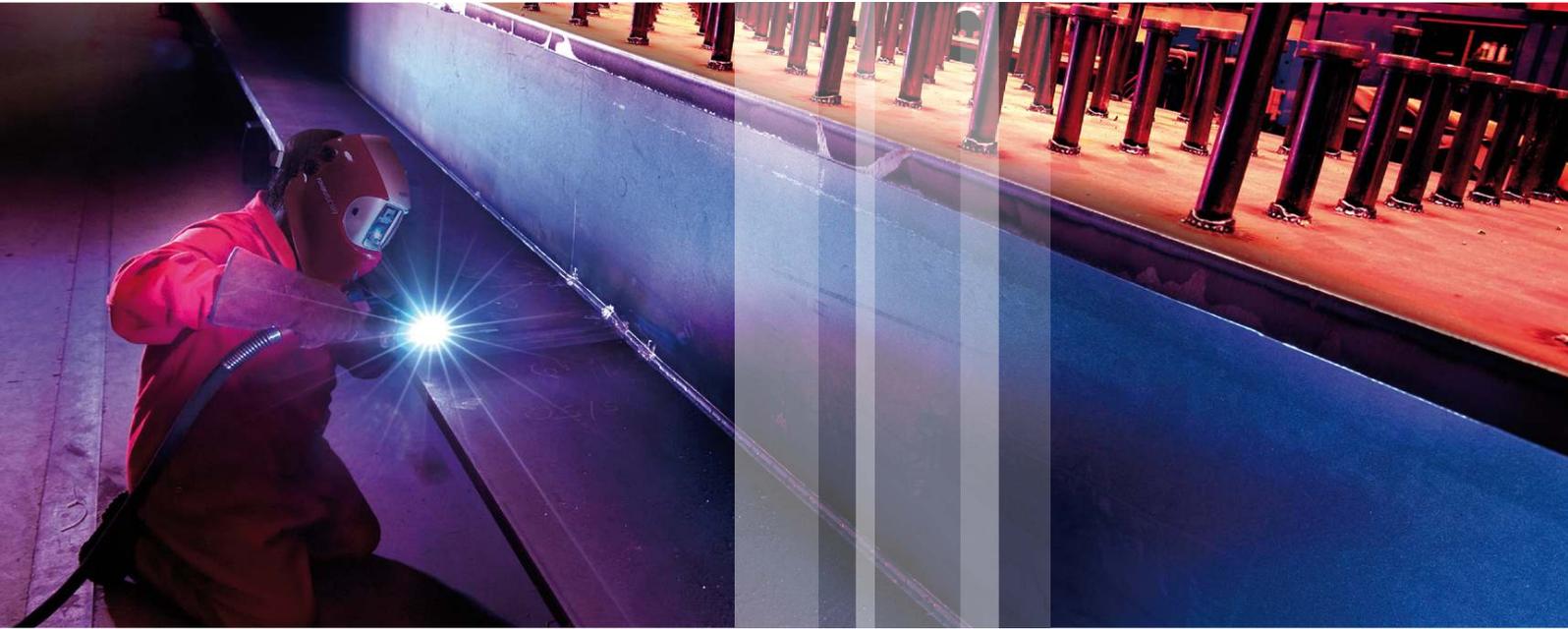


■ THE NEW DIMENSIONS OF WELDING

EWM-forceArc®

EWM / HIGHTEC®
WELDING

SIMPLY MORE



■ MIT FORCIERTER TECHNIK ZU KÜRZEREN
FERTIGUNGSZEITEN UND MEHR QUALITÄT

- Kundenanforderungen
- Lichtbogenarten
- Unterschiede zum MSG Sprühlichtbogen
- Technische Voraussetzungen
- Verfahrenseigenschaften und -vorteile
- Nutzen für den Anwender
- Konsequenzen für den Anwender
- Gerätetechnik
- Anwendungsgebiete
- Zufriedene Kunden



Stetig steigender Wettbewerbsdruck in metallverarbeitenden Betrieben

- Forderung nach höherer Wirtschaftlichkeit durch effektive Arbeitsprozesse:
 - Materialeinsparung
 - Lohnkosteneinsparung
 - Schnelle Amortisation von Investitionen



Stetig steigender Wettbewerbsdruck in metallverarbeitenden Betrieben

Forderung nach anderen Lichtbogenarten:

- Richtungsstabiler Lichtbogen
- Vermeidung von Einbrandkerben und Poren

- gute Wurzelerfassung

- tiefen Einbrand

MSG Kurzlichtbogen

- spritzerfreies Schweißen

- schnelles Schweißen

MSG Sprühlichtbogen



Mischung von
MSG Kurz- und Sprühlichtbogen- Eigenschaften

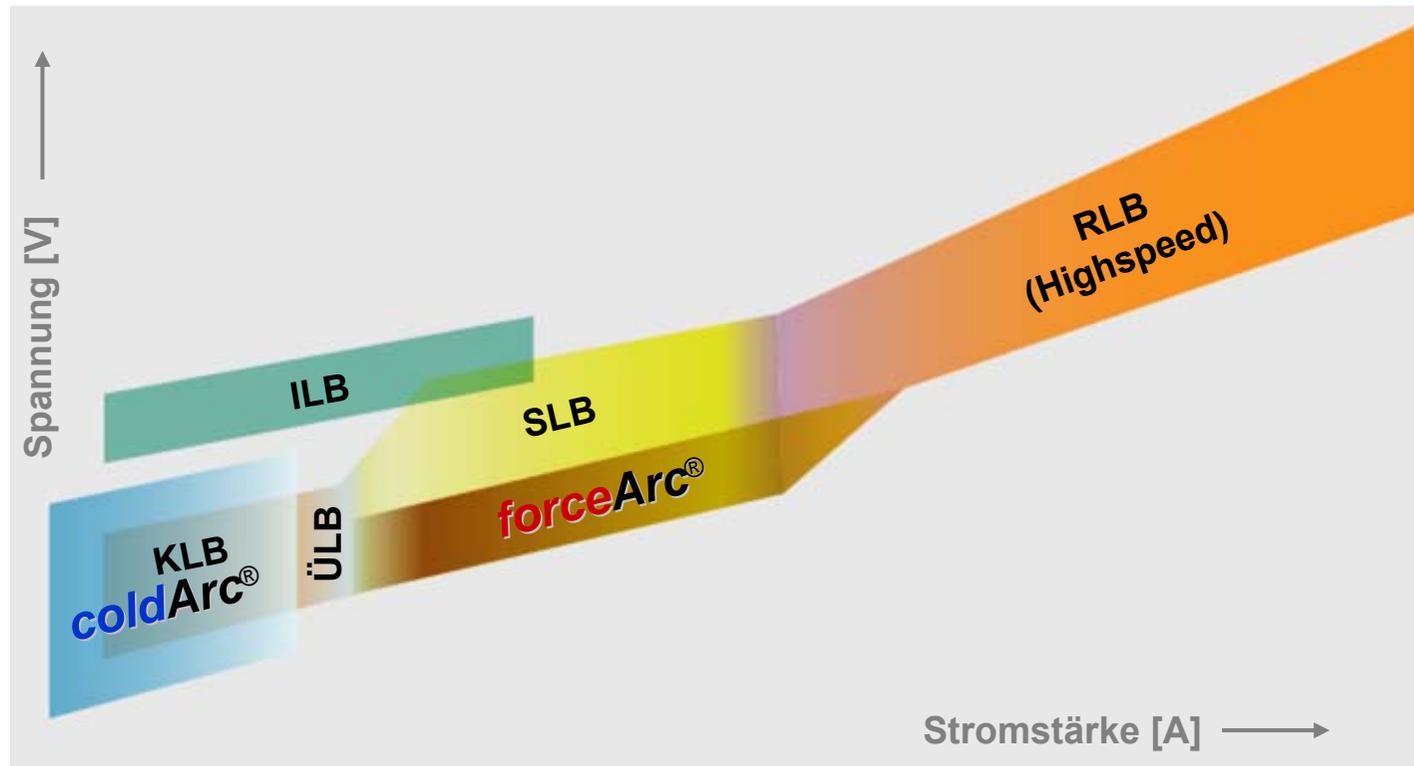


kurzen und druckvoller Sprühlichtbogen



EWM-forceArc®

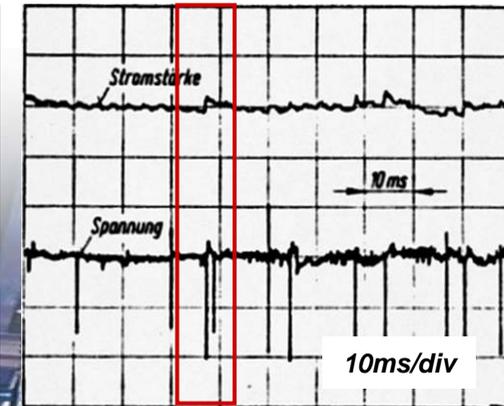
Lichtbogenarten



- ILB = Impulslichtbogen**
- KLB = Kurzlichtbogen**
- ÜLB = Übergangslichtbogen**
- SLB = Sprühlichtbogen**
- RLB = Rotierender Lichtbogen (Highspeed)**

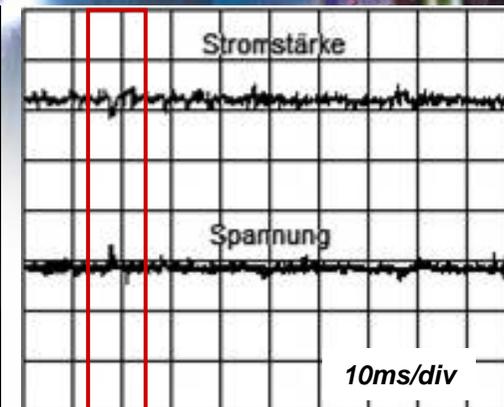
MSG Sprühlichtbogen

- Bei normaler Lichtbogenlänge spritzerarm, aber leicht abzulenken durch magnetische Blaswirkung
- Bei einer Verkürzung des Lichtbogens treten Kurzschlüsse und Spritzerbildung auf

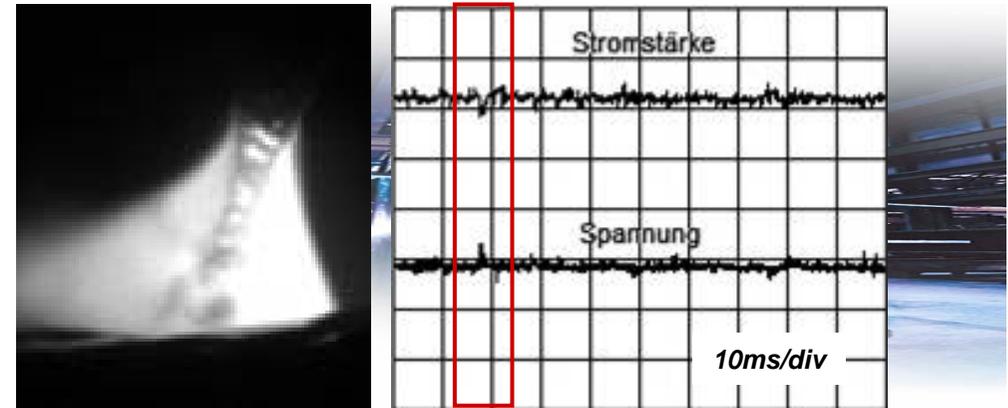


EWM-forceArc® Lichtbogen mit EWM Inverterstromquellen mit hochdynamischer Momentanwertregelung

