



DCR
DOCUMENTED COST
REDUCTION 

**TEIL-
MECHANISIERTES
VERFAHREN**

Mit HyperFill® die Kosten senken und die Produktivität steigern

Beispiele für Einsparungen bei typischen Anwendungsfällen

Die HyperFill®-Lösung

HyperFill®, die patentierte Doppeldraht MIG/MAG Lösung arbeitet mit einer speziellen Stromkurve, die zusammen mit dem Lincoln Electric Premium-Draht eine optimierte Lichtbogenleistung erzielt. Für diese geschützte Stromkurvenform ist eine Freischaltung über die Reveal Plattform erforderlich. Weitere Informationen: Dokument MC20-106

LINCOLN
ELECTRIC

Was bedeutet HyperFill®?

HyperFill® ist eine MIG/MAG-P-Doppeldraht-Lösung mit zwei Drahtelektroden, einer gemeinsamen Stromquelle, einem Drahtvorschub, einem Schlauchpaket und einer Kontaktdüse (patentiert).

HyperFill® ermöglicht Abschmelzleistungen von über 8,2 kg/h (+10,9 kg/h bei Roboteranwendungen) und in Verbindung mit Lincoln Electric Premium Drahtelektroden höhere Schweißgeschwindigkeiten und eine bessere Schweißbadbeherrschung bei großen Nähten – für mehr Produktivität.



1. Stromanstieg



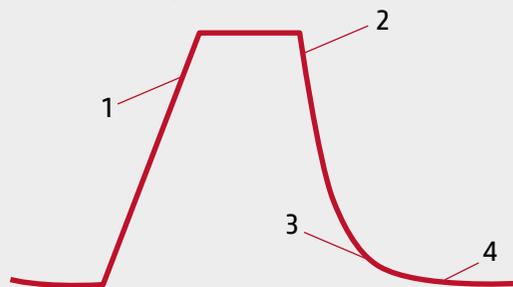
2. Spitzenwert



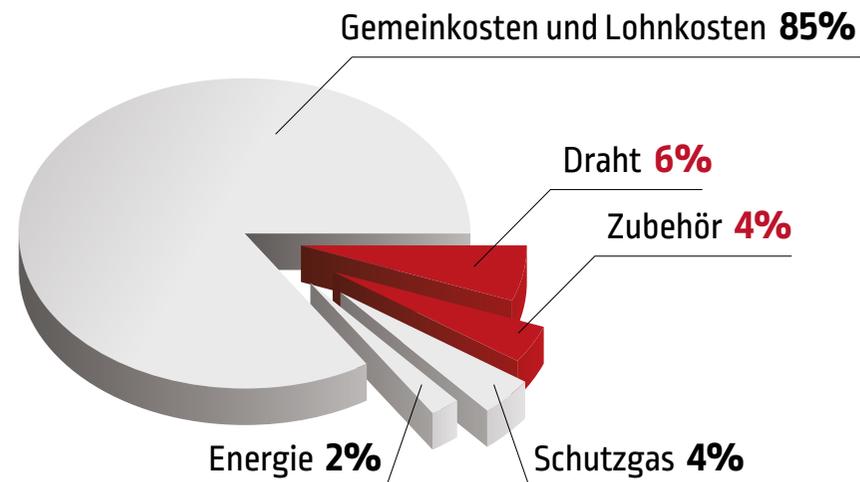
3. Absenken



4. Hintergrundstrom



Typische Zusammensetzung der Schweißkosten



Lohn- und Gemeinkosten machen meist 80% der Produktionskosten aus. HyperFill®, das innovative Doppeldraht MIG/MAG-System, setzt dort an, wo selbst minimale Kostensenkungen große Wirkung erzielen.

Die Kosten für Drahtelektroden und Schweißgeräte machen nur 10% der Gesamtproduktionskosten aus.

Schweißprobleme (Spritzer, Drahtförderung, ...) aufgrund minderwertigen Materials können ebenfalls kostensteigernde Wirkung haben.

HyperFill® Einfluss auf die Schweißkosten

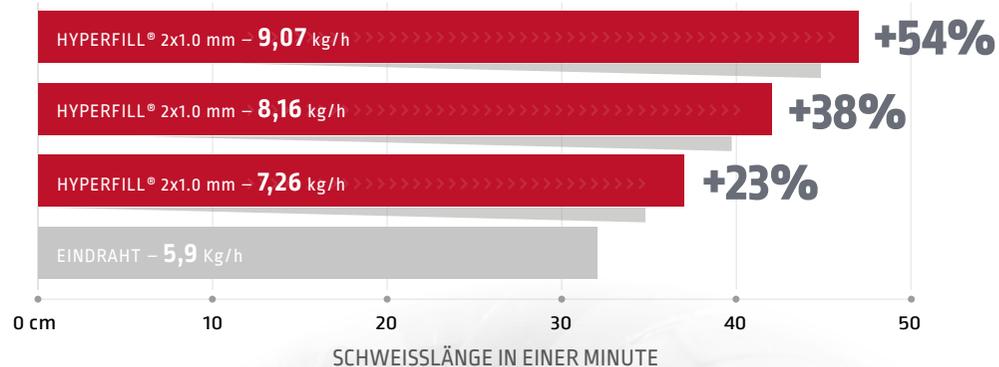
Vergleich mit Sprühlichtbogen-Verfahren, mit herkömmlichen CV-Stromquellen und gängigen Parametern für unlegierte Drahtelektroden mit 1,2 mm Durchmesser.

