
Fronius
CMT
COLD METAL TRANSFER
Fronius
Cold
Metal
Transfer
CMT

Dünn-bleche



Mit Höchstgeschwindigkeit und geringem Wärmeeintrag nahezu spritzerlos schweißen



Wo früher geklebt oder gelötet wurde, kann mit CMT (Cold Metal Transfer) geschweißt werden. Mit der reversierenden Drahtbewegung hat CMT die Schweißtechnik revolutioniert und die Einsatzmöglichkeiten erweitert.

Die Vor-zurück-Bewegung (Reversieren) des Schweißdrahtes – mit bis zu 170 Hertz – ermöglicht einen außergewöhnlich stabilen Lichtbogen. Dadurch lassen sich eine 33 % geringere Wärmeeinbringung und eine fast doppelt so hohe Schweißgeschwindigkeit im Vergleich zum herkömmlichen Kurzlichtbogen realisieren.

* Unter Laborbedingungen
** Im Vergleich zum Standard-, Kurzlichtbogen

CMT – Ihre Vorteile



Weniger Nacharbeit

- 99 % weniger Spritzer*
- 33 % geringere Wärmeeinbringung verringert den Verzug
- Perfekte Zündung (SFI)



100 % höhere Geschwindigkeit**

- Gleicher Einbrand bei hoher Geschwindigkeit
- Schnelles Fügen im Dünnblechbereich



Stabiler Lichtbogen

- 100 % CO_2-Schweißen
- Auch bei hochfesten Stählen
- Unempfindlich gegen äußere Störeinflüsse (Stickout-Änderung, Werkstückoberfläche)*



Wir stellen Verbindungen in den Mittelpunkt – zwischen Menschen, Branchen und Metallen. Mehr erfahren Sie hier.

www.fronius.com/welding/aboutus

CMT

Schweißprozess



Die fortschrittlichste Art der Tropfenablöse dank reversierender Drahtbewegung.

Beim konventionellen Kurzlichtbogenprozess wird der Draht kontinuierlich zum Werkstück gefördert. Wenn ein Kurzschluss entsteht, wird der Strom erhöht. Der Kurzschluss bricht dadurch auf und der Lichtbogen zündet erneut.

Im Gegensatz dazu bietet der CMT-Prozess durch die Rückwärtsbewegung der Drahtelektrode im Kurzschluss eine wesentlich kontrolliertere Tropfenablöse und Wiederzündung. Je nach Zusatzwerkstoff, Schutzgas und Elektrodendurchmesser findet diese reversierende Drahtbewegung in einem Frequenzbereich von 50 bis 170 Hz statt.



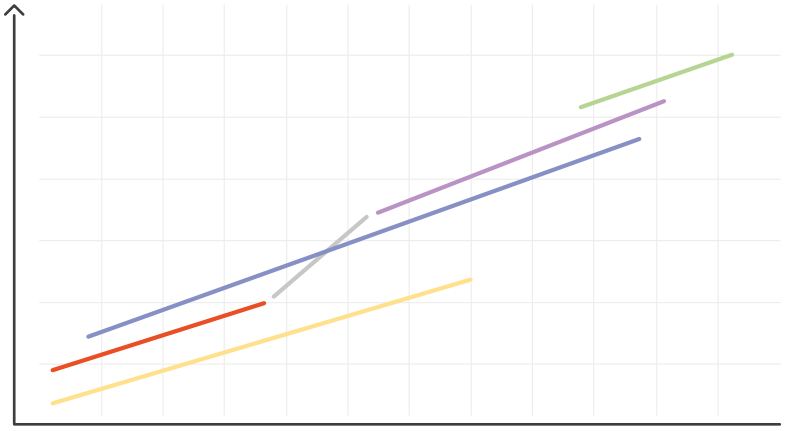
Perfekt geeignet

für alle Positionen



Anwendungsmöglichkeiten

- Verbindungsschweißen (CrNi-Anwendungen, Lebensmittelindustrie)
- Auftragschweißen
- Rapid Prototyping und Fronius Additive
- Löten – speziell mit hohen Anforderungen an Geschwindigkeit und Prozessstabilität
- 100 % CO_2-Schweißen auf Stahl
- Wurzelschweißungen
- Dünn- und Mittelblechbereich
- Sonderverbindungen wie z. B. Kupfer, Stahl-Aluminium, Titan