- Keine Spritzerbildung, auch bei sehr kurzem Lichtbogen
- Besonders richtungsstabil



Den **EWM-forceArc**® Lichtbogen erzielt man nur durch



kontinuierliches Messen und Regeln mit einer sehr schnellen Reaktion
der

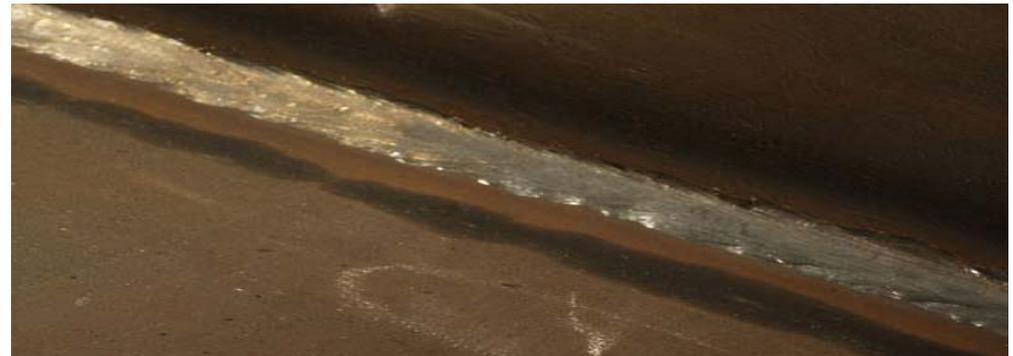
**EWM Inverterstromquellen mit
hochdynamischer Momentanwertregelung**



- Ausregelung bzw. Vermeidung der Kurzschlüsse
- Optimales Wiedertzünden des Lichtbogens
- Sehr schnelle Reaktion bei Lichtbogenlängenänderungen
- Fein- bis mitteltropfiger Werkstoffübergang
- Konzentrierter Lichtbogen
- Hoher Plasmadruck im Lichtbogen



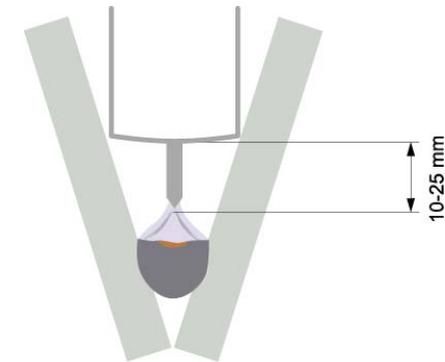
- Äußerst richtungsstabiler Lichtbogen
- Schweißen mit einem sehr langen freien Drahtend
- Sehr schmaler und druckvoller Lichtbogen
- Vermeidung von Einbrandkerben und Poren
- Hervorragende Wurzel- und Flankenerfassung
- Tiefer Einbrand
- Spritzerfreies Schweißen



MSG Sprühlichtbogen

Weicher, springender Lichtbogen, kurzes Stickout

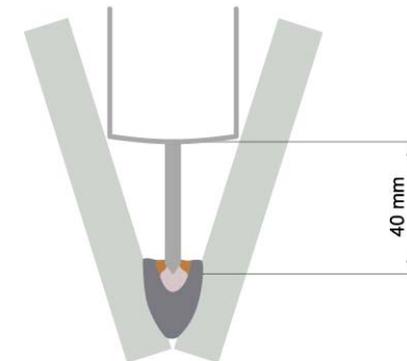
- Nachteile
 - saubere Wurzelerfassung schwierig
 - Gefahr von Bindefehlern



EWM-forceArc® Lichtbogen

Richtungsstabiler, ruhiger Lichtbogen

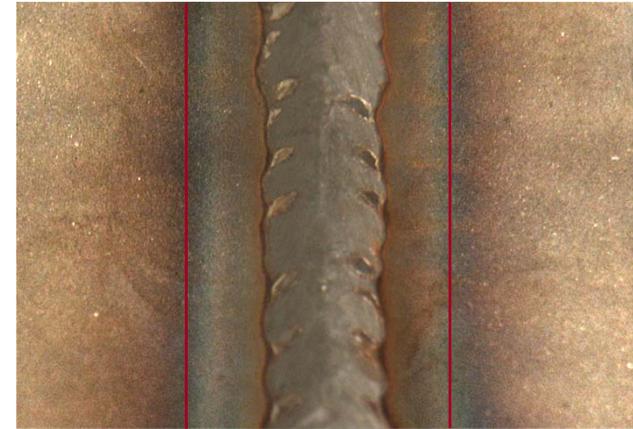
- Vorteile
 - besonders vorteilhaft z. B. bei sehr engen Fugen und Kehlnähten
 - schnelle Ausregelung von Stickoutlängenveränderungen
 - kein Springen des Lichtbogens, selbst bei langem Stickout bis zu 40 mm



MSG Sprühlichtbogen

Hohe Wärmeeinbringung/große Wärmeeinflusszonen

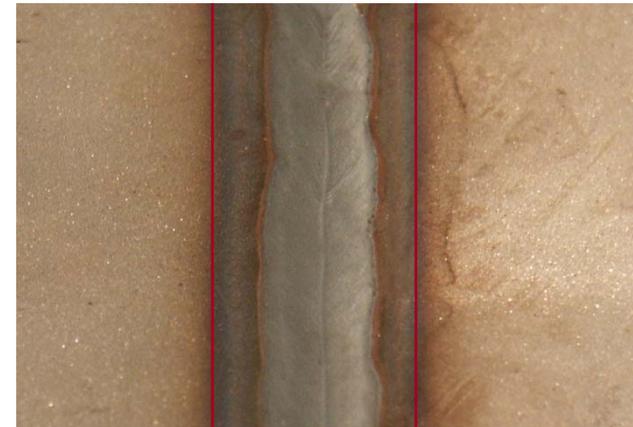
- Nachteile
 - erhöhter Materialverzug
 - erhöhte Gefügeveränderung
 - Energiewirkungsgrad nicht optimal
 - deutliche Silikate an der Oberfläche



EWM-**forceArc**® Lichtbogen

Kleinere Wärmeeinflusszonen durch schmalen, konzentrierten und druckvollen Lichtbogen

- Vorteile
 - **weniger Materialverzug durch höhere Schweißgeschwindigkeit**
 - **geringere Wärmeeinbringung dadurch auch geringere Zwischenlagentemperatur und minimierte Gefügeveränderung**
 - **glatte Oberfläche bei reduziertem Abbrand von Legierungselementen**



Erst bei 3 Lagen *forceArc* erreicht man die Zwischenlagentemperatur die bei Standard-Sprühlichtbogen schon bei 2 Lagen erreicht wird!

MSG Sprühlichtbogen

Gefahr von Einbrandkerben und Poren

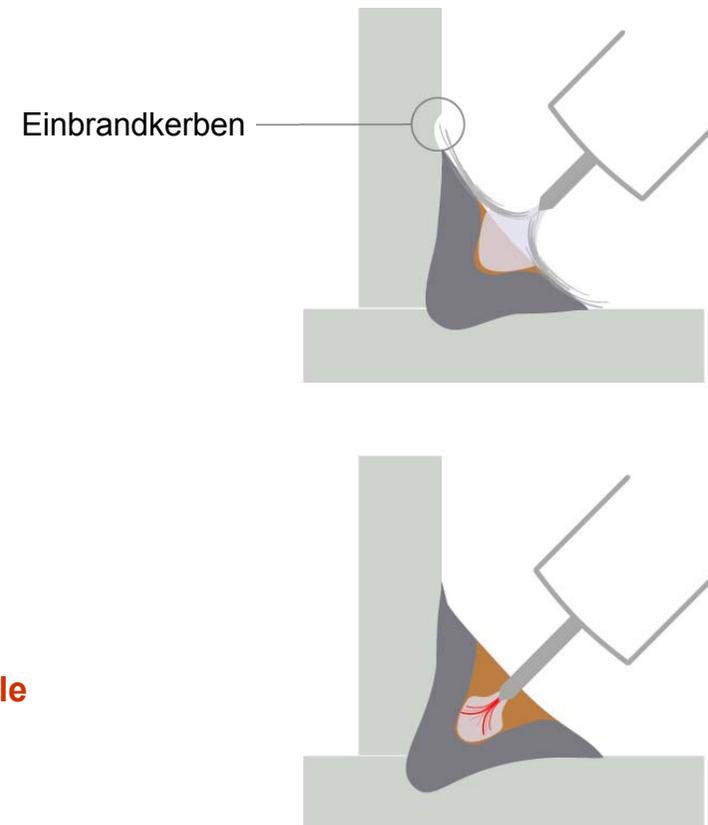
- **Nachteile**
 - Schwächung des Querschnittes
 - Gefahr von Rissbildung durch Kerbwirkung

EWM-**forceArc**® Lichtbogen

Geringe Neigung zu Einbrandkerben und Poren

- **Vorteile**
 - **Reduzierung von Einbrandkerben und Poren bei effektivem Einbrandverhalten und ausgezeichneter Nahtqualität**
 - **konkave Naht und dadurch Annäherung an die ideale Nahtgeometrie**

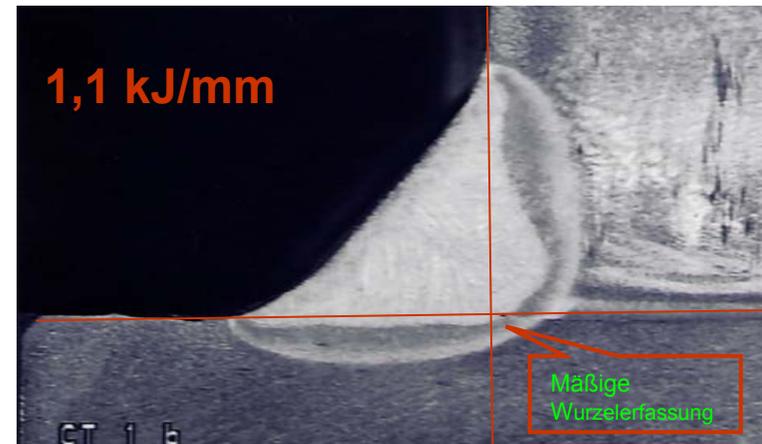
Besonders vorteilhaft z. B. bei Kehlnähten, dynamisch belasteten Bauteile für z. B. tragende Teile für Brücken, Waggonbau und Stahlkonstruktionen



MSG Sprühlichtbogen

Mäßige Wurzelerfassung

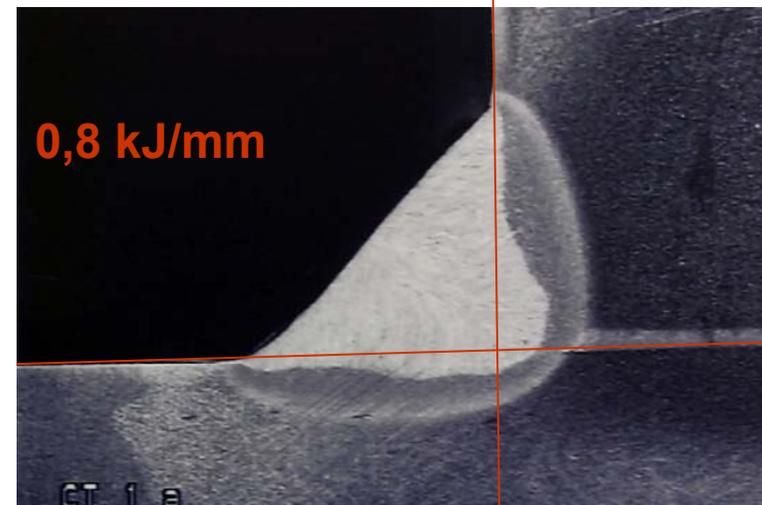
- Nachteile
 - schwierige Wurzelerfassung bei engen und schmalen Fugen
 - Neigung zu Einbrandkerben