		135-MIG/MAG	HyperFill®
Drahtelektrode / Pulver – Normeinstufung		ER70S-6	Supramig HD G3Si HF
Elektroden Durchmesser – Schutzgas		1,2 mm – M21 80% Ar / 20% CO ₂	1,0 mm – M21 80% Ar / 20% CO ₂
DV-Geschw. / Stromstärke / Spannung		10 / 300A / 32V	11 / 370A / 32V
Polarität		DC+	DC+
Abschmelzleistung @ 100%		[kg/h] 5,3	8,1 ←
Einschaltdauer		30%	30%
		[kg/h] 1,6	2,4
		[h/kg] 0,6	0,4 ←
LOHN- und GEMEINKOSTEN	Lohn- und Gemeinkosten	[€/h] 40,00	40,00
MATERIAL	Kosten Drahtelektroden	[€/kg] 1,30	1,80
Gasdurchfluss		[l/min] 18 000	30 000
Gesamt-Materialkosten		[€/kg] 3,38	4,08
Gesamtkosten		[€/kg] 28,54	20,54
EINSPARUNGEN*		[€/kg]	8,00 ←

*Schätzungen

HyperFill® Einfluss auf die Schweissgeschwindigkeit

Beispiel: Schenkellänge 8 x 8 mm



BIS ZU +50% ABSCHMELZLEISTUNG

BIS ZU 35% SCHNELLER FÜR 1kg SCHWEISSGUT

BIS ZU 30% WENIGER KOSTEN PRO kg SCHWEISSGUT

BIS ZU +35%
SCHNELLER SCHWEISSEN
 BEI 1KG SCHWEISSGUT IM VERGLEICH ZUM EINDRAHTVERFAHREN

Segmente, die besonders von HyperFill® profitieren:

- **STAHLBAU:** Herstellung von Metallrahmen
- **SCHWERER MASCHINENBAU:** Baumaschinen, Krane, Hebevorrichtungen
- **ROHRSCHWEISSEN:** Rundnahtschweißen, horizontale Achse
- **OFFSHORE-KOMPONENTEN**
- **ERDGASLAGERTANKS**



Auswahl der Stromquelle

Drahtdurchmesser	Empfohlene Stromquellen:
1,0 mm	Power Wave® S500 / R450
1,0 mm, 1,2 mm	Power Wave® S700

S500



S700



R450



BIS ZU +50%
ABSCHMELZLEISTUNG
 IM VERGLEICH ZU EINDRAHT MIG/MAG

Teilmechanisiert

Roboter

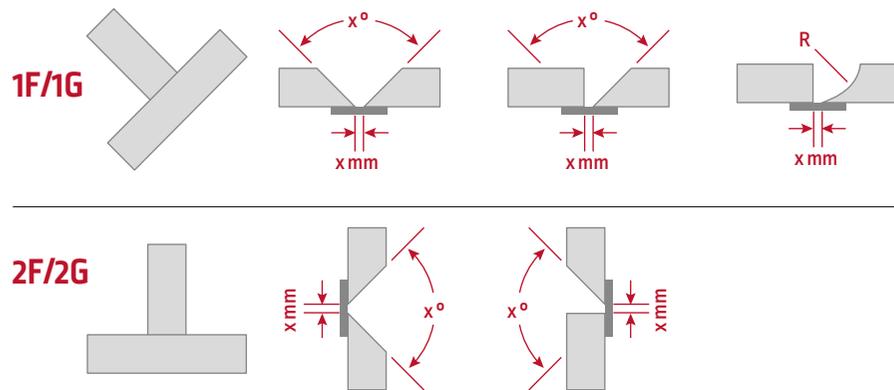


www.lincolnelectric.eu

HyperFill® Anwendungsbeispiele

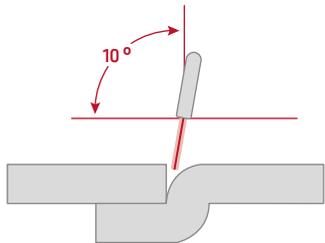
HyperFill® Schweißen von Blechen

Typische Nahtkonfigurationen und Schweißpositionen



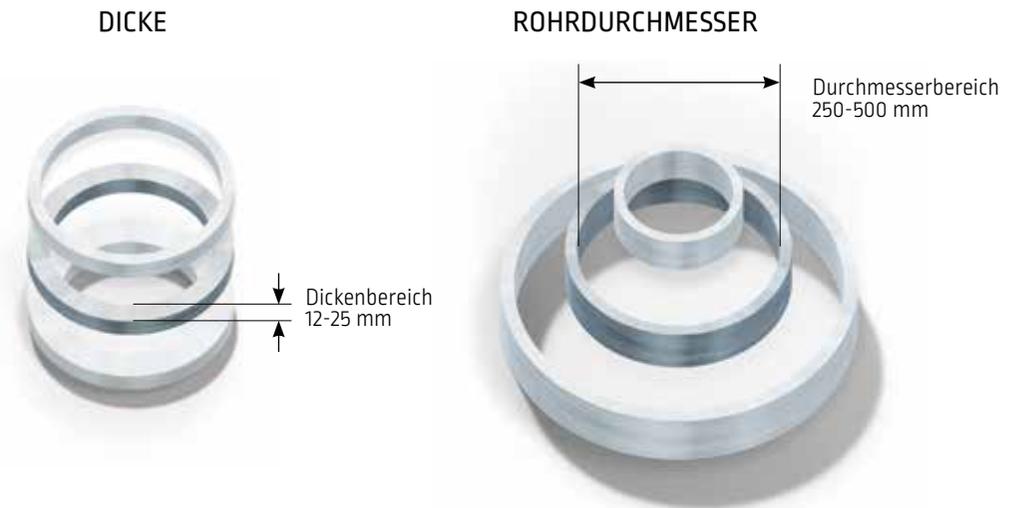
HyperFill® Schweißen von Erdgastanks

Verbesserung der Schweißgeschwindigkeit
(abhängig von Dicke und Durchmesser) bis zu 3 m/min



HyperFill® Rundnahtschweißen

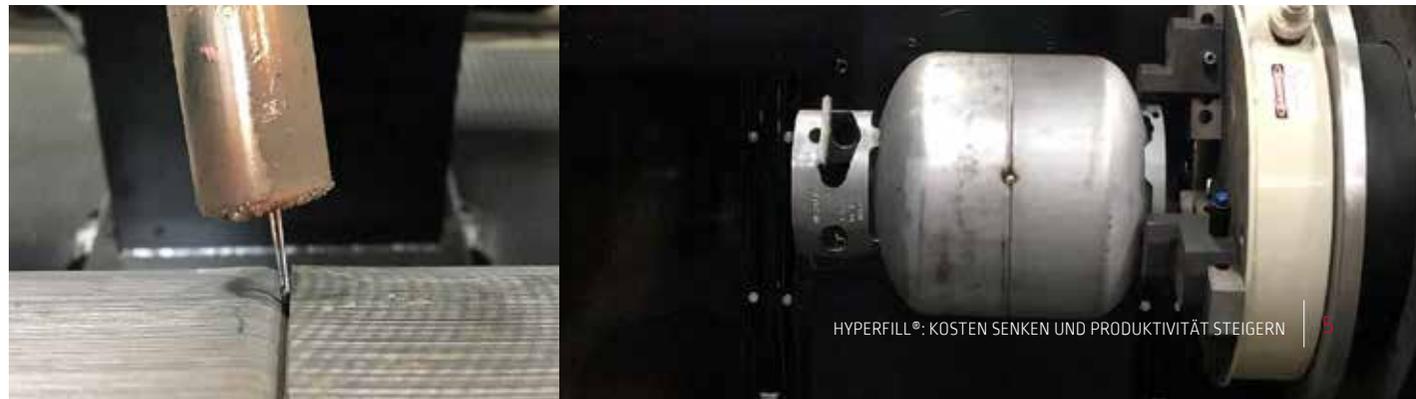
Empfohlener Rohrdurchmesser und Dickenbereich



HyperFill® ermöglicht das Engspaltschweißen mit V-Nahtvorbereitung bis zu 25 mm Dicke (Öffnungswinkel 20°) mit keramischer Badsicherung und einer Schweißung pro Lage.