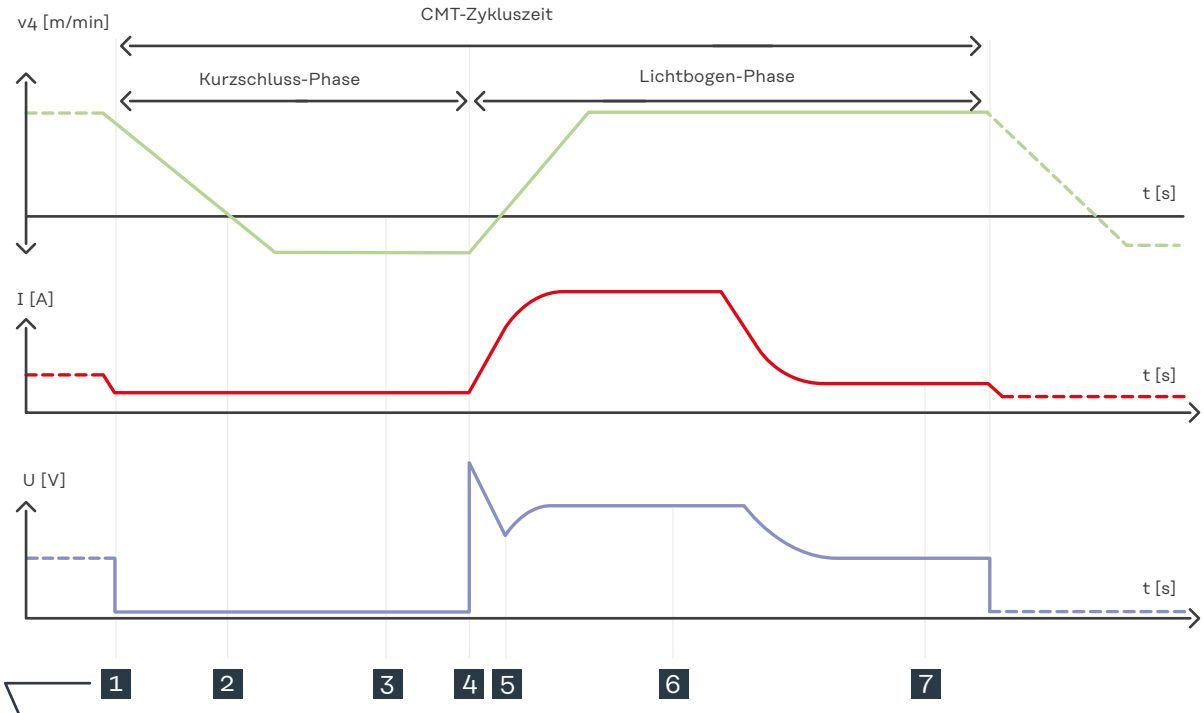


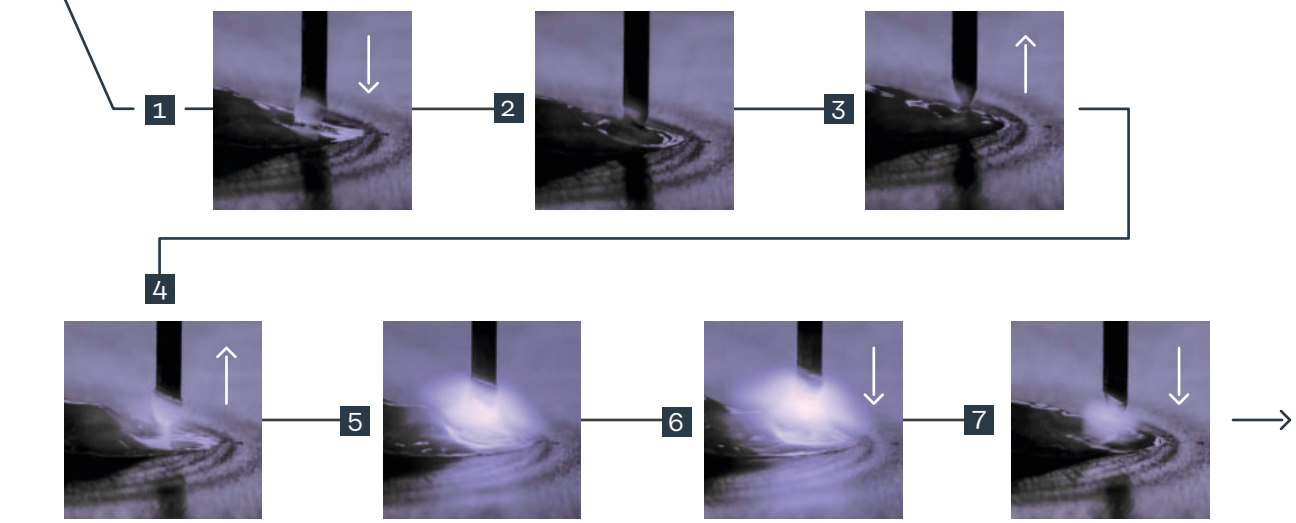
CMT-Lichtbogen
Kurzlichtbogen
Impulslichtbogen
Übergangslichtbogen
Rotierender Lichtbogen
Sprühlichtbogen

Die CMT-Besonder-heiten

- Schnell
- Nahezu spritzerlos
- Kalt

Kosteneffizientes und nachhaltiges Schweißen: CMT bietet mit seiner revolutionären Drahtbewegung eine Vielzahl von Vorteilen. Nacharbeiten und Schweißfehler werden somit auf ein Minimum reduziert.



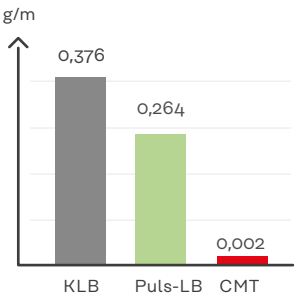


* 1,5 mm Stahlblech FW, PB 1,5 mm Stahlblech FW-TJ PB
* Vs KLB 100 cm/min ; Vs CMT 200 cm/min, Schweißnahtlänge = 230mm

** Im Vergleich zum Standard-Kurzlichtbogen

Bis zu 99 % weniger Spritzer**

Schweißen muss nicht unweigerlich Schweißspritzer mit sich bringen – und somit zu Nacharbeit führen. Die Drahtrückbewegung des CMT-Prozesses unterstützt die Tropfenablöse während des Kurzschlusses. Dieser geschieht dadurch kontrolliert und der Strom wird gering gehalten. Das Resultat: ein nahezu spritzerfreier Werkstoffübergang.