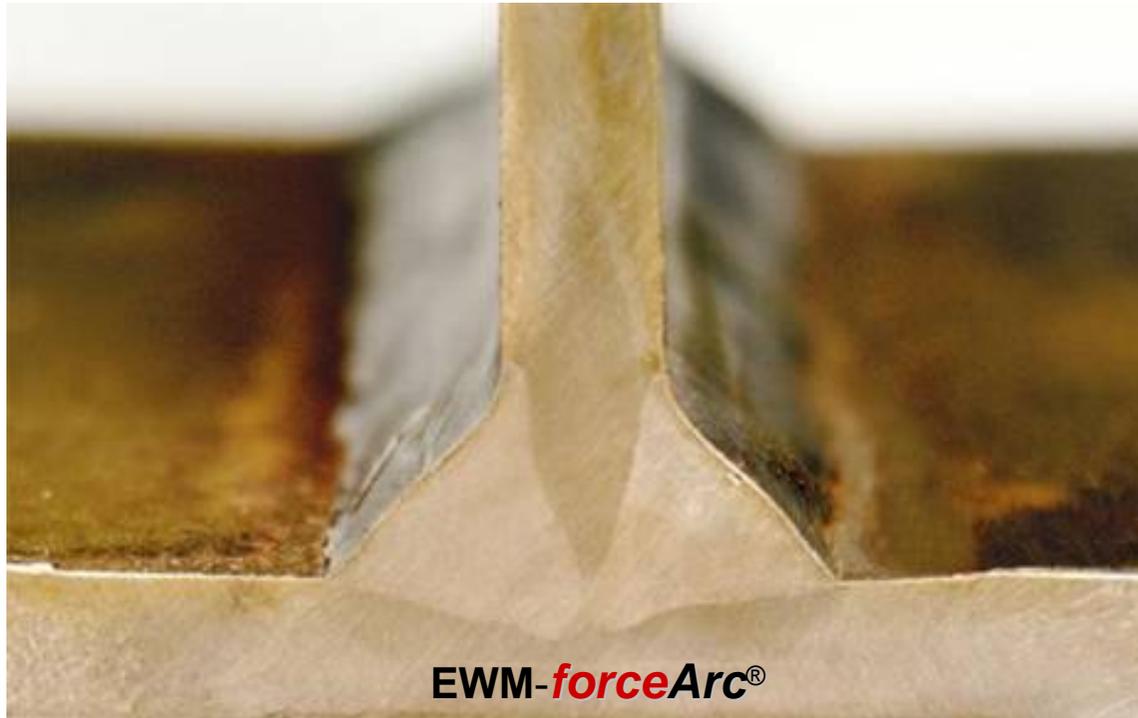
EWM-*forceArc*® Lichtbogen

Sicherer Wurzelerfassung bei Idealer Nahtgeometrie

- Vorteile
 - sichere Wurzelerfassung auch in engen und schmalen Fugen bei ausgezeichneter Nahtqualität
 - konkave Naht und dadurch Annäherung an die ideale Nahtgeometrie
 - Reduzierung von Einbrandkerben unabhängig von der Brennerhaltung

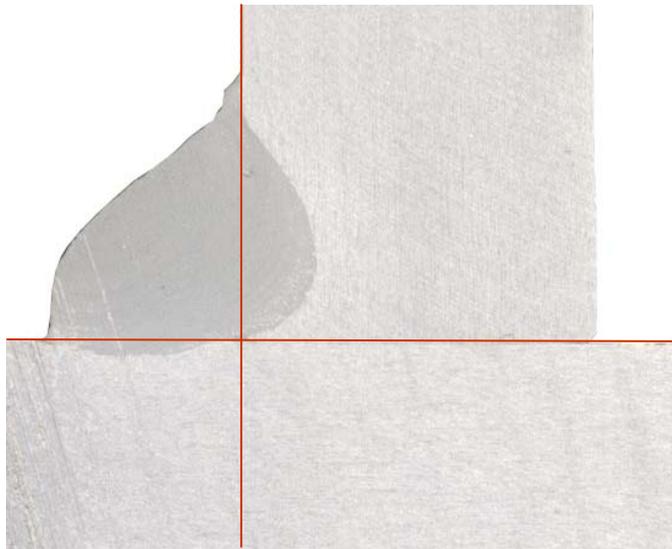


Hervorragende Wurzel- und Flankenerfassung



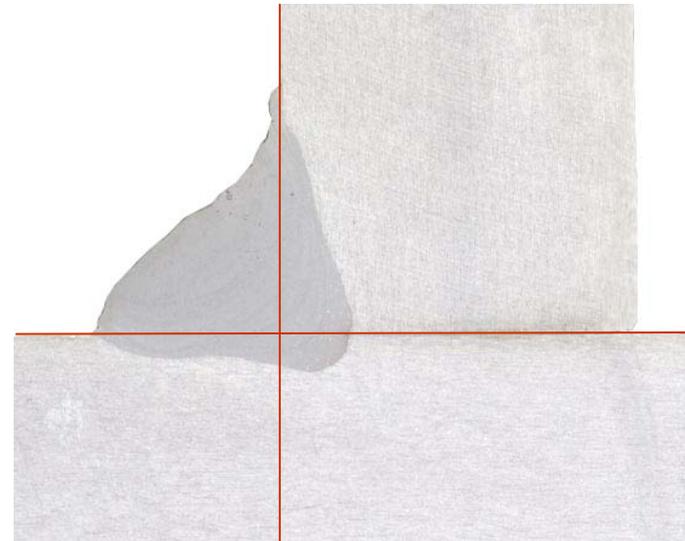
Blechdicke:	6,0 mm
Werkstoff:	StE 260 (Baustahl)
Schweißung:	Doppelkehlnaht ohne Nahtvorbereitung
Parameter:	DV 11m/min (1,2 mm G3Si1) Us 29,8 V Is 302 A
Schweißgeschw.:	510 mm/min

Hervorragende Wurzel- und Flankenerfassung



MSG Sprühlichtbogen

Blechdicke:	15 mm
Werkstoff:	AlMg 4,5 Mn 0,7
Schweißung:	Kehlnaht ohne Nahtvorbereitung
Parameter:	DV 11,5 m/min U 26,7 V
Schweißgeschw.:	370 mm/min



EWM-forceArc®

Blechdicke:	15 mm
Werkstoff:	AlMg 4,5 Mn 0,7
Schweißung:	Kehlnaht ohne Nahtvorbereitung
Parameter:	DV 11 m/min U 25,1 V
Schweißgeschw.:	370 mm/min

- Kleinere Fugen
- Weniger Lagen
- Weniger Neben- und Nacharbeiten
- Prozesssicherheit
- Weniger Gas und Zusatzwerkstoffe

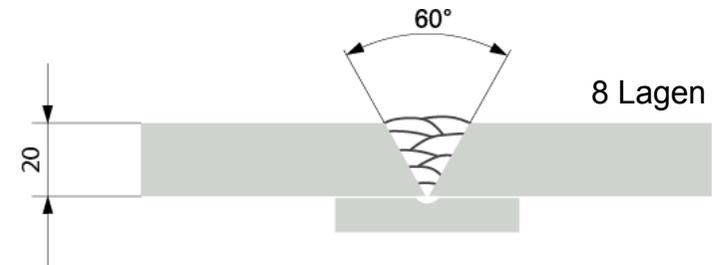
► **Schnelleres Schweißen und
Material- und Lohnkosteneinsparung**



MSG Sprühlichtbogen

Großer Nahtöffnungswinkel

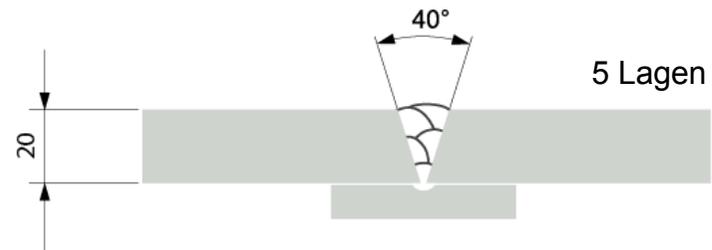
- **Nachteile**
 - hoher Aufwand bei der Schweißnahtvorbereitung
 - hoher Materialverbrauch



EWM-*forceArc*® Lichtbogen

Kleiner Nahtöffnungswinkel

- **Vorteile**
 - **hohes Einsparpotential bei der Schweißnahtvorbereitung**
 - **geringere Lagenanzahl**
 - **weniger Zusatzwerkstoff, Schutzgasverbrauch und Schweißzeit**

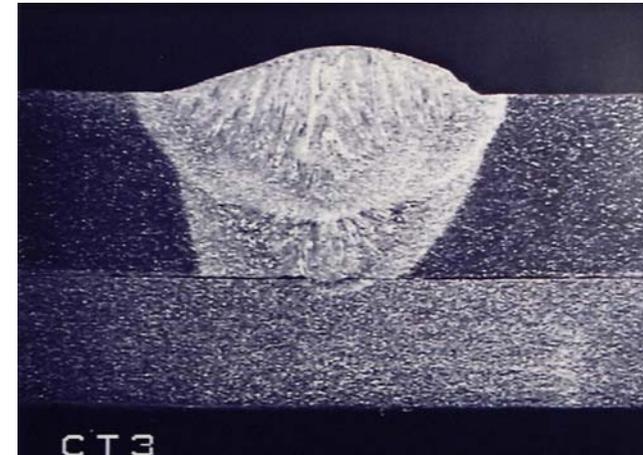


Besonders vorteilhaft z. B. bei sehr großen Bleichdicken > 10 mm

MSG Sprühlichtbogen

2 Lagen

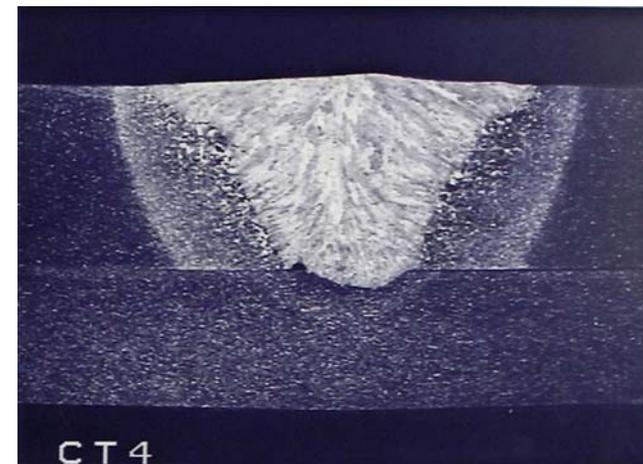
- **Nachteil**
 - hoher Materialverbrauch
 - hohe Wärmeeinbringung
 - starker Verzug



