



**Inhalt:**

- 1 Einleitung
- 2 Definition des MSG-Hochleistungsschweißens
- 3 Prozeßvarianten
  - 3.1 MAG-Hochleistungsschweißen mit einer Drahtelektrode
    - 3.1.1 Lichtbogenarten
  - 3.2 MSG-Hochleistungsschweißen mit mehreren Drahtelektroden
    - 3.2.1 Lichtbogenarten
    - 3.2.2 MSG-Doppeldrahtschweißen
    - 3.2.3 MSG-Tandemschweißen
- 4 Gültige Normen und technische Regeln

**1 Einleitung**

Dieses Merkblatt behandelt MSG-Hochleistungsschweißprozesse im Eindraht- und Mehrdrahtverfahren.

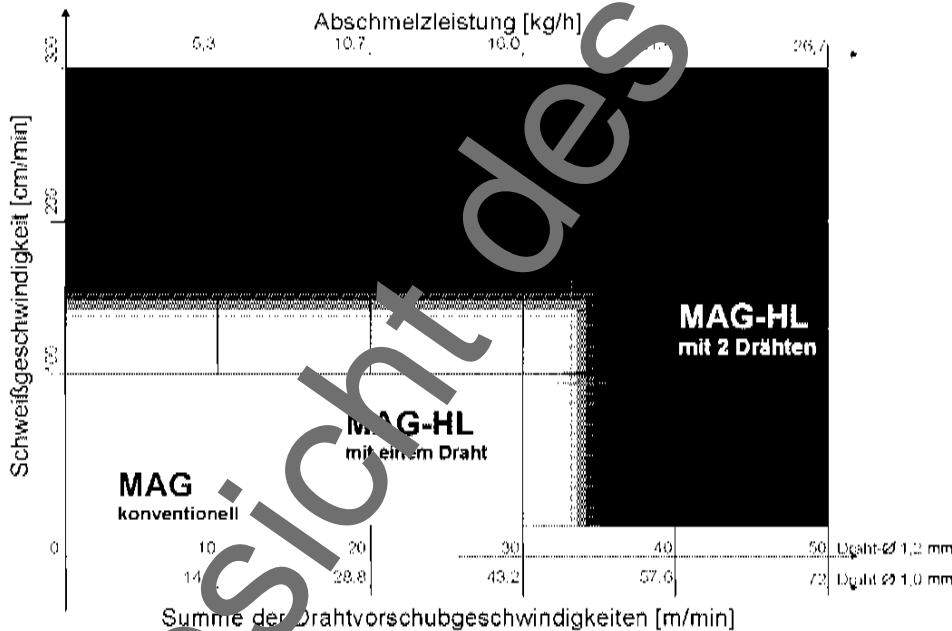
In diesem Teil des Merkblatts DVS 0909-1 sind Definitionen und Begriffe beschrieben, die das Hochleistungsschweißen als Verfahren charakterisieren. Das Merkblatt DVS 0909-2 gibt dem Anwender praktische Hinweise, die für den Einsatz der Hochleistungsschweißprozesse notwendig sind. Dies betrifft beispielsweise Vor- und Nachteile der einzelnen Hochleistungsvarianten sowie Anforderungen an Personal, Schweißanlagen, Zusatzwerkstoffe und Schutzgase.

**2 Definition des MSG-Hochleistungsschweißens**

Das MSG-Hochleistungsschweißen (MSG-HL) bezeichnet Schutzgasschweißprozesse, bei denen ein Massivdraht oder mehrere Massivdrähte mit Durchmesser von 1,0 mm oder 1,2 mm mit mehr als 15 m/min Drahtvorschubgeschwindigkeit ( $v_D$ ) (einzeln oder in Summe) eingesetzt wird bzw. werden. Prozesse mit größeren Drahtdurchmesser und mit Fülldrähten, bei denen Abschmelzleistungen  $> 8 \text{ kg/h}$  erreicht werden, zählen ebenfalls zu den Hochleistungsschweißprozessen. Anwendung findet das Hochleistungsschweißen überwiegend an unlegierten Baustählen, Feinkornbaustählen, in geringem Maße auch an Aluminiumlegierungen. Der Einsatz des MSG-HL-Schweißens für andere schweißgeeignete Werkstoffe ist denkbar. Der allgemeine Stand des konventionellen MSG-Schweißens ist in den DVS-Merkblättern 0932 und 0928 angelegt.

