

Tabelle mit den wichtigsten Schweißverfahren

Gemäß DIN 1910-100 und EN 14610 handelt es sich beim Schweißen um das unlösbare und stoffschlüssige Verbinden von Werkstoffen unter Zuhilfenahme von Wärme oder Druck, mit oder ohne Schweißzusatzstoffen. Dabei umfasst das Schweißen sowohl das Fügen als auch das Beschichten von Werkstoffen in flüssigem oder in plastischem Zustand.

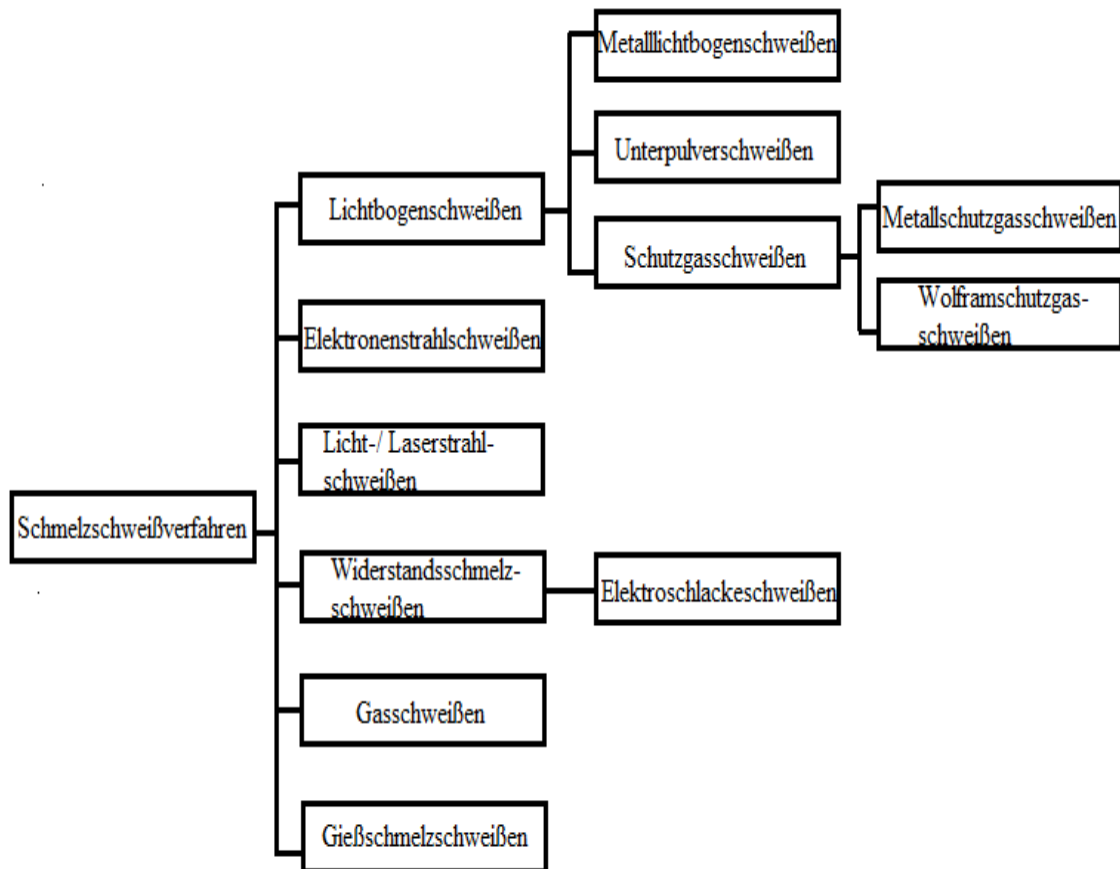
Die Einteilung der Schweißverfahren

Schweißverfahren können anhand folgender Gesichtspunkte eingeteilt werden:

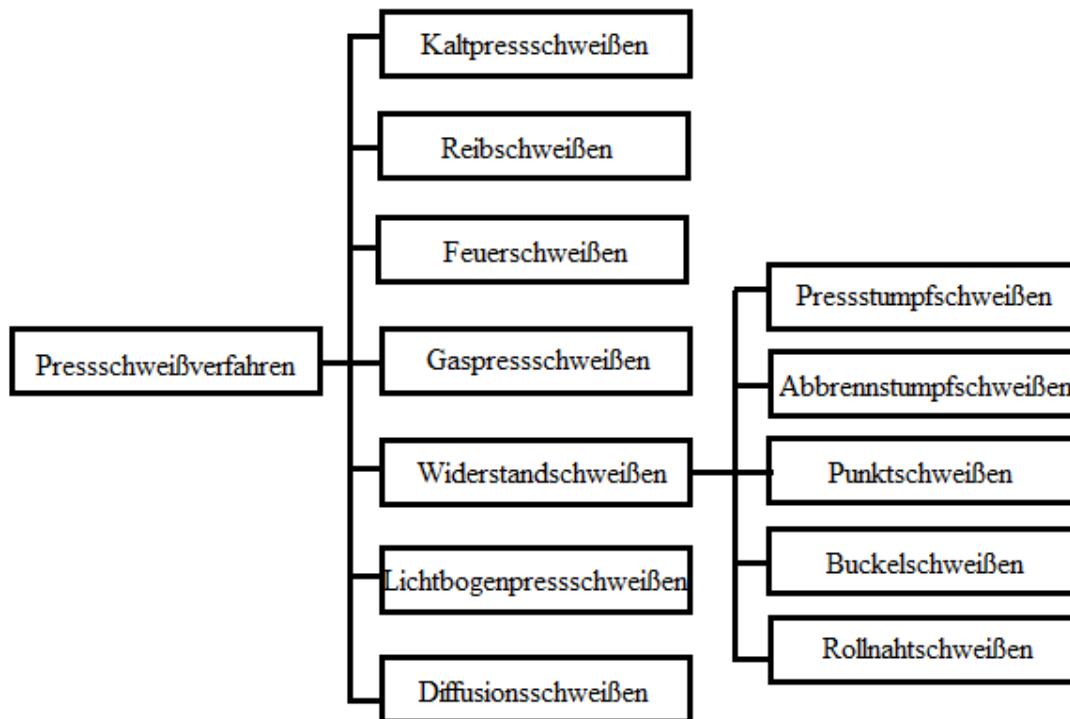
Gesichtspunkt	Schweißverfahren
Art des Werkstoffes	Schweißverfahren für Metalle Schweißverfahren für Kunststoffe Schweißverfahren für andere Werkstoffe
Zweck des Schweißens	Verbindungsschweißen = Fügen von Bauteilen Auftragsschweißen = Beschichten von Werkstoffen
Art der Fertigung	Handschweißverfahren teil- / vollmechanische Schweißverfahren automatisierte Schweißverfahren
Charakteristik des Schweißverfahrens	Schmelzschweißverfahren Pressschweißverfahren

In den meisten Fällen werden die Schweißverfahren entsprechend ihrer Charakteristik eingeteilt. Dabei gliedern sich die Schweißverfahren in zwei große Gruppen, nämlich zum einen in Schmelz- und zum anderen in Pressschweißverfahren.

Bei den Schmelzschweißverfahren erfolgt die Verbindung ohne Kraftaufwand. Die Werkstoffe, bei denen es sich meist um gleichartige Metalle handelt, werden an den Verbindungsstellen aufgeschmolzen. Das Fügen erfolgt dann, je nach Schweißverfahren, mit oder ohne die Zugabe von Schweißzusatzstoffen. Zu den Schmelzschweißverfahren gehören folgende Schweißverfahren:



Bei den Pressschweißverfahren erfolgt die Verbindung unter Anwendung von Kraft und Druck. Die Werkstoffe werden an den Verbindungsstellen nicht vollständig aufgeschmolzen, sondern verbleiben in einem teigartigen Zustand. Ohne die Zugabe von Schweißzusatzstoffen werden die Werkstoffe dann durch Zusammenpressen, teils unter örtlich begrenzter Wärme, miteinander verbunden. In die Gruppe der Pressschweißverfahren gehören folgende Schweißverfahren:



Die unterschiedlichen Schweißverfahren

Wie die beiden Grafiken zeigen, gibt eine Reihe unterschiedlichster Schweißverfahren. Teils handelt es sich dabei um Schweißverfahren, die schon seit längerem bekannt sind und als vielseitig einsetzbare Schweißverfahren sowohl im Hobbybereich als auch im Werkstattalltag und in der industriellen Fertigung zur Anwendung kommen. Teils handelt es sich um neu entwickelte Schweißverfahren, die speziell für bestimmte Anwendungsgebiete konzipiert sind oder auch um vollautomatisierte Schweißverfahren, die daher in dieser Form im Werkstattalltag kaum eine Rolle spielen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die wichtigsten Schweißverfahren, die in der Fertigung und im Werkstattalltag am gebräuchlichsten sind, in kurzen Stichworten vor.