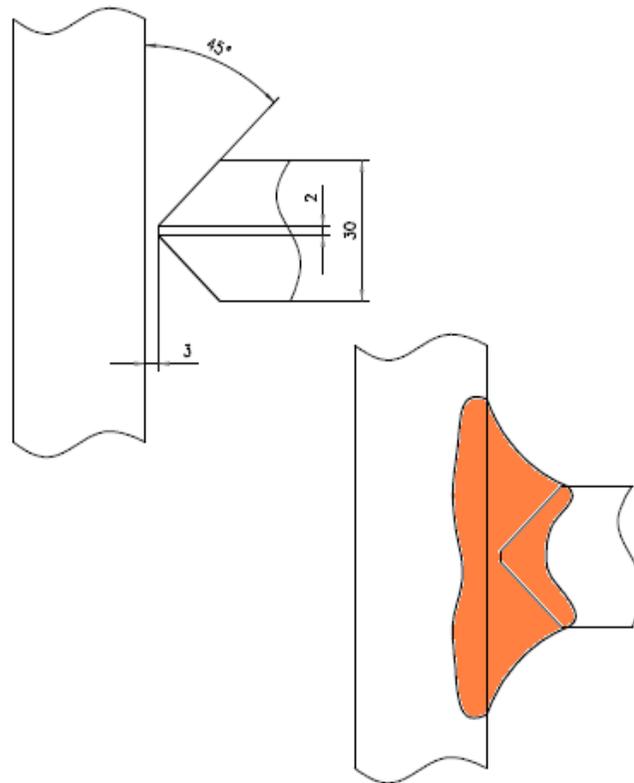
EWM-forceArc® Lichtbogen

1 Lage

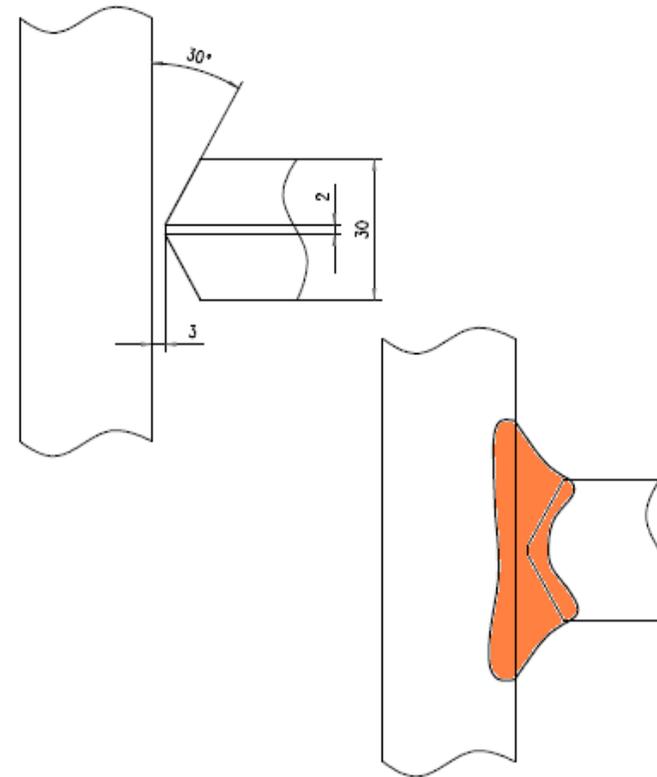
- **Vorteile**
 - **Großes Einsparpotential durch schnelleres Schweißen mit weniger Material- und Lohnkosten**
 - **Weniger Wärmeeinbringung und dadurch reduzierter Verzug**
 - **Ausgezeichnete Einbrandeigenschaften durch den hohen Lichtbogendruck**



Erhöhte Wirtschaftlichkeit bei geänderter Nahtvorbereitung, Fugenform und Nahtvolumen

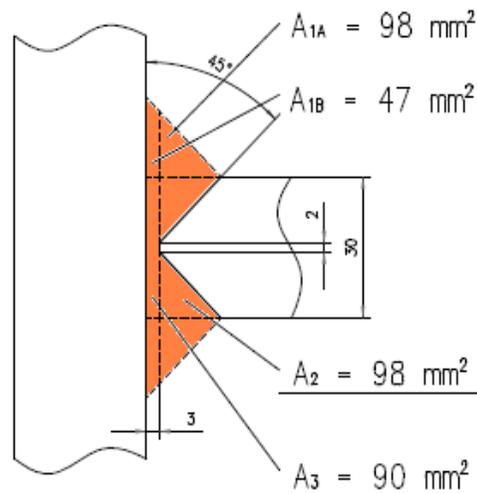


MSG Sprühlichtbogen



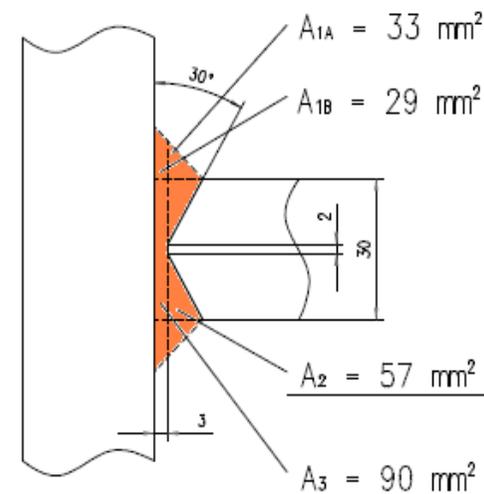
EWM-forceArc® Lichtbogen

Erhöhte Wirtschaftlichkeit bei geänderter Nahtvorbereitung, Fugenform und Nahtvolumen



=> $A_{max} = 576 \text{ mm}^2$

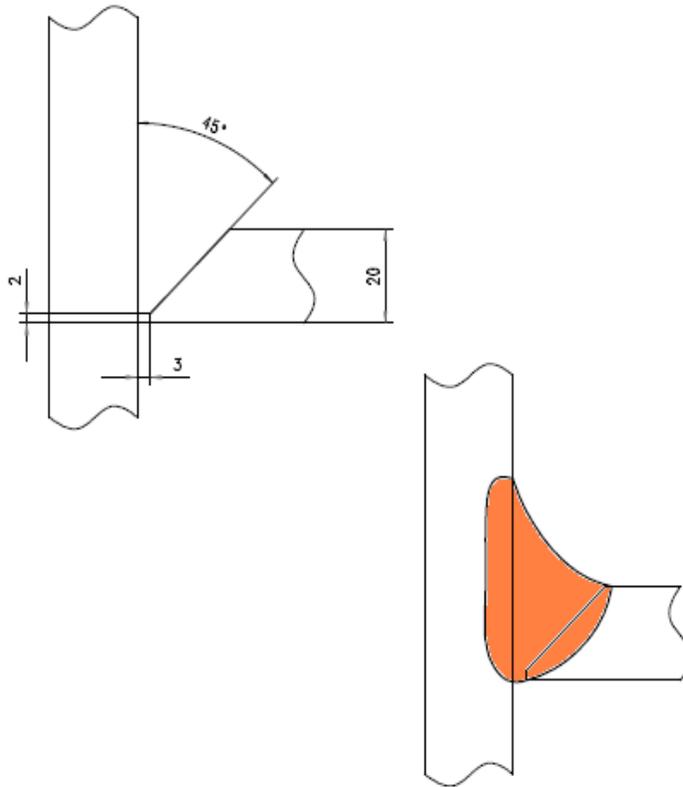
MSG Sprühlichtbogen



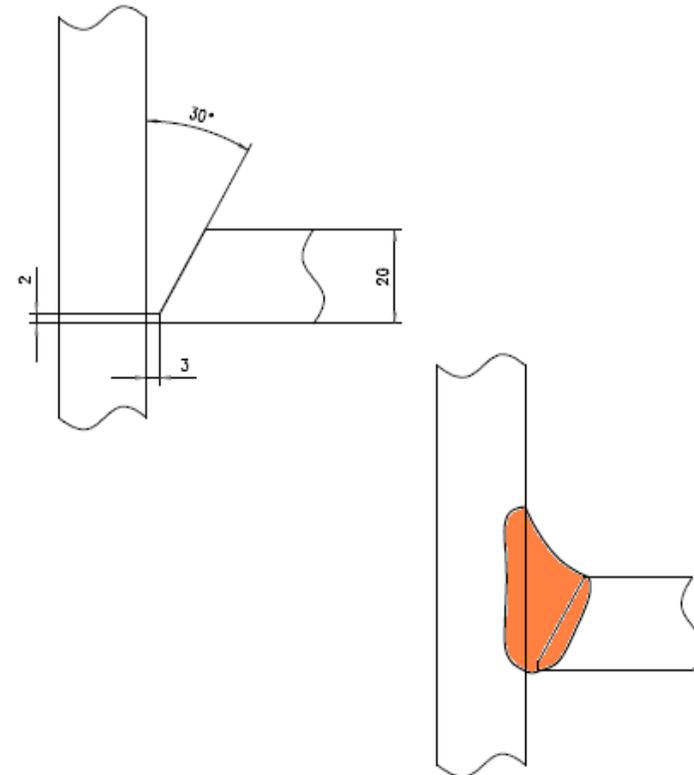
=> $A_{min} = 328 \text{ mm}^2$

EWM-forceArc® Lichtbogen

Erhöhte Wirtschaftlichkeit bei geänderter Nahtvorbereitung, Fugenform und Nahtvolumen

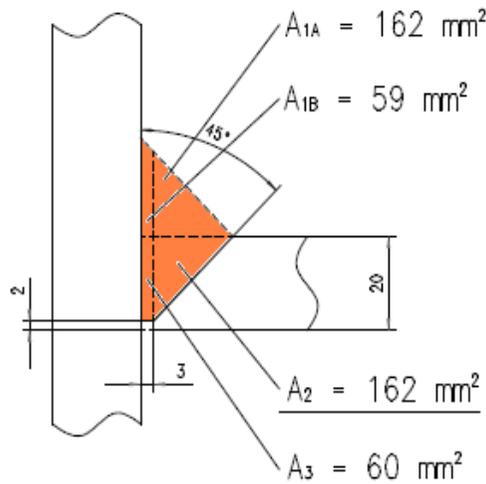


MSG Sprühlichtbogen

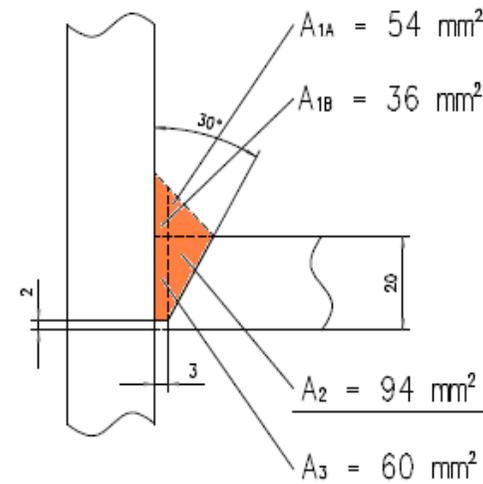


EWM-forceArc® Lichtbogen

Erhöhte Wirtschaftlichkeit bei geänderter Nahtvorbereitung, Fugenform und Nahtvolumen