Geringe Spritzerbildung auch in Verbindung mit 100 % CO_2-Schutzgas

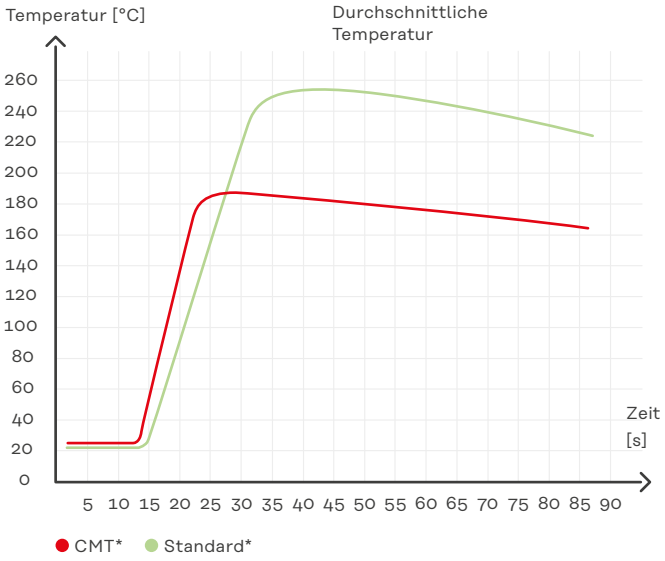


Kurzlichtbogen | Impulslichtbogen | CMT

33 % weniger Wärmeeinbringung**

Wärmeeinbringung auf niedrigstem Niveau: Sobald der Kurzschluss erfolgt, wird beim CMT-Prozess der Draht wieder zurückgezogen. Dadurch bringt der Lichtbogen nur sehr kurz Wärme ein.

Das Ergebnis: CMT ermöglicht eine kontinuierliche Regulierung des Wärmeeintrags von kalt nach heiß. Außerdem sind höhere Schweißgeschwindigkeiten sowie ein breiterer Anwendungsbereich* bei maximaler Schweißqualität möglich.



Doppelte Schweißgeschwindigkeit**

Mit CMT kann die doppelte Schweißgeschwindigkeit bei ausreichendem Einbrand erreicht werden. Ermöglicht wird dies durch die hochdynamische Drahtförder-einheit Robacta CMT Drive.

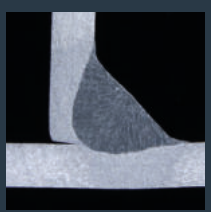
Ergebnis mit Standard-Kurzlichtbogen*



Ausreichend Einbrand bei doppelter Geschwindigkeit



Ergebnis mit CMT bei 2-facher Geschwindigkeit



Das Welding Package

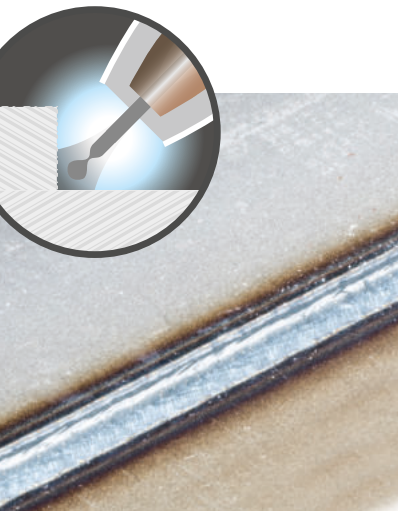
CMT

ist vielseitig einsetzbar

Wir bieten für jede Anwendung die ideale Unterstützung, die für perfekte Nähte benötigt wird. Zum Beispiel erweist sich CMT Mix als ideal bei Aluminiumanwendungen – oder für Sichtnähte, bei denen hervorragende Nahtschuppung gefordert ist.

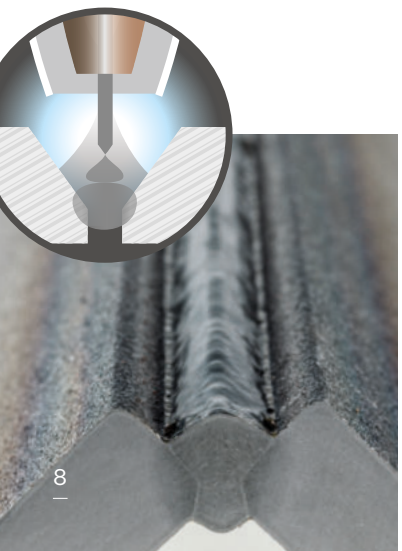
Optimal

auf Ihre Bedürfnisse abgestimmt



Universal

Zeitsparende, einfache Schweißeinstellungen für Standardanwendungen, mit leicht kontrollierbarem Lichtbogen



Root

Druckvoller Lichtbogen mit guter Spaltüberbrückung bei einfacher Wurzelschweißung und beim Positionsschweißen





Galvanized

Verzinkte Bleche mit geringerer Zinkporengefahr und reduziertem Zinkabbrand schweißen