Schweißverfahren	Gruppe	Kurzbeschreibung	Anmerkungen
Wolfram-Inert-Gas-Schweißen, kurz WIG-Schweißen	Schutzgasschweißen	geschweißt wird mit Gleich- oder Wechselstrom; ein Lichtbogen brennt zwischen dem Werkstück und der nicht abschmelzenden Wolframelektrode; als Schutzgase werden Helium oder Argon verwendet	recht unkompliziertes Schweißverfahren, geringe Abschmelzleistung, geeignet für dünne Bleche und Aluminium
Metall-Inert-Gas-Schweißen, kurz MIG-Schweißen	Schutzgasschweißen	ein Lichtbogen brennt zwischen dem Werkstück und der abschmelzenden Drahtelektrode; als inerte Schutzgase werden Helium oder Argon verwendet	hohe Abschmelzleistung, tiefer Einbrand; wird verwendet bei Aluminium und hochlegierten Stählen
Metall-Aktiv-Gas-Schweißen, kurz MAG-Schweißen	Schutzgasschweißen	ein Lichtbogen brennt zwischen dem Werkstück und der abschmelzenden Drahtelektrode; als aktives Schutzgas wird CO ₂ oder ein Gemisch aus Argon mit CO ₂ und O ₂ verwendet	hohe Abschmelzleistung, tiefer Einbrand, geringere Schweißgüte als beim MIG-Schweißen; wird verwendet bei un- und niedriglegierten Stählen
Plasmaschweißen	Schutzgasschweißen	durch hoch erhitztes, leitendes Gas entsteht ein Plasmastrahl; als Schutzgas werden Argon oder Wasserstoff verwendet	durch die hohe Konzentration der Energie können hohe Schweißgeschwindigkeiten erreicht werden; geringer Verzug; wird auch in der Mikroschweißtechnik eingesetzt

Lichtbogenschweißen	Lichtbogenhandschweißen	ein Lichtbogen brennt zwischen dem Werkstück und einer Elektrode; durch den Lichtbogen wird das Werkstück erhitzt und abgeschmolzen; geschweißt wird mit Gleich- oder mit Wechselstrom	geringer maschineller Aufwand; schweißen auch im Freien, bei ungünstigen Wetterbedingungen und unter Wasser möglich; mängelfreie Schweißungen oft auch bei nicht vollständig metallisch blanker Schweißfuge möglich; wird im Rohrleitungs- und Stahlbau sowie im Montagebereich verwendet
Elektronenstrahlschweißen	Elektronenstrahlschweißen	ein Elektronenstrahl trifft in einer Vakuumkammer auf das zu verschweißende Werkstück; Schweißzusätze werden nicht verwendet	durch das Vakuum ist kein Schutz gegen Oxidation notwendig; hohe Schweißleistungen; verzugsfreie Schweißungen; eignet sich auch zum Fügen verschiedener Materialien; einziges zugelassenes Verfahren zum Tiefschweißen von Titan
Punktschweißen	Widerstandsschweißen	Geschweißt wird mittels Strom in Verbindung mit Presskraft; die Übertragung erfolgt durch zwei Kupferelektroden	Spaltkorrosion; keine Dichtnähte; wird vor allem im Karosserie- und Fahrzeugbau sowie bei der Fertigung von elektrotechnischen Artikeln verwendet
Rollennahtschweißen	Widerstandsschweißen	Elektroden in Form von zwei sich drehenden Kupferelektroden; Schweißpunkte durch Stromimpulse; ansonsten wie Punktschweißen	kontinuierliche Dichtnähte bei hohem Impuls möglich; meist höhere Geschwindigkeiten als beim Punktschweißen

Buckelschweißen	Widerstandsschweißen	vergleichbar mit Punktschweißen; am Werkstück werden ein oder mehrere Erhöhungen, sogenannte Schweißbuckel, eingebracht; Elektroden in Form von Kupferplatten	geringer Elektrodenverschleiß; durch Schweißroboter können mehrere Schweißbuckel gleichzeitig verschweißt werden; wegen der Aufteilung des Schweißstroms aber höherer Strom erforderlich
Unterpulverschweißen	Unterpulverschweißen	ein Lichtbogen brennt zwischen dem Werkstück und der abschmelzenden Drahtelektrode; grobkörniges, mineralisches Schweißpulver deckt die Schweißstelle ab; durch die Wärme bildet das Pulver eine Schlacke, die das Schmelzbad schützt; die Schlackeschicht löst sich nach dem Schweißvorgang meist von selbst wieder ab	voll mechanisiertes Lichtbogenschweißverfahren; hohe Abschmelzleistung; wird vor allem zum Schweißen langer Nähte verwendet