$\Rightarrow A_{\max} = 443 \text{ mm}^2$

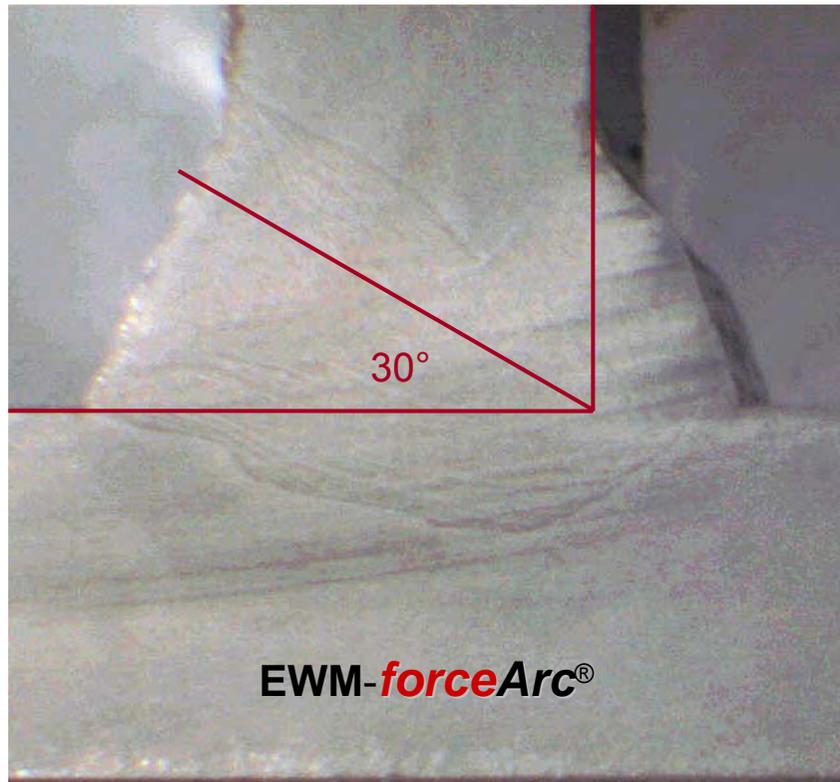


$\Rightarrow A_{\min} = 244 \text{ mm}^2$

MSG Sprühlichtbogen

EWM-forceArc® Lichtbogen

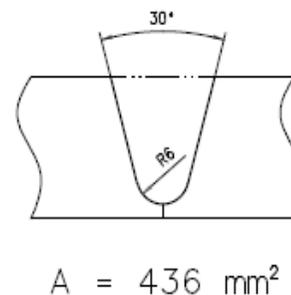
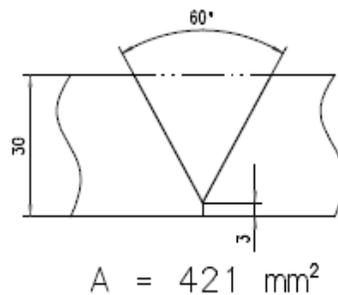
Erhöhte Wirtschaftlichkeit bei geänderter Nahtvorbereitung, Fugenform und Nahtvolumen



Blechdicke:	8 mm
Werkstoff:	1.0093 S235JRH (St37-2)
Nahtvorbereitung:	30° Öffnungswinkel, kein Luftspalt
Parameter:	DV 12,5m/min
	Us 37 V
	Is 345 A
Schweißgeschw.:	0,5 m/min
Gas:	82% Argon / 18% CO ₂
Lagenanzahl:	1
Brennerneigung:	55° aus der senkrechten schleppend 27°
Drahtdurchmesser	1,2 mm
Methode:	automatisiert

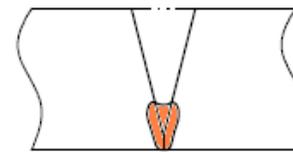
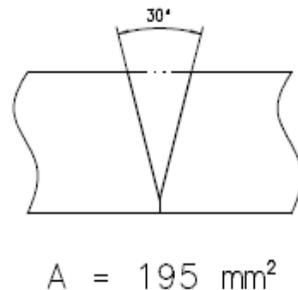
Erhöhte Wirtschaftlichkeit bei geänderter Nahtvorbereitung, Fugenformen und Nahtvolumen

Beispiel: Schweißverfahren UP, Materialdicke 30 mm



mögliche Volumenreduzierung
über Verfahrensprüfung absichern

Alternative

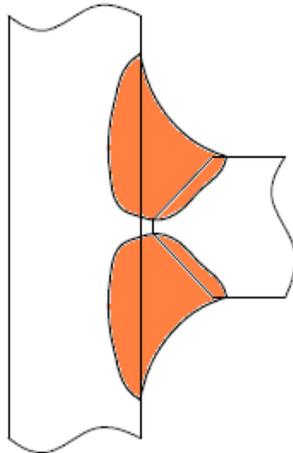


1. Lage ForceArc

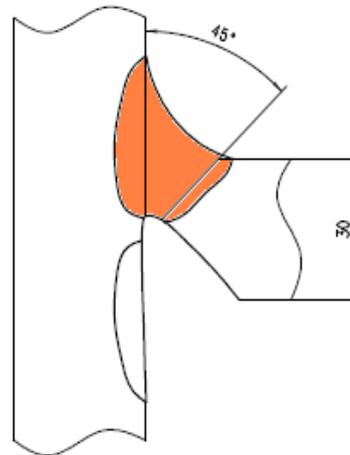
Badstütze mit **EWM-forceArc**®

Erhöhte Prozesssicherheit und verminderte Nacharbeit bei geänderter Nahtvorbereitung, Fugenformen und Nahtvolumen

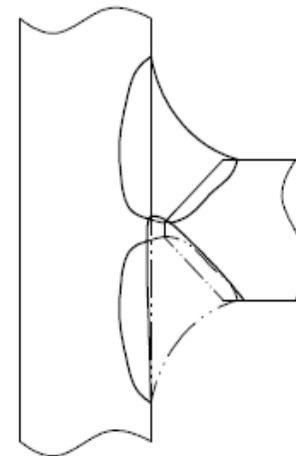
Wurzelbindefehler
Lage/Gegenlage



Schweißnaht
ausfugen/schleifen



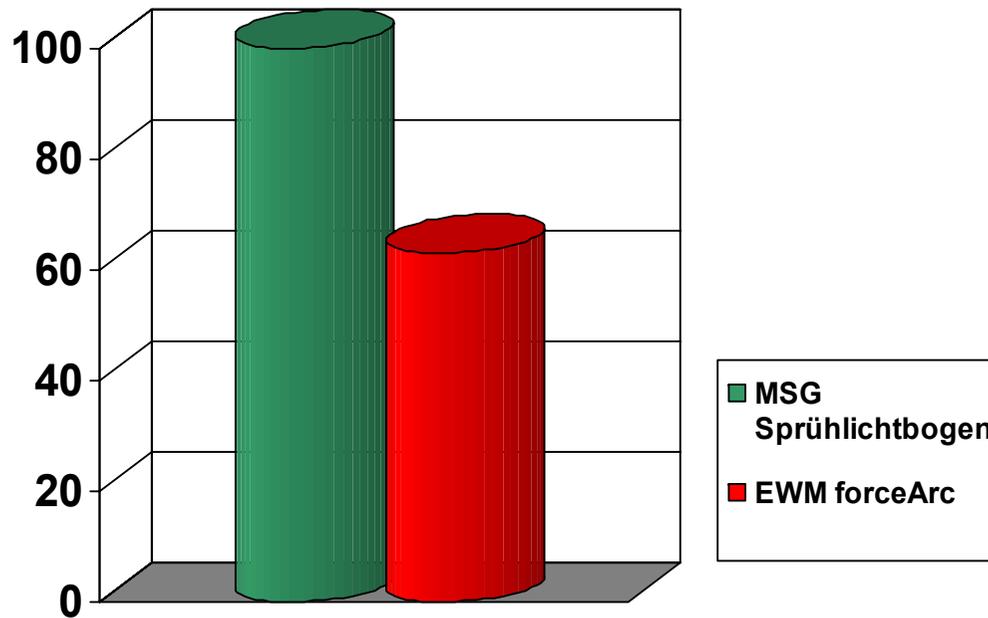
Schweißnaht
neuer Lagenaufbau



MSG Sprühlichtbogen

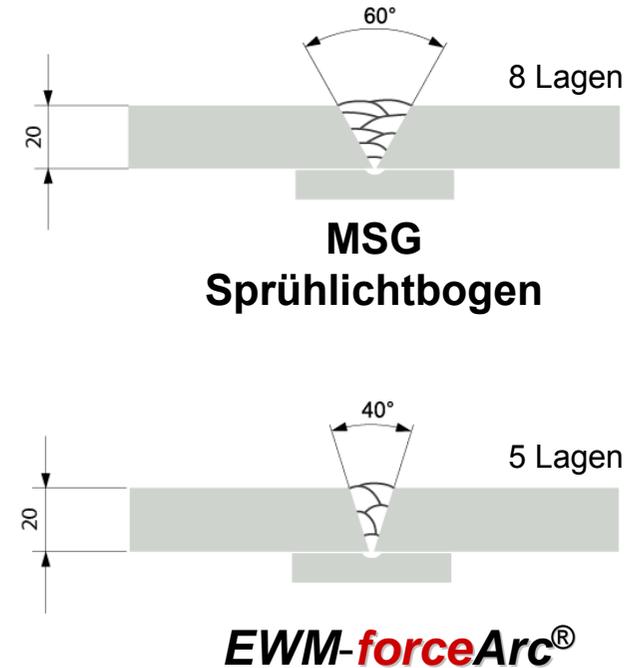
Drahtverbrauch

37% Kosteneinsparung durch *EWM-forceArc*®



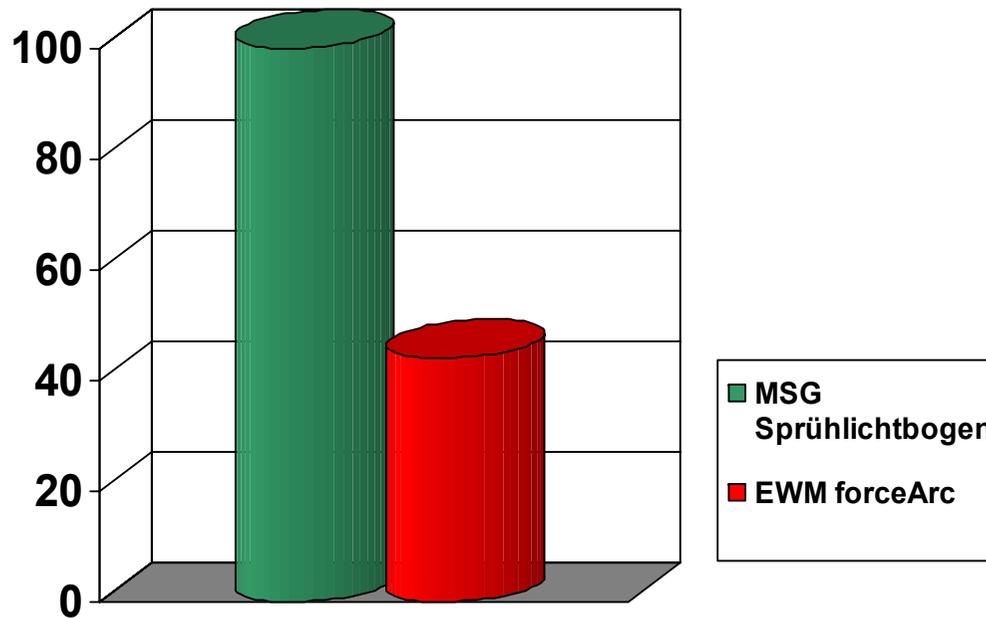
Vergleichsschweißung Standard-Sprühlichtbogen mit EWM MIG forceArc:
Blechstärke 20 mm
Nahtlänge 1000 mm

Nahtvorbereitung Sprühlichtbogen V 60 Grad 8 Lagen
Nahtvorbereitung EWM MIG forceArc V 40 Grad 5 Lagen