Die gesteigerte Drahtvorschubgeschwindigkeit gegenüber dem konventionellen MSG-Schweißen kann entweder in eine höhere Schweißgeschwindigkeit bei gleichem Schweißnahtvolumen oder in größere Schweißnahtvolumina bei etwa gleicher Schweißgeschwindigkeit umgesetzt werden.

Die Abschmelzleistung wird durch den Hochleistungs-Eindrahtprozeß und Mehrdrahtprozeß erhöht, die Schweißgeschwindigkeit ist jedoch wesentlich stärker durch Hochleistungs-Mehrdrahtprozesse, siehe Bild 1.



**Bild 1.** Leistungsbereiche des konventionellen MAG-Schweißens und des MAG-Hochleistungsschweißens für Baustähle (die erzielbaren Schweißgeschwindigkeiten sind blockdicken- und positionsabhängig).

Diese Vorlesung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in chronantlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muß jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

DVS, Ausschuß für Technik, Arbeitsgruppe „Lichtbogenschweißen“

### 3 Prozessvarianten

Die Prozessvarianten des MSG-Hochleistungsschweißens sind in Bild 2 gegenübergestellt, die entstehenden Lichtbogenarten und deren Kurzbezeichnungen sind ebenfalls angegeben.

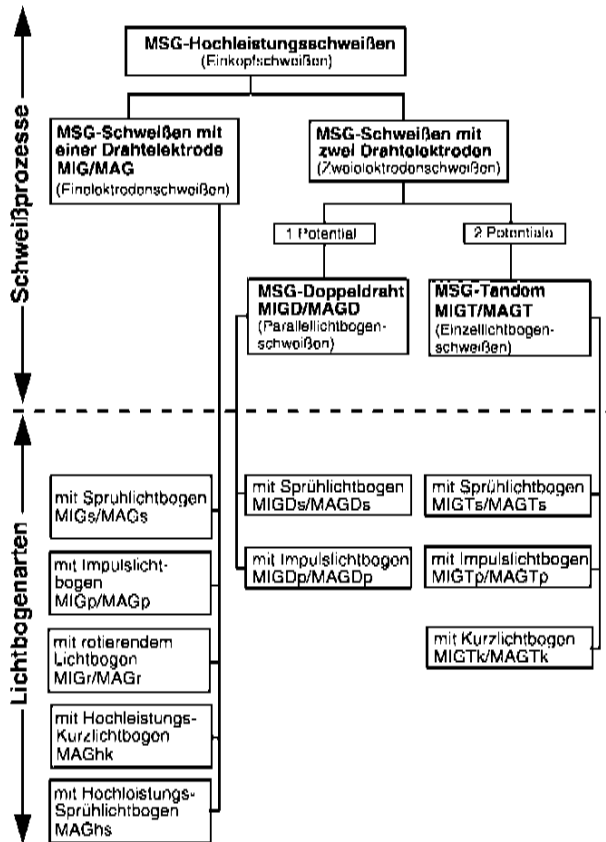


Bild 2. Einteilung und Bezeichnung der Prozessvarianten des MSG-Hochleistungsschweißens (Begriffe nach ISO 857 in Klammern).