Dynamic

Konzentrierter Lichtbogen mit tiefem Einbrand bei hohen Schweißgeschwindigkeiten. Hervorragend für Anwendungen mit geringem Öffnungswinkel

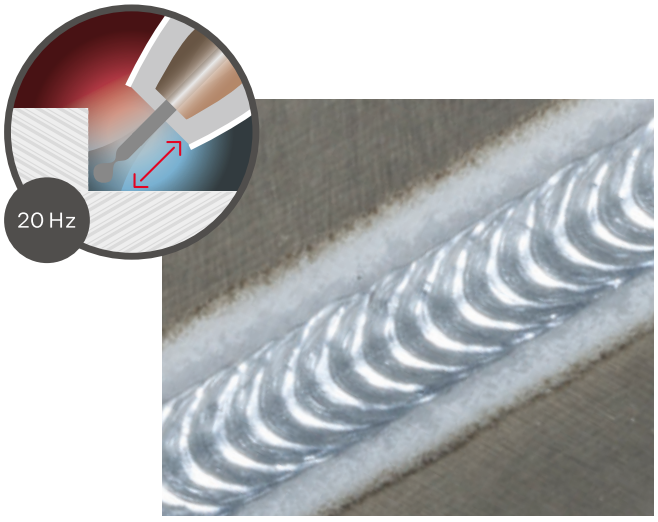
Gap Bridging

Optimierte Spaltüberbrückung durch geringen Lichtbogendruck

CMT Mix

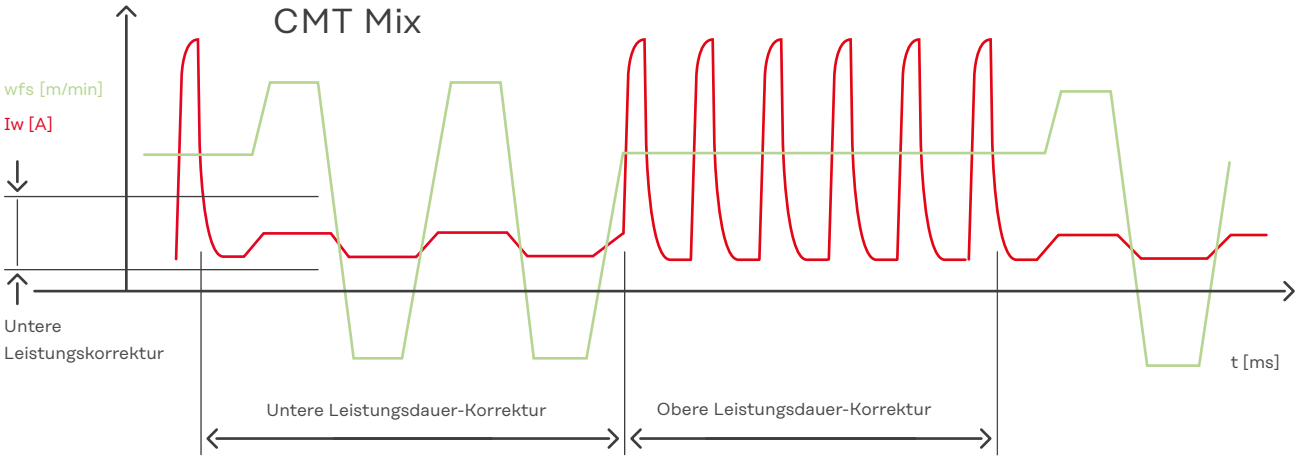
Optimale Kombination aus Stabilität und Wärmeeinbringung

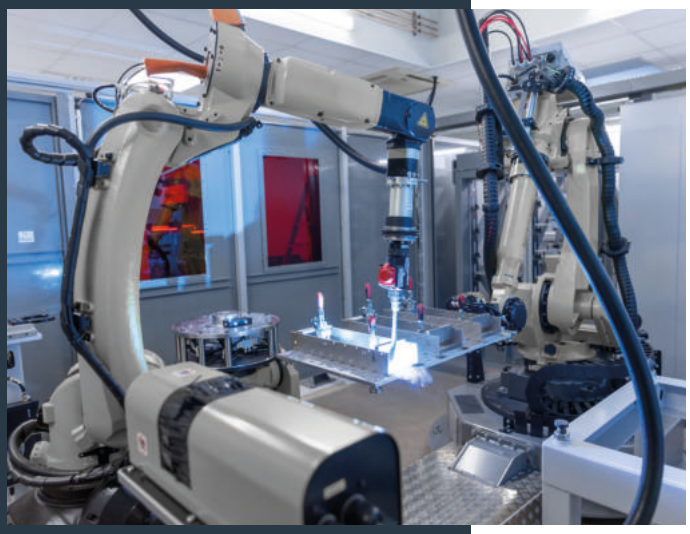
Diese Kennlinie kombiniert CMT- und Impulslichtbogen. Heißere Pulse-Prozesszyklen und kältere CMT-Prozesszyklen wechseln sich ab. Ergebnis: Ein besonders stabiler und schneller Schweißprozess mit perfekt kontrolliertem Wärmeeintrag.