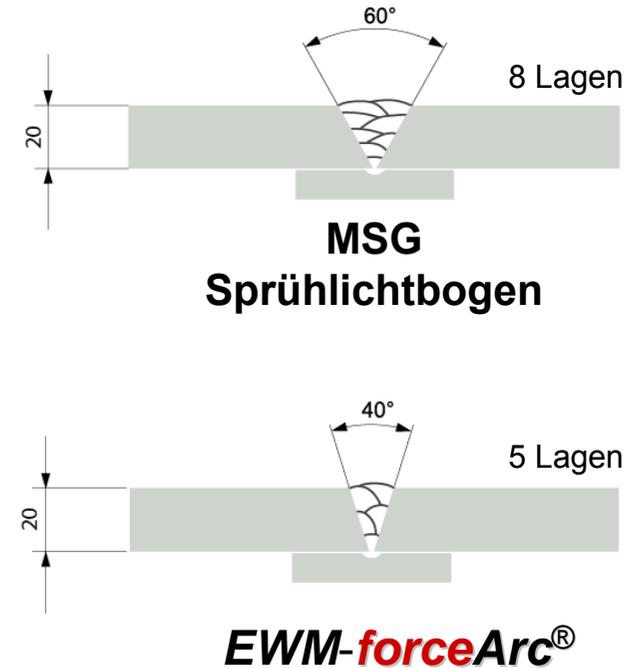
Gasverbrauch

56% Kosteneinsparung durch *EWM-forceArc*®



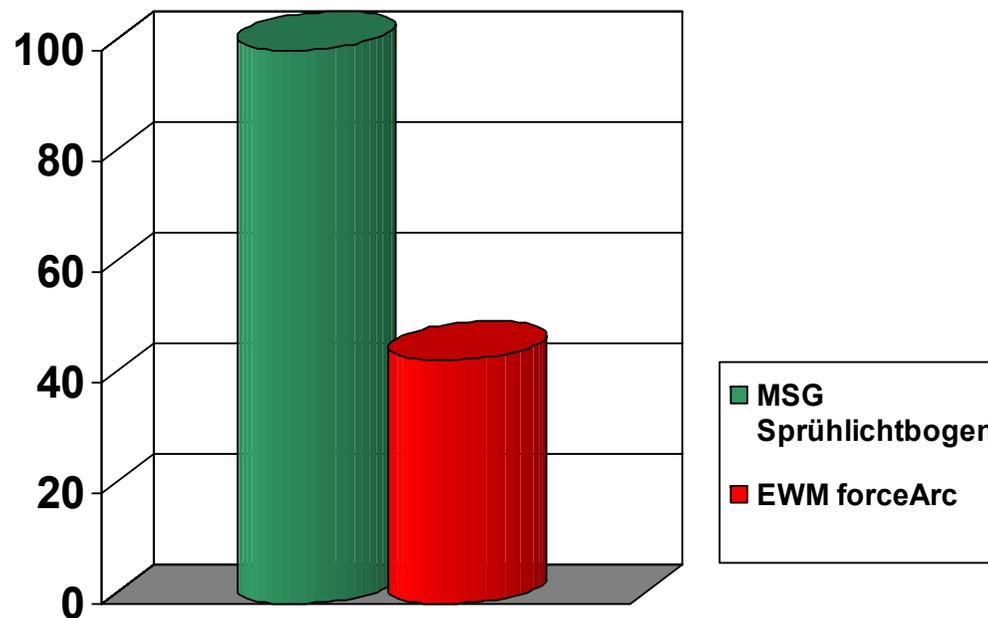
Vergleichsschweißung Standard-Sprühlichtbogen mit EWM MIG forceArc:
Blechstärke 20 mm
Nahtlänge 1000 mm

Nahtvorbereitung Sprühlichtbogen V 60 Grad 8 Lagen
Nahtvorbereitung EWM MIG forceArc V 40 Grad 5 Lagen

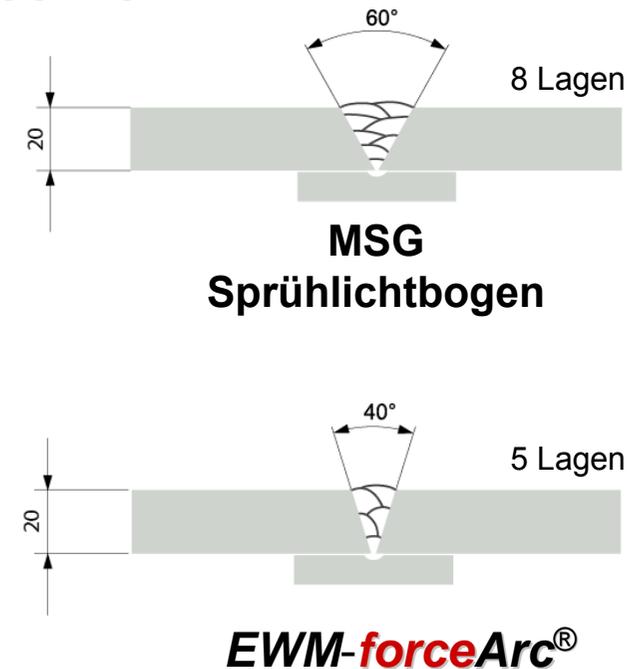


Gesamtkosten

56% Kosteneinsparung durch *EWM-forceArc*®



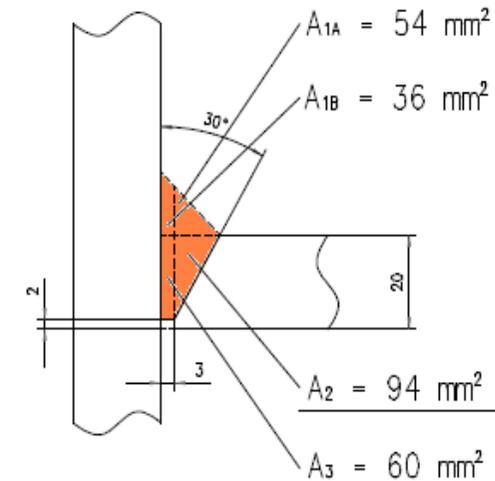
Nicht berücksichtigt ist die Kostenersparnis durch:
weniger Nahtvorbereitung,
weniger Nacharbeit, weil weniger Spritzer,
Zeitgewinn durch weniger Wartezeit zwischen den Lagen,
weniger Stromverbrauch im Leerlauf der Schweißmaschine



Vergleichsschweißung Standard-Sprühlichtbogen mit EWM MIG forceArc:
Blechstärke 20 mm
Nahtlänge 1000 mm

Nahtvorbereitung Sprühlichtbogen V 60 Grad 8 Lagen
Nahtvorbereitung EWM MIG forceArc V 40 Grad 5 Lagen

- Konstruktive Änderungen hin zu wirtschaftlicheren **EWM-forceArc**® Fugenformen
- Entfall von Hilfskonstruktionen/Abstandshalter
- Erhöhte Prozesssicherheit bei stark verminderter Nacharbeit
- Erhebliche Senkung der Produktionskosten



$$\Rightarrow A_{\min} = 244 \text{ mm}^2$$

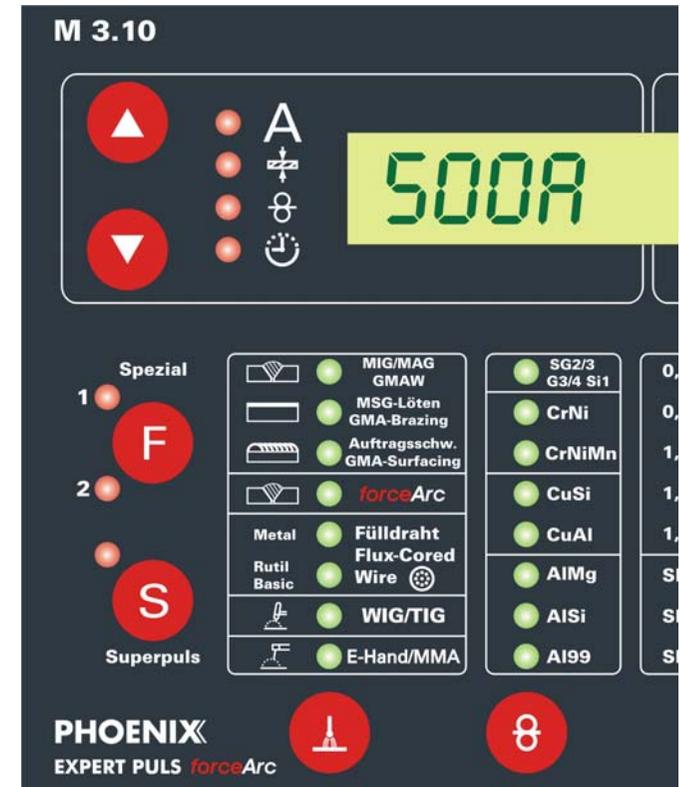
PHOENIX Geräteserie



- **Universell** - Multiverfahrensgeräte
EWM-forceArc®, **MSG-Impuls-** und **-Standard-Schweißen**
sowie **E-Hand-** und **WIG (Liftarc)-Schweißen**
- **Herausragendes Preis-/ Leistungsverhältnis**
- **Einfachste Bedienung** durch Synergic - Einknopfbedienung
- **Einfacher Transport** durch innovative Inverter-Technologie
für kompakte Geräteabmessung und geringes Gewicht

PHOENIX Geräteserie

- **Einfache Anwahl der Schweißaufgabe** über Materialart, Gasart und Drahtdurchmesser oder Jobliste
- **Sichere Arbeitspunktfindung** und **präzises Einstellen** aller Parameter durch Synergic-Einknopfbedienung mit Anzeige für Schweißdaten vor dem Schweißen
- **Optimierte Kennlinien** für alle Materialien
- **100% reproduzierbare Schweißergebnisse** durch das digitale System
- **Optimal vorgegebener Zünd- und Endpuls** entsprechend dem Werkstoff



Anwendungen

- Metallbau, Maschinen- und Anlagenbau, Fahrzeug-, Schienenfahrzeug- und Schiffbau, Container-, Behälter- und Apparatebau, Offshore u.a.
- Manuelle und mechanisierte/automatisierte Anwendungen



Metallbau



Metallbau



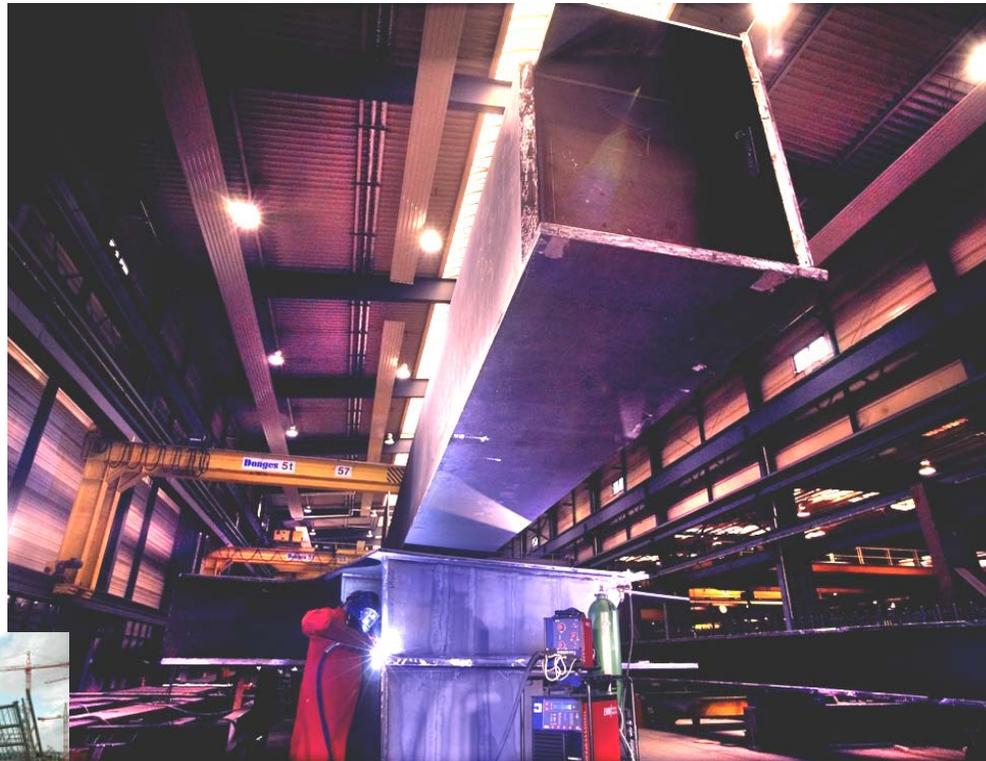
Schiffsbau



Schienenfahrzeugbau

<i>EWM-forceArc</i> ®	Aluminium und Aluminiumlegierungen	Niedriglegierte und hochlegierte Stähle
Blechdicke	≥ 5 mm	≥ 5 mm
Drahtelektrorendurchmesser	1,2 und 1,6 mm	1,0 und 1,2 mm
Schutzgase	inerte	hochargonhaltig