Die optimale Konfiguration für Qualität und Produktivität bietet die Power Wave® S500 Stromquelle in Kombination mit dem Drahtvorschubgerät Power Feeder 84 Dual.

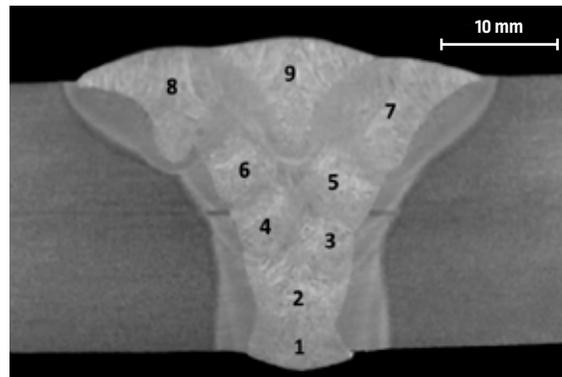
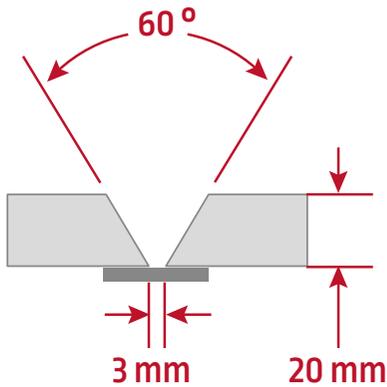
Mit dem Dual Drahtvorschubgerät schweißt dieselbe Stromquelle die Wurzel im SST Verfahren (Surface Tension Transfer) und die Fülllagen im HyperFill® Verfahren.



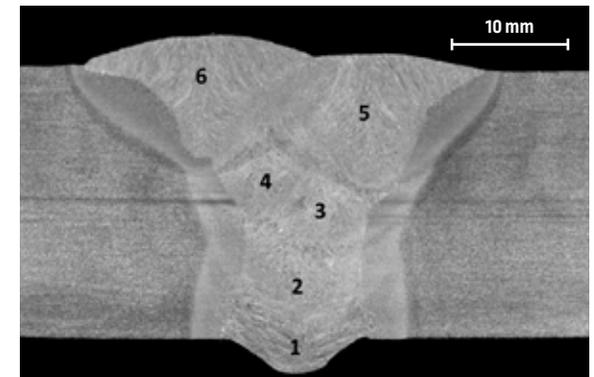
Kostensenkung: Beispiel 1

Stumpfnah, mehrlagig

Schweißbedingungen im mechanisierten Modus									
Verfahren	Lage Nr.	Drahtdurchmesser (mm)	DV-Geschw. (m/min)	Spannung (V)	Strom (A)	Schweißgeschwindigkeit (mm/min)	Gasfluss (l/min)	Wärmeeintrag EN1011-1 (kJ/mm)	Schweißzeit (min/m)
135 MIG/MAG	1-2	1,2	9	28,5	280	250	20	1,53	8,00
	3-8				275-290	300		1,25-1,32	20,00
	9				285	350		1,11	2,86
Gesamtschweißdauer @100%OF									30,86
Schweißzeit @30% OF									102,86
HyperFill® – 135 MIG/ MAG-Puls	1-2	1	11	32	375-385	300	30	1,92-1,97	6,67
	3-6		11	32	355-390	390	30	1,40-1,54	10,26
Gesamtschweißdauer @100%OF									16,92
Schweißzeit @30% OF									56,41



Makroschliff der MIG/MAG-Stumpfnah



Makroschliff der HyperFill® Stumpfnah

Kostensenkung: Beispiel 1 Fortsetzung

Wirtschaftliche Parameter		
Lohnkosten und DE	€/h	40
ER 70S-6 Durchm. 1,2 mm Kosten	€/kg	1,5
Supramig HD G3Si1 Durchm. 1,0 mm	€/kg	1,8
Einschaltdauer ED	%	30

Verfahren		135-MIG/MAG	HyperFill®
Drahtdurchmesser	mm	1,2	2 x 1,0
Abschmelzleistung	kg/h	4,8	8,1
Schweißzeit @30% ED	min/m	102,9	56,4
Lohnkosten & ED	€/m	68,6	37,6
Werkstoff	kg/m	2,5	2,3
Materialkosten	€/m	3,8	4,3
GESAMTSCHWEISSKOSTEN	€/m	72,4	41,9

**BIS ZU
30,5 €/m
ERSPARNIS**



Stumpfnah, Position PA,
keramische Badsicherung
Weldline Keraline TA3



Vergleich Wärmeeintrag

Wärmeeintrag:

Joule = Volt x Ampere x Zeit

Traditionelles Verfahren
(A x V x D)

HyperFill® (↑ A x ↑ V x ↓ D)