Typische Anwendungsmöglichkeiten

- Automobilindustrie: Batteriewannen und Aluminiumanwendungen
- Edelstahlanwendungen z. B. bei Abgasanlagen
- Größere Wandstärken
- Für alle Sichtnähte mit perfekter Nahtschuppung

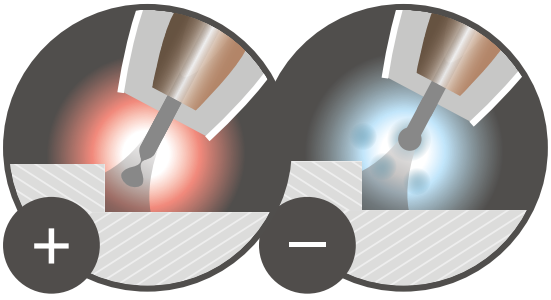




CMT AC

Umpolung der Drahtelektrode

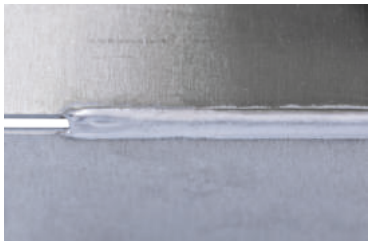
Bemerkenswert geringer Wärmeeintrag bei gleichbleibender Abschmelzleistung: Das schafft der CMT-AC-Prozess durch die reversierende Drahtbewegung und Umpolung der Drahtelektrode. Mithilfe der Korrekturparameter lassen sich der Positiv- und Negativanteil einfach anpassen, sodass eine äußerst präzise Steuerung des Wärmeeintrags möglich wird.



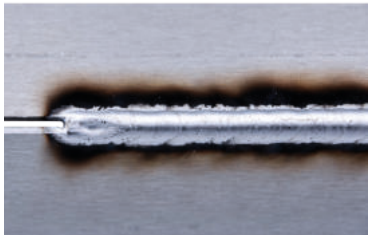
Die Vorteile

- CMT AC ist der Prozess mit dem geringsten Wärmeeintrag
- Sehr gute Spaltüberbrückung
- Perfekt geeignet für additives Schweißen
- Höchst kontrollierbarer Wärmeeintrag, speziell für additive Fertigungsprozesse
- Glänzende Schweißnähte durch reduzierte Magnesium-Oxide (für AlMg-Drähte)
- Prozess mit den geringsten Schweißrauchemissionen

CMT AC ist auf der **iWave AC/DC** mit **Multiprozess Pro** erhältlich.



CMT AC



CMT DC+

Grundmaterial: AlMg3; Zusatzwerkstoff: AlMg4,5; Blechdicke: 1,5 mm; Spalt: 1,5 mm



75 %*

weniger Aufmischung von Grund- und Zusatzmaterial

CMT Cladding

Die Charakteristik für das Auftragschweißen mit wenig Einbrand, geringer Aufmischung und breitem Nahtausfließen für eine bessere Benetzung

* Vermischung von Basis- und Auftragswerkstoff im Vergleich zu WIG KD



Beim konventionellen Auftragschweißen schmilzt der Lichtbogen den Grundwerkstoff relativ stark auf.

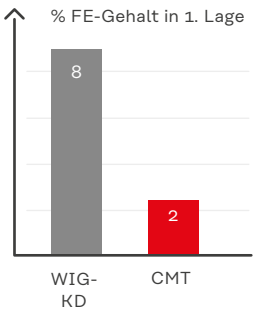
Aufmischung sowie die Vermischung mit dem Schweißzusatzwerkstoff reduzieren die Heißgas-Korrosionsbeständigkeit der aufgetragenen Schicht. Hingegen werden beim CMT-Verfahren durch den geringeren Wärmeeintrag die Grundwerkstoffe weniger stark aufgeschmolzen. Dadurch vermischen sich Basis- und Auftragwerkstoff metallurgisch um bis zu 75 % weniger – das spart Kosten beim Auftragschweißen.



WIG-KD
Vs: 40 cm/min



CMT
Vs: 80 cm/min





+50 %

Schweiß-geschwindigkeit

CMT

Braze und Braze+



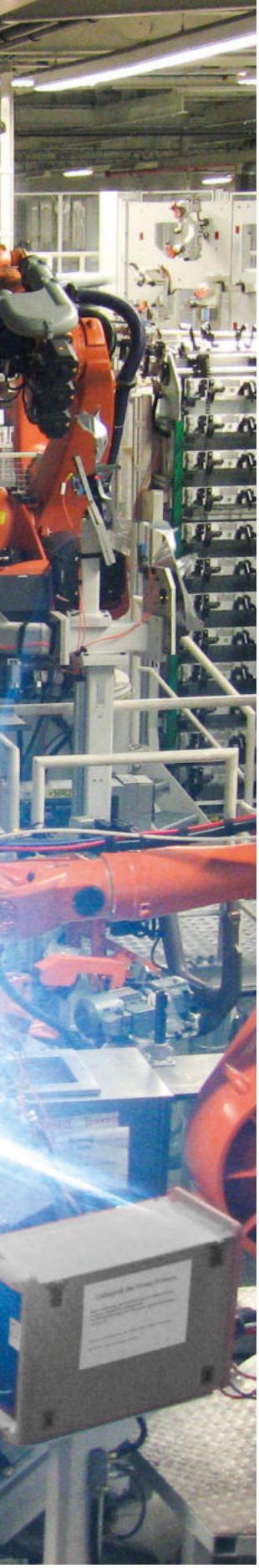
Während beim Schweißen tiefer Einbrand erwünscht ist, erfolgt die Bindung beim Lichtbogen-Löten nur durch Diffusion sowie Adhäsionsvorgänge.