Metallbau



Brücken, Hallenkonstruktionen



Fahrzeugbau



Anhänger, Behälter, Aufbauten



Fahrzeugbau



Hebewerkzeuge, Baumaschinen

Schienerfahrzeugbau



Lokomotiven, Wagons



Schienerfahrzeugbau



Lokomotiven, Wagons



Schiffbau



Schiffbau



Behälter- und Apparatebau



EWM-forceArc® Referenzanwendung Stahlbau



Hendriks Staalbouw ist von EWM-forceArc total begeistert!

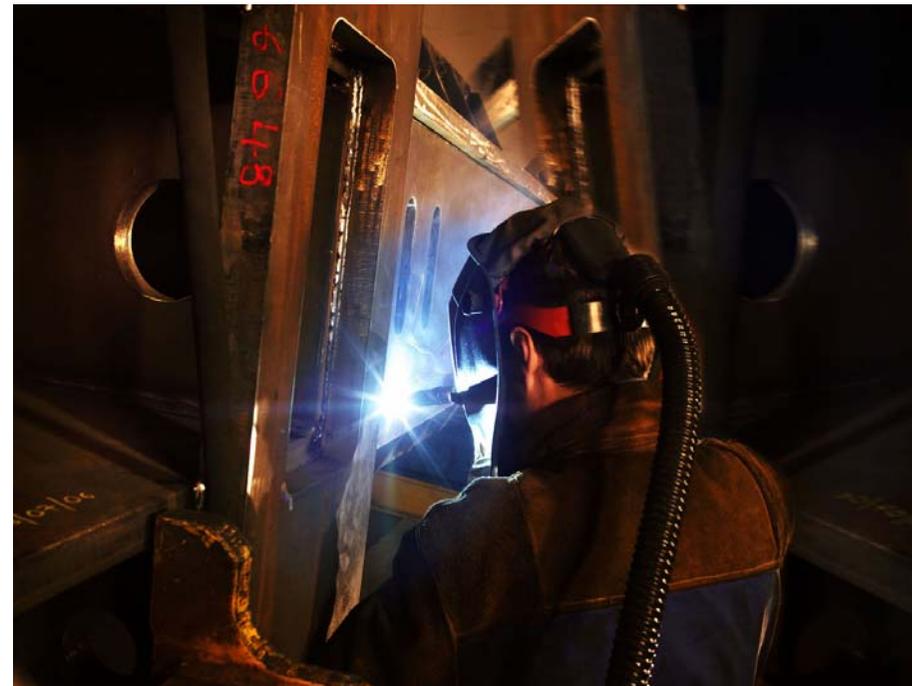
Hendriks Staalbouw ist eines der führenden niederländischen Stahl- und Maschinenbau-Unternehmen mit einem breiten Spektrum an Aktivitäten. Das Unternehmen setzt bei seinen Projekten in großem Stil auf MIG/MAG-Schweißtechniken und ist mittlerweile davon überzeugt, dass sie **mit dem EWM-forceArc-Verfahren etwa doppelt so schnell arbeiten.**



EWM-forceArc® Referenzanwendung Maschinenbau



„Nach einem halben Jahr Erfahrung sind wir vom **EWM-forceArc-Verfahren** so überzeugt, dass wir unsere komplette Produktion auf das neue Verfahrens-/Geräte-Gespann umstellen werden“, resümiert Rudy Day, Produktionsleiter bei AMADA in Charleville Mezieres.



EWM-forceArc® Referenzanwendung Behälter- und Apparatebau



H. Bertmann, Werksleiter Scholz Behälter- und Apparatebau, Deutschland:
„Mit dem **EWM-forceArc-Verfahren** und seiner ausgezeichneten
Schweißnahtqualität erzielen wir eine erhebliche Qualitätsverbesserung“.



ein kraftvolles Werkzeug zum MIG-/MAG-Schweißen

B. Budig, Mündersbach

Der Sprühlichtbogen ist ein in der Praxis vielfach genutzter Lichtbogen. Er tritt beim Metall-Schutzgasschweißen im oberen Leistungsbereich unter inerten Gasen oder unter hochargonhaltigen Mischgasen auf. Bis zum Ende der 80er Jahre enthielt DIN 1910-4 für den Sprühlichtbogen folgende Definition: „Der Werkstoffübergang ist feinstropfig und kurzschlussfrei.“ Dies bedingte aber eine relativ große Lichtbogenlänge, also eine hohe Lichtbogenspannung, Bild 1, was für einige Arbeiten in der Praxis ungünstig war, weil der Lichtbogen durch Blaswirkung leicht abzulenken war und auch Einbrandkerben oder Poren auftreten konnten. Außerdem trat ein höherer Abbrand von Legierungselementen beim Schweißen auf. Hans-Ulrich Pomaska [1], einer der Pioniere der Schutzgasschweißtechnik, plädierte deshalb schon früh für den „kurzen, strammen Sprühlichtbogen“. Er wurde mit etwas niedrigerer Spannung betrieben und war deshalb nicht mehr ganz kurzschlussfrei. Die Höhe und Dauer der Kurzschlüsse war aber so gering, so dass zwar Spannungseinbrüche zu verzeichnen waren, aber nur geringe Stromanstiege. Es trat dabei keine wesentliche Spritzerbildung auf, sondern höchstens ein leichtes Sprühen. Beim Schweißen hörte man statt des Rauschens ein knisterndes Geräusch. Bild 2 zeigt die hierfür typischen zeitlichen Verläufe von Strom und Spannung. Diese Lichtbogenart setzte sich in der Praxis sehr schnell durch, so dass die Definition des Sprühlichtbogens in der oben zitierten Norm deshalb geändert wurde: „Der Werkstoff ist feinstropfig und praktisch kurzschlussfrei.“

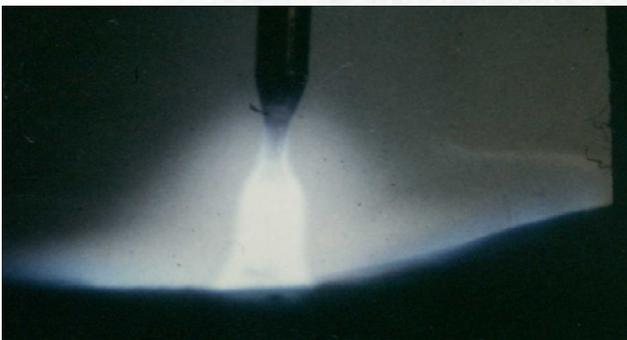


Bild 1. Sprühlichtbogen unter Argon-O₂-Gemisch.

Eine weitere Verkürzung des Lichtbogens, also eine Senkung der Lichtbogenspannung, die aus schweißtechnischen Gründen in vielen Fällen wünschenswert gewesen wäre, war in der damaligen Zeit aber noch nicht möglich, weil dabei länger andauernde Kurzschlüsse und verstärkte Spritzerbildung auftraten. Erst durch die Invertertechnik und dank einer modernen digitalen Steuerung ist es möglich geworden, bei einem sehr kurzen Lichtbogen mit längeren Kurzschlussphasen schnell regelnd in den Prozess einzugreifen. Der Strom wird beim Wiederdünden sehr schnell heruntergefahren bis die programmierte Lichtbogen-Sollspannung erreicht ist. Damit wird die Energie-Zeitfläche der Kurzschlussphase drastisch reduziert und die Spritzerbildung auf ein vertretbares Minimum begrenzt. Die neue Lichtbogenart, das Ergebnis eingehender Entwicklungsarbeiten, im Folgenden „EWM-forceArc®“ genannt, wird nachfolgend näher erläutert.

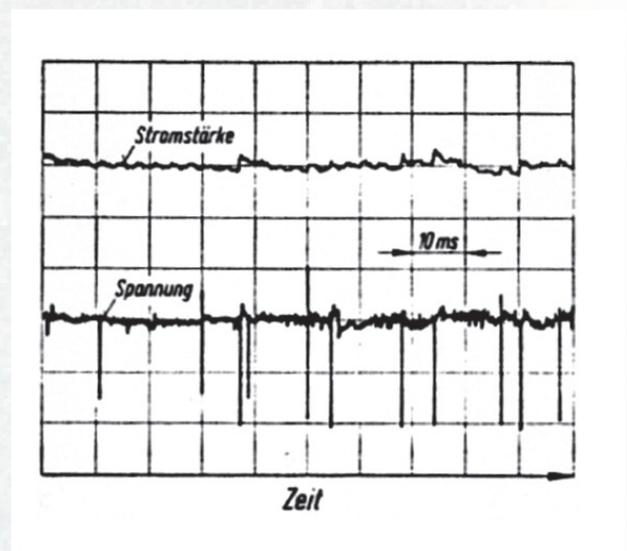


Bild 2. Zeitlicher Verlauf von Strom und Spannung beim kurzen Sprühlichtbogen (schematisch).

Der „forcierte“ Lichtbogen

Durch weiteres Absenken der Lichtbogenspannung gegenüber dem kurzen Sprühlichtbogen wird der Lichtbogen weiter verkürzt. Wie Bild 3 anhand eines Standbildes aus einem Hochgeschwindigkeitsfilm zeigt, brennt der Lichtbogen in einer durch den Plasmadruck entstehenden Schmelzbadmulde. Es stellt sich dabei ein fein- bis mitteltropfiger Werkstoffübergang ein, bei dem die Tropfen sehr dicht aufeinander folgen. Bei einem solchen Übergang lässt es sich natürlich nicht vermeiden, dass die Tropfen zeitweilig untereinander und die ganze „Tropfenkette“ mit dem Schmelzbad kurzzeitig Kontakt bekommen, so dass sich ein Kurzschlusszustand einstellt, der ohne regelndes Eingreifen beim Wiedereinzünden zu verstärkter Spritzerertätigkeit führen würde. Wie sich Stromstärke und Spannung bei einem länger andauernden Kurzschluss verhalten, kann man am besten anhand eines Kurzschlusszyklusses beim Kurzlichtbogenschweißen erläutern [2], weil dieser hier verfahrenstypisch sehr ausgeprägt ist. Bei der Berührung des Tropfens mit dem Schmelzbad fällt zuerst die Spannung ab, Bild 4, weil jetzt der Stoffwiderstand geringer ist, als der Widerstand vorher im Lichtbogen. Erst danach beginnt der Strom bis auf die Kurzschlussstromstärke anzusteigen. Beim „forcierten“ Sprühlichtbogen wird ein schädlicher Anstieg der Energie (Strom \times Spannung \times Zeit), der in diesem Leistungsbereich beim Wiedereinzünden zu starker Spritzerbildung führen würde, verhindert.