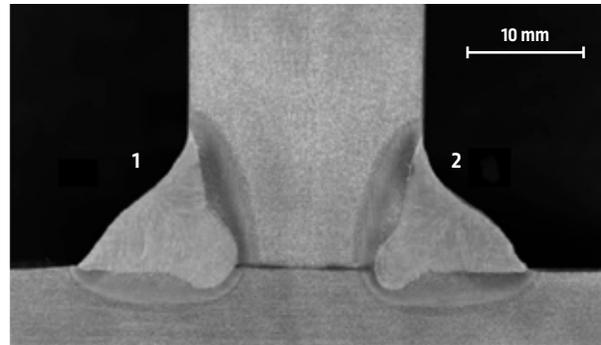
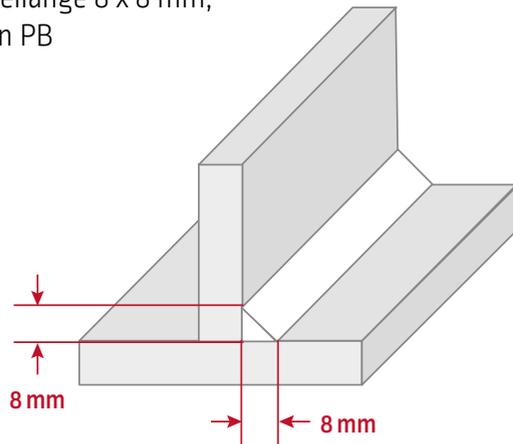
= **ähnlich kJ**

Kostensenkung: Beispiel 2

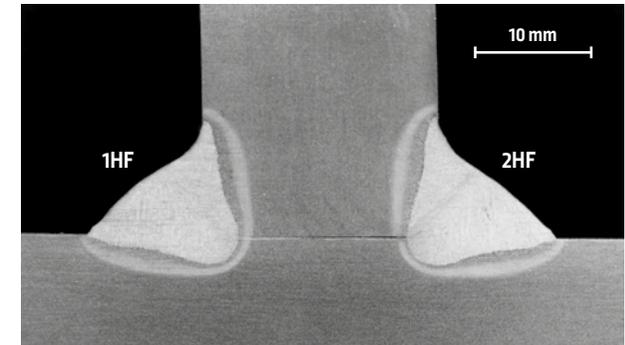
Kehlnaht, einlagig

Schweißbedingungen im mechanisierten Modus								
Verfahren	Lage Nr.	Drahtdurchmesser (mm)	DV-Geschw. (m/min)	Spannung (V)	Strom (A)	Schweißgeschwindigkeit (mm/min)	Gasfluss (l/min)	Wärmeeintrag EN1011-1 (kJ/mm)
135 MIG/MAG	1	1,2	9	28,5	275	250	20	1,5
HyperFill® – 135 MIG/MAG-Puls	1	2 x 1,0	11	32	370	380	30	1,5

Kehlnaht,
Schenkellänge 8 x 8 mm,
Position PB

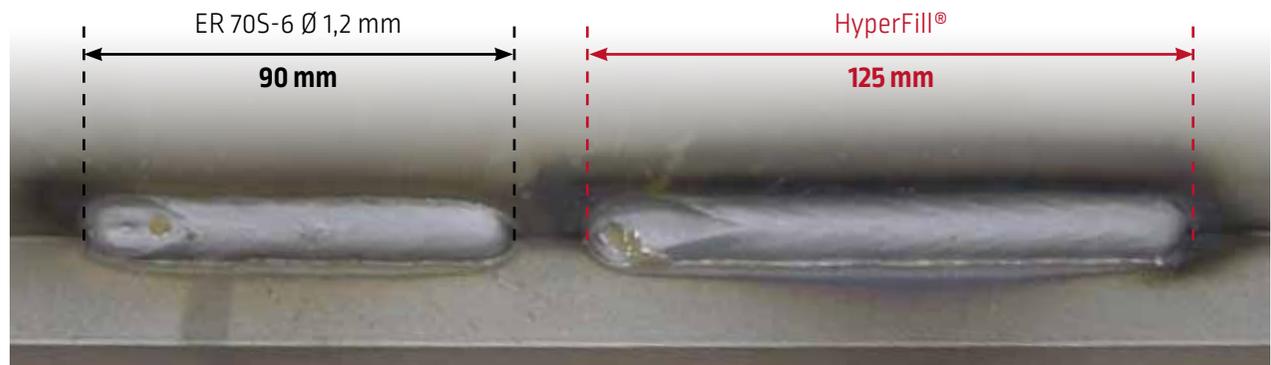


Makroschliff der MIG/MAG Kehlnaht



Makroschliff der HyperFill® Kehlnaht

Gleiche Schweißzeit, ca. 20 s für 8 x 8 mm Kehlnaht



Kostensenkung: Beispiel 2 Fortsetzung

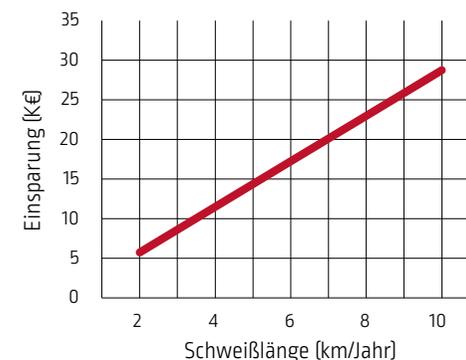
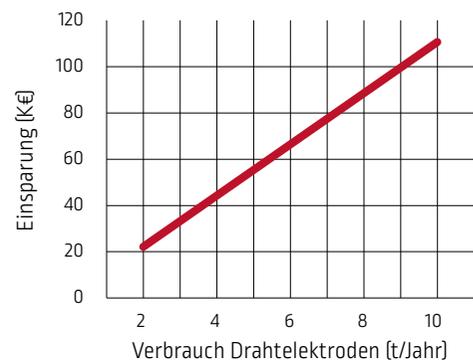
Wirtschaftliche Parameter		
Lohnkosten und ED	€/h	40
ER 70S-6 Durchm. 1,2 mm Kosten	€/kg	1,5
Supramig HD G3Si1 Durchm. 1,0 mm	€/kg	1,8
Einschaltdauer ED	%	30

Verfahren		135-MIG/MAG	HyperFill®
Drahtdurchmesser	mm	1,2	2 x 1,0
Schweißgeschwindigkeit	cm/min	25	38
Abschmelzleistung	kg/h	4,8	8,1
Abschmelzleistung @ 30% ED	kg/h	1,44	2,44
	kg/m	0,32	0,36
Arbeitskosten pro kg Schweißgut	€/kg	27,8	16,4
Preis der Schweißelektrode	€/kg	1,5	1,8
GESAMTSCHWEISSKOSTEN	€/kg	31,6	20,5
	€/m	10,1	7,3

MIG/MAG		HyperFill®	
Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 1HF	Abschnitt 2HF
6,2 mm	6 mm	6,4 mm	6,45 mm

a-Maß der Kehlnaht

Schätzung der Einsparungen*



*auf der Grundlage dieses Beispiels

BIS ZU
11,1 €/kg
2,8 €/m
ERSPARNIS

Die Produktivitätssteigerung mit HyperFill® kann zu einer schnelleren Anlagenrendite führen.