Abbrennstumpfschweißen	Widerstandsschweißen	Fügen erfolgt durch wiederholtes Berühren und Trennen der Werkstücke; die Werkstücke stehen dabei unter Strom, dadurch verflüssigen sich die Werkstücke an der Nahtstelle; nach Erreichen der erforderlichen Temperatur wird der Stromzufluss unterbrochen und die Werkstücke werden mit Axialkraft durch Stauchen aufeinandergedrückt	Bauteile brennen an der Schweißstelle teilweise ab, dadurch werden auch Verunreinigungen an der Schweißstelle automatisch beseitigt; an der Verbindungsstelle entsteht oft ein Grat, dadurch manuelle Nacharbeit erforderlich; hohe Festigkeit; große Schweißflächen möglich; wird überwiegend zum Fügen gleichförmiger, meist runder Querschnitte verwendet
Lichtbogenbolzenschweißen	Lichtbogenpressschweißen	ein Lichtbogen wird per Hub- oder Spitzenzündung zwischen dem Werkstück und der Stirnfläche des Bolzens gezündet; Werkstück und Bolzen werden angeschmolzen; unter geringem Anpressdruck werden beide Teile gefügt	wird verwendet zum dauerhaften Verbinden von bolzenartigen Elementen wie Haken, Ösen, Stiften oder Gewindebolzen mit großen Bauteilen, z.B. Gehäuse, Heizkörpern oder Karosserieblechen
Laserstrahlschweißen	Laserstrahlschweißen	Energiequelle ist ein CO ₂ - oder Rubin-Laser; meist ohne Zugabe von Schweißzusatzstoffen	hohe Schweißgeschwindigkeit; schmale Schweißnaht; geringer thermischer Verzug; wird in der Mikroschweißtechnik, der Feinmechanik und bei hochpräzisen Schweißarbeiten verwendet

Ultraschallschweißen	Reibschweißen	geschweißt wird mithilfe von hochfrequenten, mechanischen Schwingungen zwischen Sonotrode und Amboss; vergleichbar mit Widerstandsschweißen, allerdings führt Ultraschall zum Aufschmelzen des Gefüges und der anschließenden Verbindung	geringe Wärmeentwicklung, dünne Schweißzone; sehr kurze Schweißzeiten, hohe Wirtschaftlichkeit; wird verwendet zum Fügen von Metallen wie Kupfer und Aluminium sowie thermoplastischen Kunststoffen; auch das Fügen von unterschiedlichen Werkstoffen ist möglich
Rotationsreibschweißen	Reibschweißen	ein Werkstück wird in schnelle Drehung versetzt, das andere Werkstück steht still; Reibungswärme schmilzt beide Werkstücke auf; Verschweißung erfolgt durch Aufeinanderpressen unter hoher Krafteinwirkung	Schweißanlagen vergleichbar mit Drehmaschinen; verschiedenste Materialien können gefügt werden; hohe Schweißgeschwindigkeiten; hohe Wirtschaftlichkeit

Die Vor- und Nachteile des Schweißens

Im allgemeinen bietet das Schweißen einige Vorteile gegenüber anderen Fügeverfahren. Allerdings stehen diesen Vorteilen auch Nachteile gegenüber.

Vorteile	Nachteile
Konstruktive Anforderungen können mit ästhetischen Ansprüchen kombiniert werden	Erfordert hohe Wärmeeinbringung, dadurch Veränderungen des Gefüges in der Schweißzone
Vorfabrikationen und Montagearbeiten werden erleichtert	Wärmeverzug in der Nahtumgebung
Oft schnelle, preisgünstige und dabei vollwertige Lösung bei Reparaturarbeiten	Recht hoher Aufwand zur Feststellung von Schweißnahtfehlern
Sowohl bei Einzelanwendungen als auch bei Serienproduktionen wirtschaftlich	Hochwertige Schweißarbeiten nur durch geübte und erfahrene Schweißer möglich
Investitions- und Betriebskosten insgesamt gering	Arbeitsplatz muss entsprechend ausgestattet sein, vor allem im Hinblick auf die Arbeitsschutzrichtlinien
Eine hohe Krafteinbringung bei geringen Nahtdicken ist möglich	
Spart Gewicht gegenüber anderen Verbindungsarten ein	

Weiterführende Schweitechniken, Schweißanleitungen und Ratgeber:

Schweißlehrgänge Übersicht

<http://www.anleitung-zum-schweissen.de/index.php/Schweissen-Blog/uebersicht-schweisslehrgaenge.html>

Infos zum Thema Schweißsimulation

<http://www.anleitung-zum-schweissen.de/index.php/Schweissen-Blog/infos-zum-thema-schweissimulation.html>

Übersicht zu Autogenschweißverfahren

<http://www.anleitung-zum-schweissen.de/index.php/Schweissen-Blog/uebersicht-autogenschweissverfahren.html>

Tipps zum Kauf eines Schweißgerätes

<http://www.anleitung-zum-schweissen.de/index.php/Schweissen-Blog/kauf-eines-schweissgeraetes.html>

Schweißen Ausbildung

<http://www.anleitung-zum-schweissen.de/index.php/Schweissen-Ausbildung/>

Copyright by www.anleitung-zum-schweissen.de