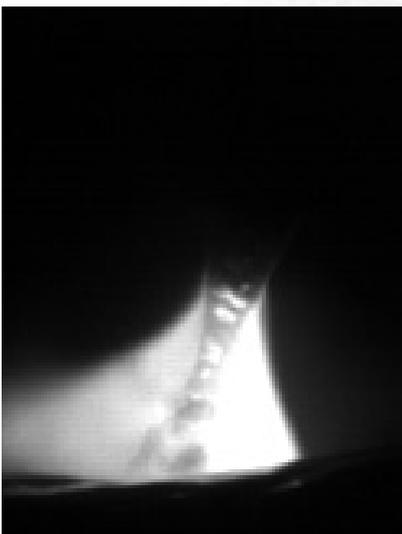


Bild 3. Standbild aus einem Hochgeschwindigkeitsfilm.

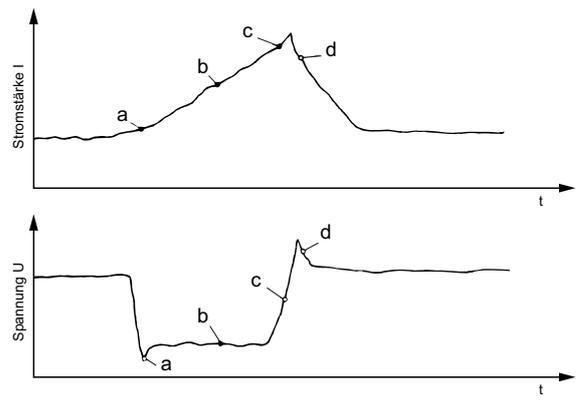


Bild 4. Die einzelnen Phasen des Kurzlichtbogens; a) Kurzschluss, b) und c) Werkstoffübergang, d) Wiedereinzünden.

Bei konventionellen Stromquellen ist es nicht möglich, in der erforderlichen kurzen Zeit den Strom herunter zu fahren, da die Induktivität solcher Stromquellen ein schnelles Regeln des Stromes wegen der Masse des Transformators und der nachgeschalteten Drossel nicht zulässt. Anders dagegen bei Inverterstromquellen, denn hier ist die Induktivität elektronisch einstellbar und kann im Falle eines Kurzschlusses völlig ausgeschaltet werden, so dass nur noch die Induktivität in den Schweißleitungen wirksam bleibt. Der Stromanstieg- und -abfall während der Kurzschlussphase und beim Wiedereinzünden des Lichtbogens kann deshalb sehr schnell ausgeregelt werden. Spritzer treten dabei nur geringfügig auf. Als Führungsgröße für die Regelung bieten sich dazu der Spannungseinbruch und der Spannungsanstieg an. Dazu ist aber ein kontinuierliches Messen der Spannung mit entsprechendem Reagieren auf alle Spannungsänderungen notwendig (hochdynamische Momentanwertregelung). Bild 5 zeigt am Beispiel des „EWM-forceArc[®]“-Lichtbogens, wie auch bei kurzschlussbehaftetem Werkstoffübergang ein Strom- und Spannungsverlauf ohne schädliche Spitzer erreicht werden kann. Die schnelle Regelung des Prozesses macht es auch möglich, mit einem längeren freien Drahtende zu schweißen, was sich bei behinderter Zugänglichkeit des Brenners zur Fuge positiv auswirkt. Für ausreichenden Gasschutz muss dabei allerdings gesorgt werden.

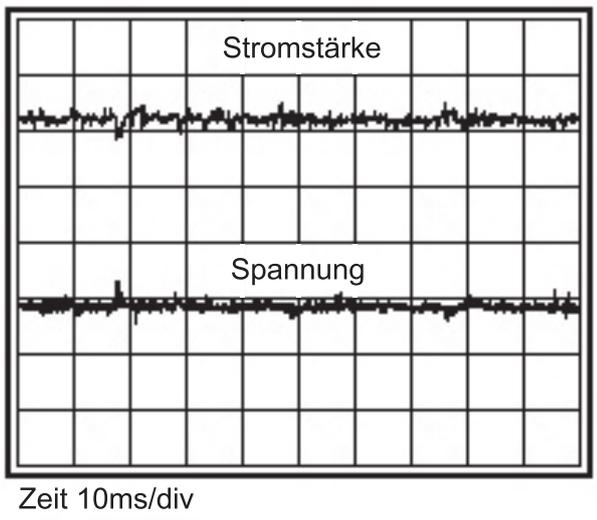


Bild 5. Strom- und Spannungsverlauf beim „EWM-forceArc®“-Lichtbogen.

Was der sehr kurze Sprühlichtbogen kann

Die neue Lichtbogenart wird im oberen Leistungsbereich eingesetzt, der bisher dem Sprüh- oder Langlichtbogen vorbehalten war. Er zeichnet sich gegenüber dem normalen Sprühlichtbogen durch folgende Vorteile aus:

- gutes Einbrandverhalten durch hohen Plasma-
druck im Lichtbogen,
- einfacheres Handling beim Handschweißen durch
richtungsstabilen Lichtbogen,
- keine Einbrandkerben aufgrund des sehr kurzen
Lichtbogens,
- höhere Wirtschaftlichkeit durch höhere Schweiß-
geschwindigkeit,
- bessere Nahtqualität hinsichtlich Wärmeeinfluss-
zone und Verzug durch geringeres Wärmeein-
bringen.

Das bessere Einbrandverhalten zeigt sich unter anderem als Vorteil bei der Wurzelerfassung vor allem in engen und schmalen Fugen. Bild 6 zeigt im Vergleich Schliffbilder von Kehlnähten, mit dem normalen kurzen Sprühlichtbogen (rechts) und dem „forcierten“ Lichtbogen (links) in Position PB geschweißt, aus denen die genannten Vorteile hinsichtlich Einbrandverhalten hervorgehen. Der Einbrand ist beim „EWM-forceArc®“-Prozess im Wurzelbereich schmaler, aber wesentlich tiefer als beim normalen Sprühlichtbogen.

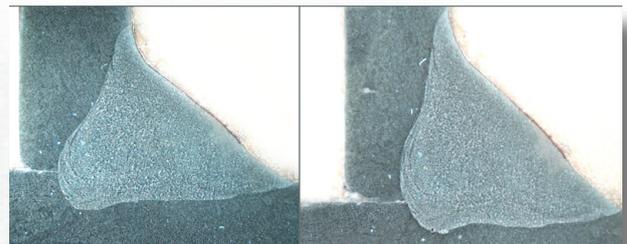


Bild 6. Vergleich von Querschliffen; geschweißt in der Position PB, links: mit dem „forcierten“ Lichtbogen, rechts: mit dem normalen kurzen Sprühlichtbogen.

EWM-forceArc®		Standard
12,5 m/min	Drahtgeschwindigkeit	12,5 m/min
320 A	Schweißstrom	285 A
29,8V	Schweißspannung	31,5 V

Schutzgas in beiden Fällen Mischgas (Argon mit 10 % CO₂)

Gerätetechnik

Zu einer neuen Lichtbogenart gehören natürlich auch moderne Schweißgeräte. Die Momentanwertregelung ist nur mit Inverterstromquellen und digitaler Messwerterfassung und -verarbeitung möglich. Bild 7 zeigt eine Schweißanlage, die für das „EWM-forceArc®“-Schweißen entwickelt wurde. Natürlich sind damit auch das normale MIG-/MAG-Schweißen sowie das MIG-/MAG-Impulsschweißen möglich, und auch das Lichtbogenhandschweißen sowie das WIG-Schweißen, da es sich um eine umschaltbare Universalanlage handelt.

Anwendungsbereiche

Für den neuen Lichtbogenbetriebszustand bieten sich vor allem Einsatzfelder im Maschinen- und Anlagenbau, im Fahrzeugbau, im Stahlbau, im Schiffbau, im Container-, Behälter- und Apparatebau sowie in der Offshoretechnik. Erfahrungen liegen bis jetzt vor mit unlegierten, legierten und hochlegierten Stählen, aber auch mit Aluminium und Aluminiumlegierungen mit Wanddicken ab etwa > 5 mm. Die am häufigsten verwendeten Drahtelektrodendurchmesser sind 1,0 und 1,2 mm bei Stahl und Chrom-Nickel-Stahl, 1,2 und 1,6 mm bei Aluminiumanwendungen. Als Schutzgase kommen entsprechend dem Grundwerkstoff inerte oder hochargonhaltige Mischgase zur Anwendung.



Bild 7. Schweißgerät PHOENIX 500 EXPERT PULS *forceArc*

Schrifttum

- [1] Pomaska, H.-U.: MAG-Schweißen – „Kein Buch mit sieben Siegeln“. Linde AG, Höllriegelskreuth 1989. Auslieferung über Verlag und Druckerei G. J. Manz AG, München.
- [2] Killing, R. : Handbuch der Schweißverfahren Teil 1: Lichtbogenschweißverfahren. Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 76/I. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. DVS-Verlag, Düsseldorf 1999.

EWM / HIGHTEC®
WELDING
E I N F A C H M E H R

Weitere Informationen finden Sie unter
www.ewm.de



SIMPLY MORE

EWM HIGHTEC WELDING GmbH

Dr. Günter-Henle-Straße 8 · D-56271 Mündersbach
Fon +49 2680 181-0 · Fax +49 2680 181-244
www.ewm.de · info@ewm.de

EWM Tschechien / EWM Czech Republic

EWM HIGHTEC WELDING s.r.o.
Tr. 9. kvetna 718 · CZ-407 53 Jirikov
Fon +420 412 358-551 · Fax +420 412 358-504
www.ewm.cz · info@ewm.cz

EWM HIGHTEC WELDING Sales s.r.o.
Niederlassung Sales & Service / Sales & Service Branch
Prodejní a poradenské centrum
Tyršova 2106 · CZ-256 01 Benešov u Prahy
Fon +420 317 729-517 · Fax +420 317 729-712
www.ewm.cz · sales@ewm.cz

EWM China

EWM HIGHTEC WELDING (Kunshan) Ltd.
No. 601 Hengchangjing Road Zhoushi Development Zone,
CN-215337 Kunshan / Jiangsu
Fon +86 512 57867188 · Fax +86 512 57867182
www.ewm.cn · info@ewm.cn

EWM Handel / EWM Sales

EWM SCHWEISSTECHNIK-HANDELS GmbH
Hauptsitz / Headquarters
In der Florinskaul 14-16 · D-56218 Mülheim-Kärlich
Fon +49 261 988898-0 · Fax +49 261 988898-20
www.ewm-handel.de · info@ewm-handel.de

EWM SCHWEISSTECHNIK-HANDELS GmbH
Niederlassung Köln / Cologne Branch
Sachsstraße 28 · D-50259 Pulheim-Brauweiler
Fon +49 2234 697-047 · Fax +49 2234 697-048
www.ewm-handel.de · nl-koeln@ewm-handel.de

EWM Österreich / EWM Austria

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Scharnsteinerstr. 15
A-4810 Gmunden, Österreich
Fon +43 7612 77802-0 · Fax +43 7612 77802-20
www.ewm.at · office@ewm.at

Verkauf, Beratung, Service