HyperFill® Payback Beispiel

Verfahren	zurzeit	Empfehlung
	1,2 mm MIG/MAG	1,0 mm HyperFill®
Verbrauch Drahtelektroden pro Jahr (kg)	5 000	
Abschmelzleistung (kg/h)	6,0	8,1
Einschaltdauer (%)	30%	30%
Mannstunden pro t bei Einschaltdauer	556	412
Einsparung Mannstunden pro t	144	
Lohn- und Gemeinkosten (€/h)	40	
Einsparung Mannstunden pro Jahr	720	
Einsparung Lohn- und Gemeinkosten pro Jahr (€)	28 000	
Differenz Drahtelektrodenkosten pro Jahr ⁽¹⁾	-2 500	
Differenz Schutzgaskosten pro Jahr ⁽²⁾	-2 110	
Einsparung Energiekosten pro Jahr ⁽³⁾	412	
Differenz Verschleißteilkosten pro Jahr ⁽⁴⁾	-956	
Einsparung Lohn-/Gemeinkosten, Material (€/Jahr)	23 651, 57	

RENDITE	
Ersparnis pro Monat	1 971 €
Empfohlenes System	PW S500 PF84
Richtpreis des empfohlenen Systems	20 000 €
Rendite (Monate)*	10,1

*Schätzungen

Annahmen

(1) 1,30 €/kg für 1,2 mm ER70S-6 / 1,80 €/kg für 1,0 mm SUPRAMIG HG G3Si1 HF

(2) Schutzgaskosten: 0,01 €/l – Gasdurchfluss MIG/MAG 18 l/min / HyperFill® 30 l/min; Schutzgaskosten GMAW: 5000 kg ÷ 6 kg/h = 833 h; 833 h x 60 x 18 x 0,01 = 8996 €; Schutzgaskosten HyperFill®: 5000 kg ÷ 8,1 kg/h = 617 h; 617 h x 60 x 30 x 0,01 = 11106 €

(3) Energiekosten 0,16 €/kWh; Stromverbrauch MIG/MAG: 338A x 36,8V ÷ 0,85 = 14,63 kW x 833 h = 12162 kWh; Stromverbrauch HyperFill®: 385A x 34,4V ÷ 0,85 = 15,76 kW x 617 h = 9725 kWh

(4) 1 Kontaktdüse / Tag; Kosten Kontaktdüsen MIG/MAG: 6 kg/h x 30%ED x 8 h/Tag = 14,4 kg/Tag x 0,95 € = 13,68 €; Kosten Kontaktdüsen HyperFill®: 8,1 kg/h x 30% ED x 8 h/Tag = 19,4 kg/Tag; 5001 kg ÷ 19,4 kg ÷ Tag x 5 € = 1288 €; 338A x 36,8V ÷ 0,85 = 14,63 kW; 385A x 34,4V ÷ 0,85 = 15,76 kW

HÖHERE ABSCHMELZLEISTUNG = MEHR KOSTENEINSPARUNGEN

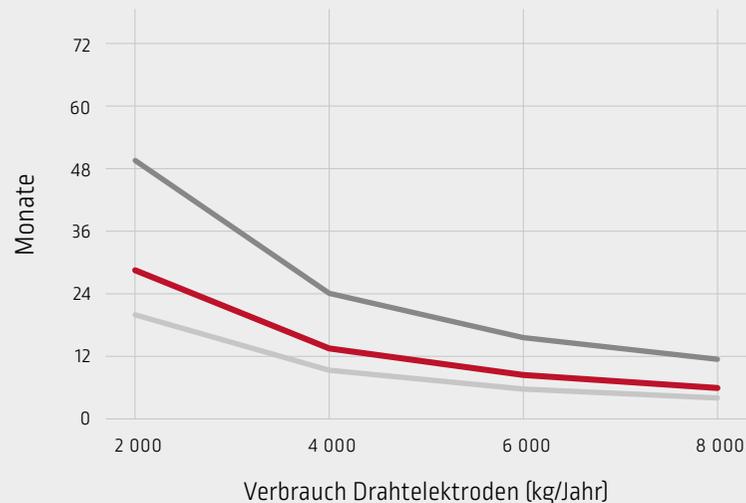
Höhere Produktionsleistung - Schnellere Fertigstellung



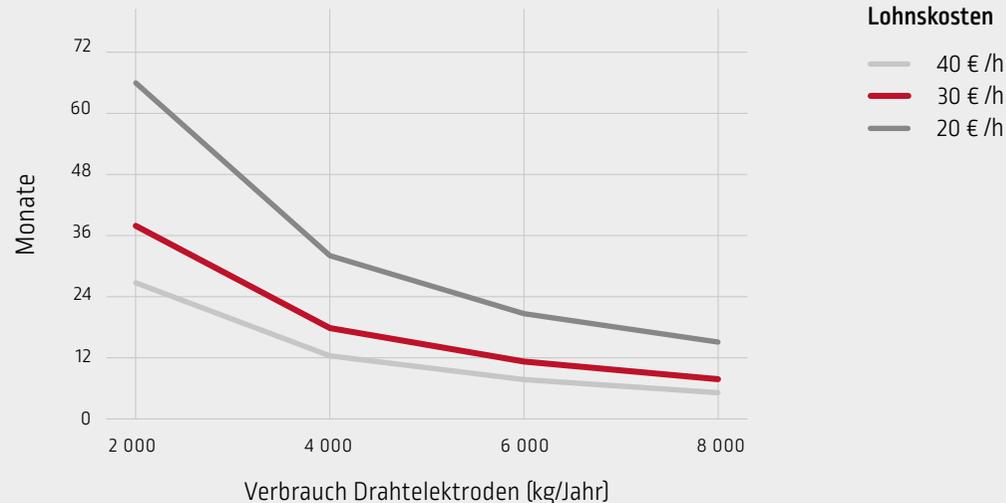
*Schweißzeitstudie – Lichtbogenzeit für 1000kg Schweißgut bei 100% ED

