroffen:</p> <table border="1" data-bbox="485 846 1461 1189"> <thead> <tr> <th data-bbox="485 846 975 891">Fertigungsverfahren</th> <th data-bbox="975 846 1461 891">Einordnung in</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="485 891 975 965">Chemisch-thermisches Abtragen durch Flüssigkeit</td> <td data-bbox="975 891 1461 965">3.4.1.3 Thermisches Abtragen durch Flüssigkeit</td> </tr> <tr> <td data-bbox="485 965 975 1039">Chemisch-thermisches Abtragen durch Gas</td> <td data-bbox="975 965 1461 1039">3.4.1.3 Chemisch-thermisches Abtragen durch Gas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="485 1039 975 1113">Chemisch-thermisches Abtragen mit Lichtbogen</td> <td data-bbox="975 1039 1461 1113">3.4.1.4.3 Thermisches Abtragen durch Lichtbogen</td> </tr> <tr> <td data-bbox="485 1113 975 1189">Chemisch-thermisches Abtragen mit Lichtstrahl</td> <td data-bbox="975 1113 1461 1189">3.4.1.5.1 Thermisches Abtragen mit Laserstrahl</td> </tr> </tbody> </table>	Fertigungsverfahren	Einordnung in	Chemisch-thermisches Abtragen durch Flüssigkeit	3.4.1.3 Thermisches Abtragen durch Flüssigkeit	Chemisch-thermisches Abtragen durch Gas	3.4.1.3 Chemisch-thermisches Abtragen durch Gas	Chemisch-thermisches Abtragen mit Lichtbogen	3.4.1.4.3 Thermisches Abtragen durch Lichtbogen	Chemisch-thermisches Abtragen mit Lichtstrahl	3.4.1.5.1 Thermisches Abtragen mit Laserstrahl
Fertigungsverfahren	Einordnung in										
Chemisch-thermisches Abtragen durch Flüssigkeit	3.4.1.3 Thermisches Abtragen durch Flüssigkeit										
Chemisch-thermisches Abtragen durch Gas	3.4.1.3 Chemisch-thermisches Abtragen durch Gas										
Chemisch-thermisches Abtragen mit Lichtbogen	3.4.1.4.3 Thermisches Abtragen durch Lichtbogen										
Chemisch-thermisches Abtragen mit Lichtstrahl	3.4.1.5.1 Thermisches Abtragen mit Laserstrahl										
3.4.3 Elektrochemisches Abtragen (EC-Abtragen)	<p>Ein Fertigungsverfahren, bei dem metallischer Werkstoff unter Einwirkung eines elektrischen Stromes und einer Elektrolytlösung anodisch aufgelöst wird.</p> <p>Der Stromfluss kann entweder durch Anschluss an eine äußere Stromquelle oder aufgrund von Lokalelementbildung am Werkstück (Ätzen) bewirkt werden.</p>										

Tabelle 1 (fortgesetzt)

ON Benennung	Definition
<p>3.4.3.1 Elektrochemisches Formabtragen (EC-Formabtragen)</p>	<p>Abbildendes elektrochemisches Abtragen unter Verwendung einer äußeren Stromquelle bei hoher Wirkstromdichte, hervorgerufen durch kleinen Abstand der formgebenden Werkzeugelektrode vom Werkstück und hohe Strömungs-geschwindigkeit der Elektrolytlösung (siehe Bild 26 und siehe Bild 27).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>Legende</b>                      1 Vorschub                      2 Werkzeug-Elektrode (Kathode)                      3 Werkstück (Anode)                      4 Strömung der Elektrolyt-Lösung</p> <p><b>Bild 26 — Elektrochemisches Senken</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>Legende</b>                      1 Werkzeug-Elektrode (Kathode)                      2 Werkstück (Anode)                      3 Grat                      4 Strömung der Elektrolyt-Lösung</p> <p><b>Bild 27 — Elektrochemisches Formentgraten</b></p> </div> </div>