#### 3.1 MAG-Hochleistungsschweißen mit einer Drahtelektrode

Das Hochleistungsschweißen unter aktiven Schutzgasen ist sowohl teil- und vollmechanisch als auch automatisch einsetzbar. Die maximale Drahtvorschubgeschwindigkeit beim teilmechanischen MAG-HL-Schweißen ist aufgrund zunehmender Tempera-

turlastung des Schweißers und der Kontrollierbarkeit des Schweißprozesses begrenzt. Die maximal einstellbare Drahtvorschubgeschwindigkeit kann je nach Nahtvorbereitung und Schweißposition stark schwanken, sie liegt in der Regel zwischen 15 und 25 m/min ( $\varnothing$  1,2 mm). Der Schwerpunkt der Anwendungen liegt im Bereich der Baustähle mit Streckgrenzen bis 960 MPa in Kombination mit entsprechend legierten Zusatzwerkstoffen, weshalb im folgenden ausschließlich das MAG-HL-Schweißen für diese Werkstoffe beschrieben wird.

#### 3.1.1 Lichtbogenarten

In Bild 3 sind die Existenzbereiche der Lichtbogenarten beim MAG-HL-Schweißen mit Konstantspannung und positiv gepolter Drahtelektrode dargestellt. Nach DIN 1910-4 sind folgende Lichtbogenarten für das MAG-Schweißen genormt und beschrieben:

- Kurzlichtbogen (MAGk),
- Übergangslichtbogen (MAGü),
- Langlichtbogen (MAGl),
- Sprühlichtbogen (MAGs) und
- Impulslichtbogen (MAGp).

Die Lichtbogenarten Kurz-, Übergangs-, Lang- und Impulslichtbogen werden im folgenden nicht mehr vorgestellt. Zu den Hochleistungs-Lichtbogenarten zählen der (konventionelle) Sprühlichtbogen (MAGs), der Hochleistungs-Kurzlichtbogen (MAGhk), der Hochleistungs-Sprühlichtbogen (MAGhs) und der rotierende Lichtbogen (MAGr) zu. Alle im folgenden angegebenen Drahtvorschubgeschwindigkeiten beziehen sich auf einen Draht- $\varnothing$  von 1,2 mm (z. B. G3Si1 nach EN 440).

#### Der (konventionelle) Sprühlichtbogen (MAGs):

Den konventionellen Sprühlichtbogen kennzeichnet ein axialer, kurzschlußartiger, tropfentropfiger Werkstoffübergang, Bild 4.



Bild 4. Aufnahme eines Sprühlichtbogens (Draht- $\varnothing$  1,2 mm, G3Si1,  $v_D = 15$  m/min).

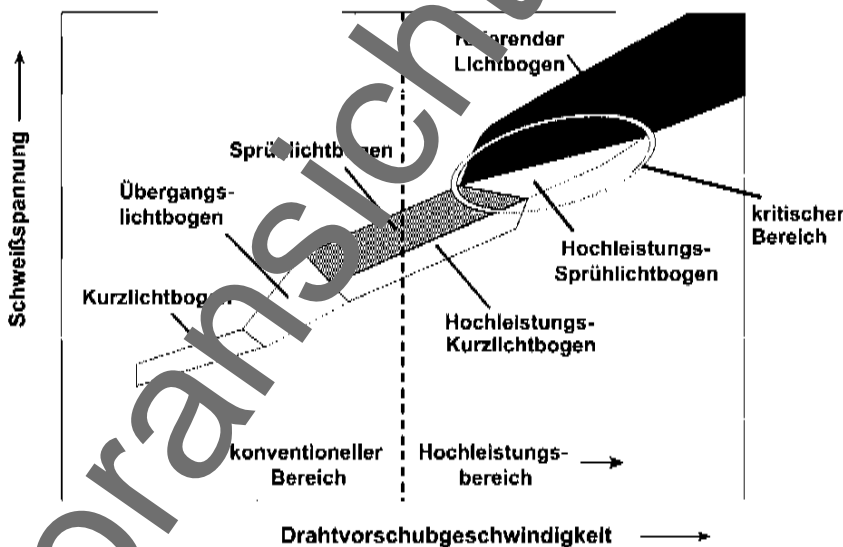


Bild 3. Lichtbogenarten beim Metallschutzgasschweißen, schematisch.