Potenzielle Einsparungen mit HyperFill®

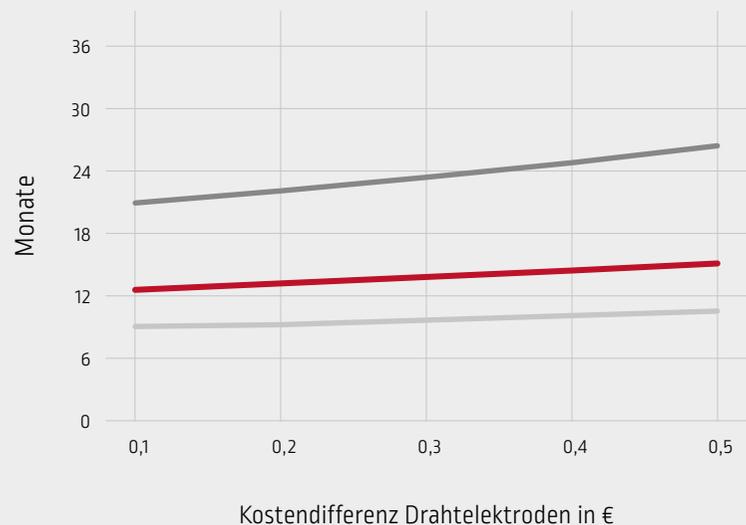
Rendite bei Investition von 15 k€



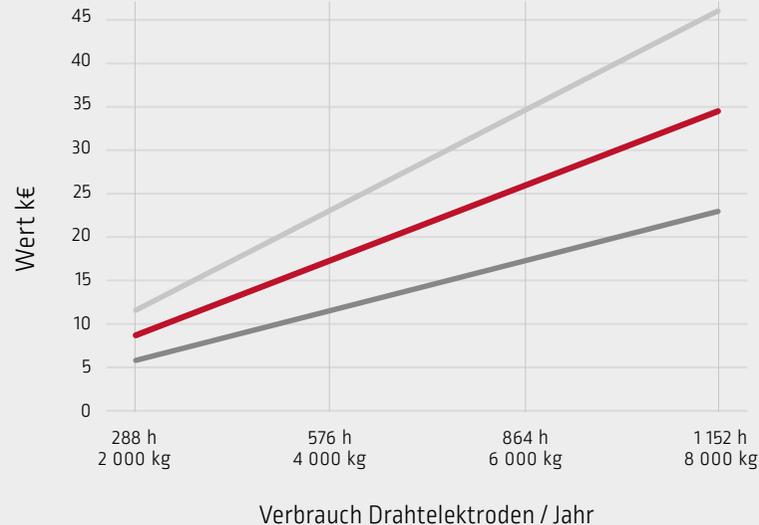
Rendite bei Investition von 20 k€



Einfluss Kostendifferenz Premium MIG/MAG Drahtelektroden auf die Rendite [Basis: Jahresverbrauch von 5000 kg]



Nutzung der eingesparten Schweißzeit (kürzere Drahtverbrauchszeit) für andere Tätigkeiten. Gewinn zusätzlicher Produktionszeit



Niedrige Lohnkosten? HyperFill® lohnt sich auch hier

Beispiel mit Lohnkosten von 15€/h

MIG/MAG Verfahren Standard-Pulsstromquelle

Verfahren:	MIG/MAG mehrlagig
Schweißen:	FW a = 14 mm
Parameter:	340A@31V
Abschmelzleistung:	5,9 kg/h@100%
Zusatzwerkstoff:	1,2 mm Filcord C (ER70S-6)
Schweißgeschwindigkeit:	30 cm/min
Wärmeeintrag:	21,08 kJ/cm

Empfohlenes HyperFill® Verfahren

Verfahren:	HyperFill® mehrlagig
Schweißen:	FW a = 14 mm
Parameter:	400A@32V
Abschmelzleistung:	8,2 kg/h@100%
Zusatzwerkstoff:	2 x 1 mm SUPRAMIG® G3Si1 HD
Schweißgeschwindigkeit:	60 cm/min
Wärmeeintrag:	12,8 kJ/cm



Berechnete Einsparung

MIG/MAG zu HyperFill®

		MIG/MAG		HyperFill®
Abschmelzleistung	(kg/h)	5,9	↗	8,2
Schweißgeschwindigkeit	(cm/min)	30	↗	60
Wärmeeintrag	(kJ/cm)	21,08	↘	12,8
Zykluszeit pro Stück	(h)	2 x 8	↘	1 x 4
Lohnkosten pro Stück*	(€)	240	↘	60
Investition	(€)	Eigentum		15 000
Einsparung pro Stück	(€)	–		180
Eingesparte Stunden**	(h)	–		4
Anzahl Schweißer	n°	2		1

* 2 Schweißer / Stück x 15 €/h x 8 h = 240 € / Stück; 2 Schweißer / Stück x 15 €/h x 4 h = 60 € / Stück

** Schätzungen

Bei einer durchschnittlichen Produktion von 100 Stück / Jahr liegt die berechnete jährliche Einsparung bei 18 000 € oder 400 Stunden, die zusätzlich produziert werden kann.



Optimierung von HyperFill® mit Premium MIG/MAG Drahtelektroden & Accu-trak

Weniger Ausfallzeiten durch Spulenwechsel: Fässer statt Spulen

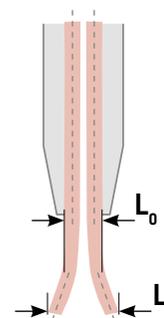
Weniger Reinigungszeiten mit der richtigen Drahtgeometrie

Einsparung Umrüstzeiten

KOSTEN
-87%
[-2 725 €]

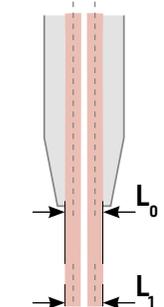
VERPACKUNG:		Spule 16 kg	250 kg Accu-Trak®-Fass
GEWICHT	(kg)	16	250
WECHSELKOSTEN	Lohnskosten	(€/h) 40	40
	Wechseldauer	(min) 15	30
	Wechselvorgänge	313	20
Verbrauch pro Jahr		(kg) 5 000	
GESAMT	Wechseldauer	(h) 78	10
	Wechselkosten	(€) 3 125	400
	Gesamtkosten	(€) 3 125	400
Zeitersparnis		(h)	68 h
Einsparung Umrüstzeiten*		(€)	-2 725 €
			-87%

*Schätzungen



L0 ≠ L1

Abweichungen in der Drahtgeometrie können zu einem instabilen Lichtbogen und Spritzerbildung führen.