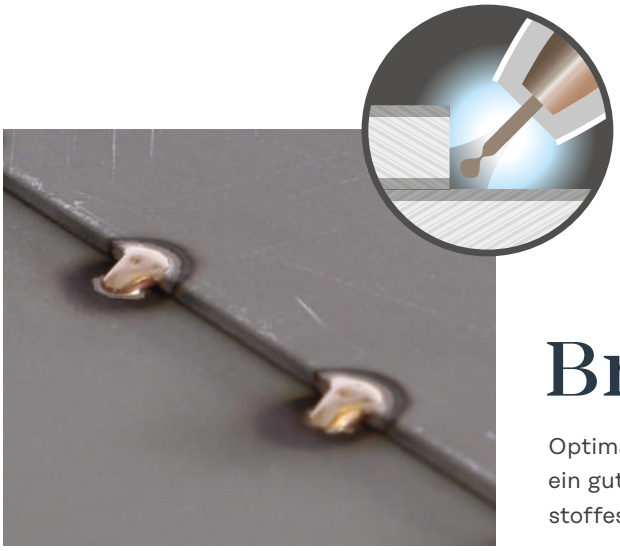
Manche Aufgaben erfordern weniger Hitze, sind nur unter Verwendung sensibler Metalle umsetzbar. Hier kommen CMT Braze und Braze+ ins Spiel. Denn Löten erhitzt die Werkstücke nur leicht. Dadurch verbindet sich das verflüssigte Lot besser mit ihnen – und das bei deutlich geringerer Rauchbildung.

70 %

weniger Lötrauch durch die Verwendung von CMT*

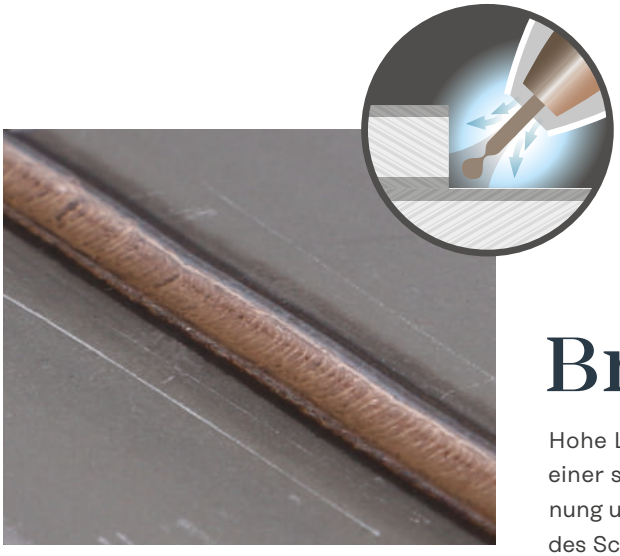
* Emissionen beim Löten von elektrolytisch verzinkten Blechen mit einer Dicke von 1,5 mm an Überlappnähten und einer Nahtlänge von 25 cm; Zusatzwerkstoff: Ø 1,0 mm / SG-CuSi3; Gas: AR4,6 / 13 l/min





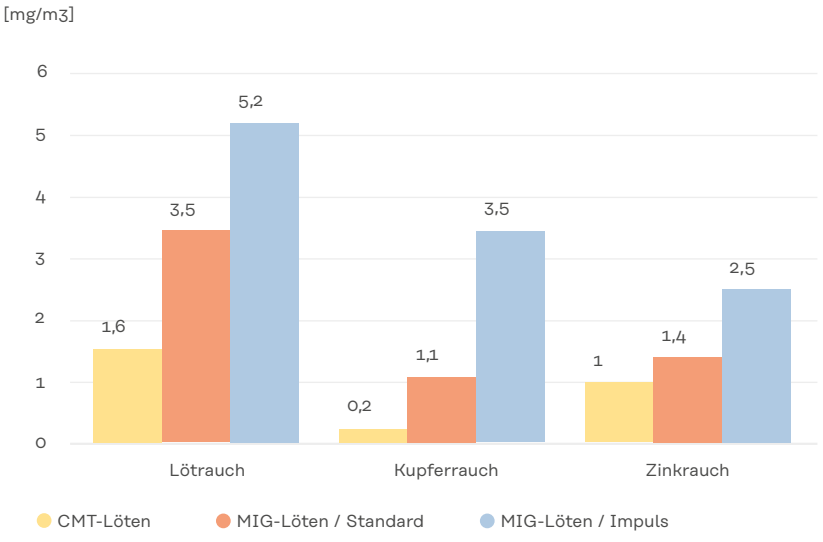
Braze

Optimal für eine sichere Benetzung und ein gutes Ausfließverhalten des Lötwerkstoffes