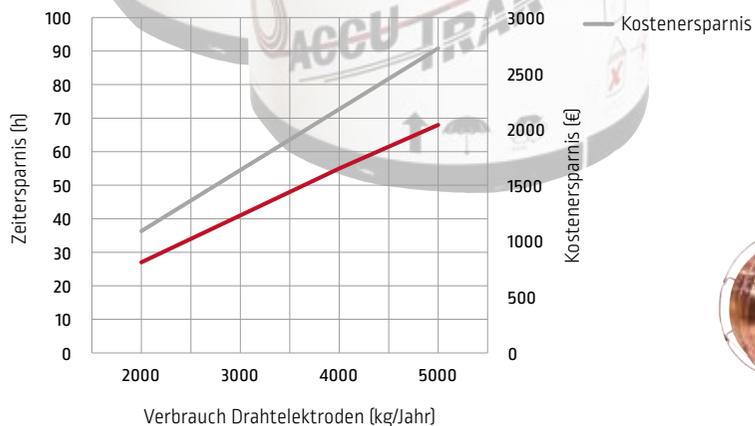


L0 = L1

Premium MIG/MAG Drahtelektroden, Präzision für bessere Lichtbogenstabilität



Einsparung Spulenwechsel



x 15 =



Ist eine Mechanisierung möglich?

HyperFill® kann den Nutzen maximieren

Beispiel

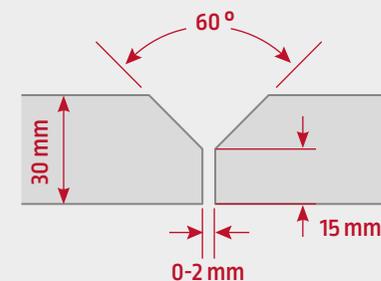
Anwendung Mechanisiertes Schweißen großer Quadratprofile für den Metallbau, 20 Stück



Schweißbedingungen	Schweißzeit / Stück		Gesamtkosten €/kg	Einsparungen			Eingesparte Zeit / 20 Stück h/20 Stück
	Min	Differenz		€/kg	€/Stück	€/20 Stück	
zurzeit	1162		26,6				
PROP. n°1 (HyperFill® 2 x 1,0)	745	-36%	17,54	9,06	280	5 600	140
PROP. n°1 (HyperFill® + Weldycar)	375	-68%	9,7	16,9	520	10 400	260

Lösung:

Komplettanlage: Power Wave® S500, PF 84 Eindraht- und HyperFill® Zubehör für manuelle Anwendungen und Weldycar-Einsatz.



Naht mit Teileinbrand

Produktivitätssteigerung

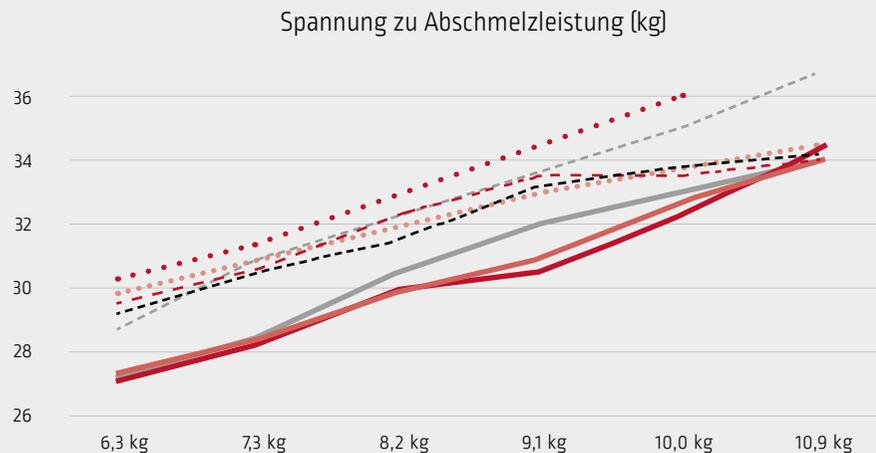
- Reduzierung der Fertigungszeiten:
- 7 h / Stück mit HyperFill® mechanisiert
- 13 h / Stück mit HyperFill® und Weldycar
- Keine Vertragsstrafe wegen Lieferverzögerung.
- Schnelle Rendite.



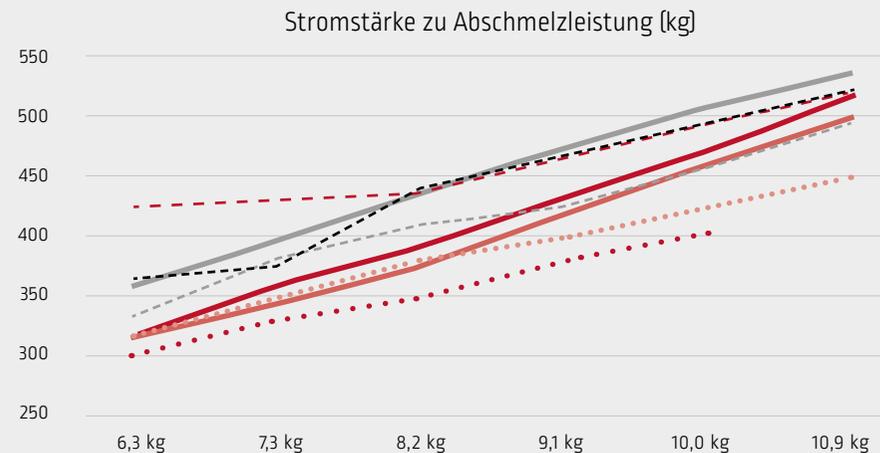
**Zeitersparnis
bis zu 60%**

HyperFill® im Vgl. zu Eindraht – Verfahrensparameter

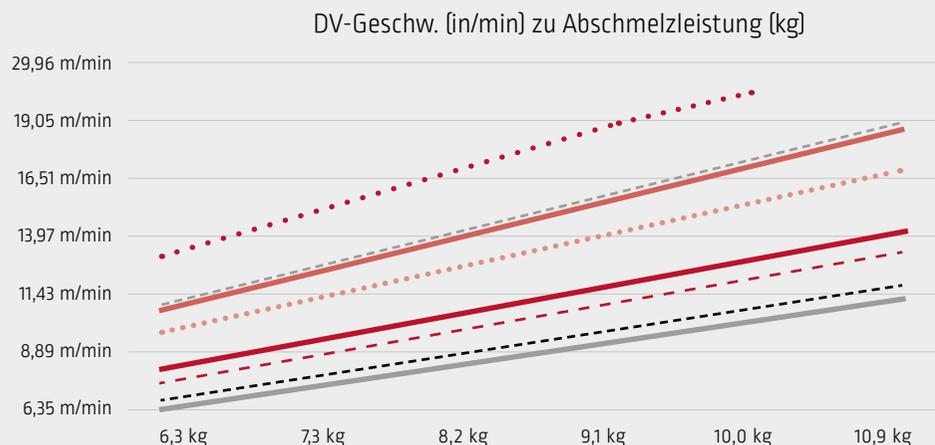
HyperFill® arbeitet im Vergleich zum Eindrahtverfahren mit niedrigerer Spannung bei höheren Abschmelzleistungen.



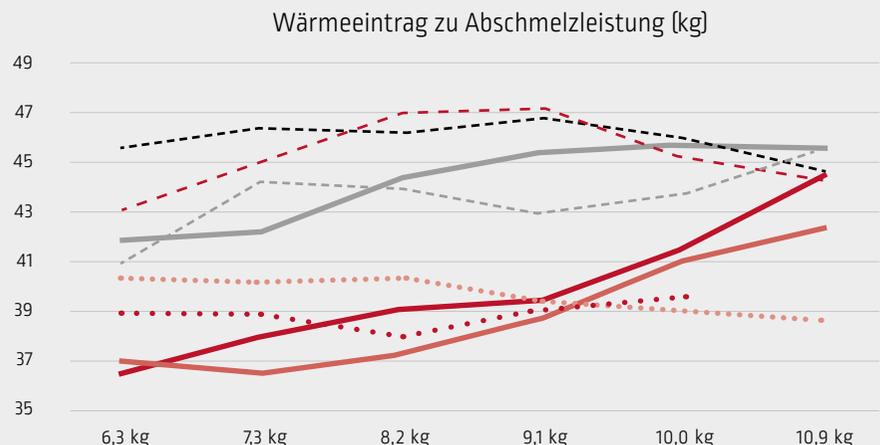
HyperFill® arbeitet mit vergleichbaren Stromstärken wie das Eindrahtverfahren.



HyperFill® benötigt geringere oder vergleichbare Drahtvorschubgeschwindigkeiten wie 1,4 mm Drahtelektroden.



HyperFill® generiert einen vergleichbaren Wärmeeintrag wie das Eindrahtverfahren.



- 1,2 mm HyperFill®
- 0,9 mm HyperFill®
- 1,4 mm Eindraht
- - - 1,4 mm Metallpulverdraht
- - - 1,0 mm HyperFill®
- 1,2 mm Eindraht
- - - 1,6 mm Eindraht
- - - 1,6 mm Metallpulverdraht



HYPERFILL®-AKTIVIERUNGSFÄHIGKEIT IM ZUSAMMENHANG MIT DEN SYSTEMEN POWER WAVE® UND PIPEFAB™

Beim Kauf eines Lincoln Power Wave- oder PIPEFAB-Schweißsystems erhalten Sie (i) eine Lizenz zur Verwendung der Lincoln Electric Power Wave / PIPEFAB-Standard-Schweißprogramme und (ii) die HyperFill®-Voreinstellung, für deren Nutzung die Freischaltung durch eine separate Lizenz erforderlich ist. Ohne die separate Lizenz sind die HyperFill®-Stromkurven an diesen Anlagen nicht nutzbar, und nur die Power Wave / PIPEFAB-Standardstromkurven stehen zur Verfügung.

HYPERFILL® – ANGABEN ZU KOSTEN UND EINSPARUNGEN

Alle Angaben zu Kosten und Einsparungen sind rein informativ. Es handelt sich um eine Schätzung und keine Zusage. Tatsächliche Ergebnisse können variieren. Die tatsächlichen Ergebnisse können variieren. Der in der Berechnung verwendete [PREIS] impliziert keine [PREIS] – Garantie. Tatsächliche [PREISE] können variieren und werden zum Zeitpunkt der Auslieferung festgesetzt.

©Lincoln Global, Inc. - Alle Rechte vorbehalten.

Alle Marken und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

KUNDENBETREUUNG

Die Geschäftstätigkeit von Lincoln Electric ist die Herstellung und der Verkauf hochwertiger Schweißanlagen, automatisierter Schweißsysteme, Schweißmaterialien sowie Schneideanlagen. Dabei ist es stets unser Ziel, den Anforderungen unserer Kunden gerecht zu werden, die in Ihren jeweiligen Tätigkeitsbereichen Fachleute sind, und ihre Erwartungen zu übertreffen. Kunden wenden sich regelmäßig an Lincoln Electric, um sich über den Einsatz unserer Produkte beraten zu lassen. Unsere Mitarbeiter bemühen sich nach bestem Wissen und auf der Grundlage der ihnen von den Kunden zur Verfügung gestellten Informationen, sachgerechte Antworten zu geben. Unsere Mitarbeiter haben jedoch nicht die Möglichkeit, die bereitgestellten Informationen oder die technischen Anforderungen an die jeweilige Schweißanwendung zu überprüfen oder technische Empfehlungen für eine spezifische Situation zu geben. Deshalb kann Lincoln Electric keinerlei Zusicherungen und Garantien im Zusammenhang mit herausgegebenen Informationen und Empfehlungen geben und übernimmt keine Haftung. Die Herausgabe von Informationen und technischen Empfehlungen führt nicht zur Gewährung, Erweiterung oder Modifikation von Garantien im Hinblick auf unsere Produkte. Jede ausdrückliche oder stillschweigende Garantie, die sich aus den Informationen oder technischen Empfehlungen ergeben könnte, einschließlich jeglicher stillschweigenden Garantie der Marktgängigkeit oder jeglicher Garantie der Eignung für einen bestimmten Zweck des Kunden oder jeder anderen gleichwertigen oder ähnlichen Garantie wird ausdrücklich ausgeschlossen.

Lincoln Electric geht gern auf die Bedürfnisse und Wünsche seiner Kunden ein. Jedoch obliegen Auswahl und Einsatz der einzelnen von Lincoln Electric verkauften Produkte ausschließlich der Kontrolle des Käufers, der dafür die alleinige Verantwortung trägt. Die Ergebnisse der Anwendung von Herstellungsverfahren und Serviceanforderungen unterliegen vielen Variablen außerhalb des Einflussbereichs von Lincoln Electric.

Lincoln Electric Europe

www.lincolnelectriceurope.com