Braze+

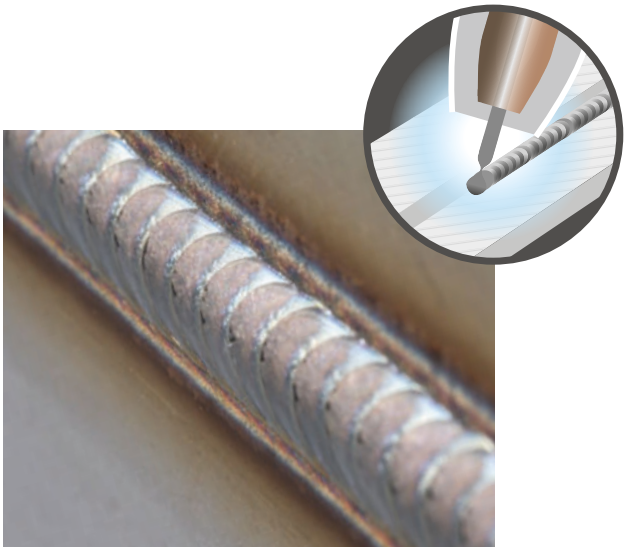
Hohe Lötgeschwindigkeiten aufgrund einer speziellen Gasdüse mit kleiner Öffnung und hoher Strömungsgeschwindigkeit des Schutzgases



CMT

Cycle Step

Perfekte Kontrolle: CMT Cycle Step definiert die Zyklen und dadurch die Schweißzeit punktgenau für eine optimale Tropfenablöse.



Cycle Step kann mit einem Punkt- oder Intervallschweißprozess (Schweißen – Pause – Schweißen – Pause) verglichen werden.

Typische Anwendungsmöglichkeiten

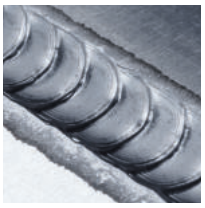
- Sichtnähte mit definierter Nahtschuppung
- Schweißen von dünnen Blechen mit Toleranzen
- Feine Auftragschweißungen
- Additive Schweißanwendungen
- Unterstützung bei Klebeverfahren durch definierte Abstände (Distanzpunkte)
- Haltepunkte für Klebeverbindungen
- Schweißen in jeder Position

Die Unterschiede

- Intervallschweißen ist ein zeitbasierter Prozess mit einer definierten Schweißzeit und einer definierten Pausenzeit.
- CMT Cycle Step ist ein auf Tropfen-Anzahl basierender Prozess – die Anzahl der Zyklen definiert die Schweißzeit, gefolgt von der Pausenzeit. Darüber hinaus können auch die Intervall-Zyklen definiert werden.



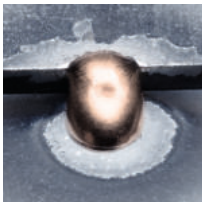
Überlappnaht
3 mm Aluminium
Vd: 7,7 m/min
Vs: 50 cm/min



Zusatzdraht:
AlSi5, 1,2 mm
Anzahl CMT-Zyklen: 18
Pausenzeit: 0,16 sec

Exakte Einstellung der Punktgröße durch Zyklenanzahl möglich

Haltepunkt
1 mm ELO verzinkt
Vd: 11,5 m/min



Zusatzdraht:
CuSi 3, 1 mm
Anzahl CMT-Zyklen: 8

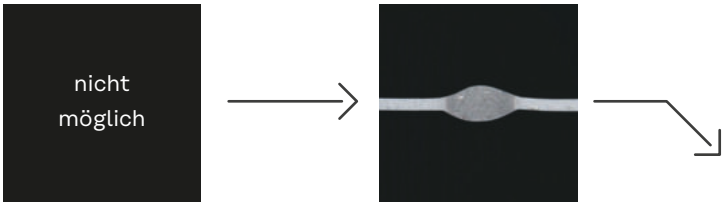
Aluminium schweißen mit CMT



Dünnblech-Schweißungen (≤ 1 mm) von Aluminium-blechen sind möglich.

Dabei erlaubt der geringe Wärmeeintrag des Verfahrens den Verzicht auf eine Bad-stütze, ohne dass die Schweißnaht durch-fallen würde.

Dünnblech 0,3 Millimeter

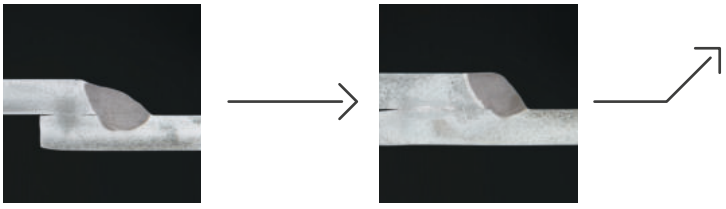


Pulse

CMT
Vs = 6,4 m/min

Material: Aluminium 0,3 mm

+50 % höhere Schweißgeschwindigkeit



Pulse
Vs = 1,1 m/min

CMT
Vs = 1,7 m/min

Material: Aluminium 0,3 mm

CMT ermöglicht höhere Schweißge-schwindigkeiten auf Aluminium-Dünnstblech-verbindungen

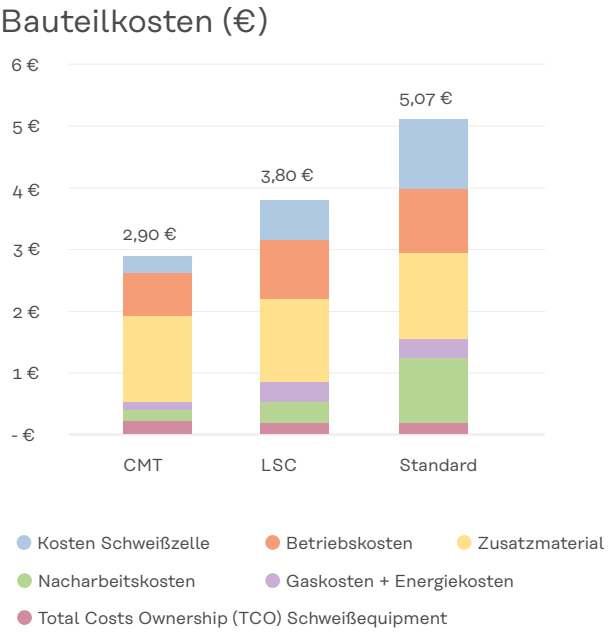


Eine Investition, die sich lohnt

Auf das einzelne Bauteil gerechnet, können bis zu 43 % der Kosten eingespart werden.* Dadurch amortisieren sich die höheren Investitionskosten von CMT in kürzester Zeit.

Vorteile

- Geringere Investitionen in Schweißzellen: Bessere Auslastung und Nutzungszeit der Zellen aufgrund höherer Schweiß-geschwindigkeiten
- Weniger Nacharbeit und Ausschuss aufgrund des stabilen Prozesses und der geringeren Spritzerbildung
- Kürzere Wartungsarbeiten, da die Verschmutzung durch Spritzer gering gehalten wird
- Weniger Gaskosten aufgrund reduzierter Schweißzeit



	CMT	LSC	Standard
Ersparnis pro Bauteil*	**39 %**	**22 %**	**–**
Kosten pro Meter Schweißnaht bei CrNi	**3,04 €**	**3,87 €**	**4,99 €**
Total Costs Ownership (TCO) Schweißequipment	0,19 €	0,12 €	0,15 €
Nacharbeitskosten	0,15 €	0,33 €	1,04 €
Gaskosten + Energiekosten	0,11 €	0,31 €	0,31 €
Zusatzmaterial	1,40 €	1,41 €	1,47 €
Betriebskosten	0,69 €	0,94 €	1,02 €
Kosten Schweißzelle	0,50 €	0,76 €	1,00 €

Ökonomisch und nachhaltig

Ressourcenschonend

Durch den präzise geregelten Prozess können Spritzer – und somit auch Nacharbeit – verringert werden. Dadurch reduziert sich die Arbeitszeit der Mitarbeiter.

Materialsparend

CMT reduziert den Verbrauch von Verschleißteilen sowie den Bauteilausschuss erheblich. Erhöhtes Einsparpotenzial ist die unmittelbare Folge.

Energieeffizient

Ein stabiler, präzise geregelter Lichtbogen verbessert die Schweißqualität. Dadurch verkürzt sich außerdem die Gesamtzeit der Schweißanwendungen. Das Ergebnis: geringerer Energieverbrauch.

* Bezogen auf das Welding Package Standard

Benötigte Hardware für CMT





1

Antriebseinheit
Robacta Drive CMT



2

Drahtpuffer
SB60



Übersicht Welding Packages

		Standard	LSC	Pulse	PMC	CMT
Anwendungsbereiche	Blechstärke bis 1 mm	●●●○○	●●●●○	●●○○○	●●●○○	●●●●●
	Blechstärke von 1–3 mm	●●●○○	●●●○○	●●●○○	●●●●○	●●●●●
	Blechstärke ab 3 mm	●●●○○	●●●●○	●●●●○	●●●●●	●●●○○
	Schweißen in Position	●●●○○	●●●●○	●●○○○	●●●●○	●●●●●
	Schweißgeschwindigkeit	●●●○○	●●●●○	●●●●○	●●●●●	●●●●●
	Schweißen mit 100 % CO_2	●●●○○	●●●●○	○○○○○	○○○○○	●●●●●
	Spritzervermeidung	●●○○○	●●●●○	●●●○○	●●●●○	●●●●●
	Manuelle Wurzelschweißungen	●●●●○	●●●●●	●●○○○	●●●○○	●●●●○
	Mechanisierte Wurzelschweißungen	●●●○○	●●●●○	●●●○○	●●●●○	●●●●●
Materialien	Stahl	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●●	●●●●●
	CrNi	●●●○○	●●●○○	●●●●○	●●●●●	●●●●●
	Aluminium	●○○○○	○○○○○	●●●●○	●●●●●	●●●●●
	Sondermaterialien	●●○○○	●●●○○	●●●○○	●●●●○	●●●●●

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben sind trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr – Haftung ausgeschlossen. Urheberrecht © 2025 Fronius™. Alle Rechte vorbehalten.

Fronius Schweiz AG
Oberglatterstrasse 11
8153 Rümlang
Schweiz
T +41 44 817 9944
F +41 44 817 9955
sales.switzerland@fronius.com
www.fronius.ch

Fronius Deutschland GmbH
Fronius Straße 1
36119 Neuhof-Dorfborn
Deutschland
T +49 6655 916 94-0
F +49 6655 916 94-30
sales.germany@fronius.com
www.fronius.de

Fronius International GmbH
Vertrieb Österreich:
Froniusplatz 1
4600 Wels
Österreich
T +43 7242 241-0
F +43 7242 241-95 34 90
sales.austria@fronius.com
www.fronius.at

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Österreich
T +43 7242 241-0
F +43 7242 241-95 39 40
sales@fronius.com
www.fronius.com

M,06,0001,DE September 2025